Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole

SYSTEME D'ASSAINISSEMENT COLLECTIF DE LA VAUNAGE : PROJET DE CREATION D'UNE STATION INTERCOMMUNALE DE TRAITEMENT DES EAUX USEES ET D'OUVRAGES ANNEXES

DOSSIER D'ENQUETE PUBLIQUE

Pièce 6 - DAE - Description du projet

ÉTUDES - MESURES - MAÎTRISE D'ŒUVRE

Février 2026

LE PROJET

Client	***Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole***
Projet	**Système d'assainissement collectif de la Vaunage : projet de création d'une station intercommunale de traitement des eaux usées et d'ouvrages annexes**
Intitulé du rapport	**Pièce 6 - DAE - Description du projet**

LES AUTEURS

CEREG Ingénierie SARL

399, rue Georges Seguy • 34080 MONTPELLIER
Tél : 04.67.41.69.80 • montpellier@cereg.com
SIRET 492 706 338 00034 – RC Montpellier 492 706 338

www.cereg.com

Réf. Cereg - 2022-CI-000375

Id	Date	Etabli par	Vérifié par	Description des modifications / Evolutions
V3	Février 2026	Margaux SAURET	Maëlle RENOULLIN	Intégration des remarques de la maîtrise d'ouvrage
V2	Juin 2025	Margaux SAURET	Maëlle RENOULLIN	Intégration des remarques de la maîtrise d'ouvrage
V1	Mai 2025	Margaux SAURET	Maëlle RENOULLIN	Version initiale

Certification

La pièce 6 a pour objectif de décrire la nature et le volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève. Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées. Elle inclut également, le cas échéant, les mesures permettant une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau notamment par le développement de la réutilisation des eaux usées traitées et de l'utilisation des eaux de pluie en remplacement de l'eau potable.

TABLE DES MATIERES

A. DESCRIPTION DE L'AGGLOMERATION D'ASSAINISSEMENT CONCERNEE 13

A.I. EVALUATION DU VOLUME ET DE LA CHARGE DE LA POLLUTION DOMESTIQUE A COLLECTER 14

A.I.1. Population permanente 14

A.I.1.1. Population permanente actuelle 14

A.I.1.2. Evolutions attendues de la population permanente 15

A.I.2. Population saisonnière 22

A.I.2.1. Logements vacants et résidences secondaires 22

A.I.2.2. Capacités d'accueil touristiques 23

A.I.2.3. Capacités d'accueil d'établissements particuliers 23

A.II. TAUX DE RACCORDEMENT AU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT COLLECTIF 24

A.III. EVALUATION DU VOLUME ET DE LA CHARGE DE LA POLLUTION NON DOMESTIQUE A COLLECTER 26

A.IV. EVALUATION DES APPORTS EXTERIEURS AMENES SUR LA STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USEES AUTREMENT QUE PAR LE SYSTEME DE COLLECTE 30

A.V. RECAPITULATIF DE LA CAPACITE EPURATOIRE THEORIQUE POUR LA NOUVELLE STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USEES 31

B. DESCRIPTION DETAILLEE DES IOTA 33

B.I. DESCRIPTION DES SYSTEMES ACTUELS DE COLLECTE DES EAUX USEES 34

B.I.1. Description du système d'assainissement de Caveirac 34

B.I.1.1. Description du réseau de collecte des eaux usées 34

B.I.1.2. Localisation et caractéristiques des déversoirs d'orage et des points de rejet vers le milieu naturel 35

B.I.1.3. Zonages concernés par le système de collecte prévus à l'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales 39

B.I.1.4. Etat de fonctionnement du réseau par temps sec et par temps de pluie 39

B.I.1.5. Description des aménagements envisagés sur le système de collecte des eaux usées 40

B.I.2. Description du système d'assainissement de la Vaunage 44

B.I.2.1. Description du réseau de collecte des eaux usées 44

B.I.2.2. Localisation et caractéristiques des déversoirs d'orage et des points de rejet vers le milieu naturel 45

B.I.2.3. Zonages concernés par le système de collecte prévus à l'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales 46

B.I.2.4. Etat de fonctionnement du réseau par temps sec et par temps de pluie 46

B.I.2.5. Description des aménagements envisagés sur le système de collecte des eaux usées 47

B.II. DESCRIPTION DES STATIONS ACTUELLES DE TRAITEMENT DES EAUX USEES 58

B.II.1. Description de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac 58

B.II.1.1. Localisation de la station de traitement 58

B.II.1.2. Localisation de ses points de rejet et de déversement 58

B.II.1.3. Distance par rapport aux habitations et aux usages sensibles 58

B.II.1.4. Description de la filière de traitement des eaux 59

B.II.1.5. Description de la filière de traitement des boues 68

B.II.2. Description de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac (dite de «la Vaunage ») 68

B.II.2.1. Localisation de la station de traitement 68

B.II.2.2. Localisation de ses points de rejet et de déversement 68

B.II.2.3. Distance par rapport aux habitations et aux usages sensibles 69

B.II.2.4. Description de la filière de traitement des eaux 69

B.II.2.5. Description de la filière de traitement des boues 79

B.III. DESCRIPTION DES NOUVEAUX AMENAGEMENTS PROJETES 80

B.III.1. Description globale des nouveaux aménagements projetés 80

B.III.2. Nouvelle station de traitement 81

B.III.2.1. Localisation de la station de traitement et accès 81

B.III.2.2. Localisation de ses points de rejets et de déversement 82

B.III.2.3. Distance par rapport aux habitations et aux usages sensibles 82

B.III.2.4. Modalités de gestion et d'exploitation des ouvrages 82

B.III.2.5. Dimensionnement 83

B.III.2.6. Objectifs de traitement retenus : niveau de rejet à respecter en sortie de la station de traitement des eaux usées 87

B.III.2.7. Description de la filière de traitement des eaux 88

B.III.2.8. Description de la filière de traitement des boues 99

B.III.2.9. Description de la filière de traitement des odeurs 101

B.III.2.10. Réutilisation des eaux usées traitées 104

B.III.2.11. Description des aménagements généraux de la nouvelle station de traitement des eaux usées 104

B.III.2.12. Compensation des surfaces imperméabilisées 108

B.III.2.13. Aménagement d'une haie favorable à la pie grièche méridionale 108

B.III.2.14. Synthèse des volumes de déblais / remblais 109

B.III.3. Nouveaux postes de relevage et bassins d'orage 110

B.III.3.1. Ouvrages projetés sur le site de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac 110

B.III.3.2. Ouvrages projetés sur le site de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac 116

B.III.3.3. Nouveau PR Caveirac 119

B.III.4. Nouveaux réseaux de transfert des effluents de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac vers le PR Langlade 120

B.III.5. Adaptations apportées sur les ouvrages de transfert existants 121

B.III.6. Modalités de basculement et de mise en service des nouveaux ouvrages 124

B.III.7. Démolition des ouvrages actuels et remise en état des sites actuels d'implantation 125
B.IV. ESTIMATION DU COUT GLOBAL DE LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET D'ASSAINISSEMENT 127
B.IV.1. Estimation des coûts d'investissement et d'exploitation pour la nouvelle station de traitement des eaux usées 127
B.IV.1.1. Estimation des coûts d'investissement 127
B.IV.1.2. Estimation des coûts d'exploitation 128
B.V. PROJET DE PLAN DE FINANCEMENT – MODALITES D'AMORTISSEMENT – IMPACT SUR LE PRIX DE L'EAU 129
B.VI. PLANNING PREVISIONNEL 130
C. RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE « EAU » CONCERNEES 131
D. MOYENS DE SURVEILLANCE PREVUS ET MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT OU D'ACCIDENT 133
D.I. EXPLOITATION ET ENTRETIEN PREVUS 134
D.I.1. Règles générales (article 11) 134
D.I.2. Analyse des risques de défaillance (article 4) 134
D.I.3. Diagnostic du système d'assainissement (article 12) 135
D.I.3.1. Diagnostic périodique 135
D.I.3.2. Diagnostic permanent 135
D.I.4. Raccordement d'eaux usées non domestiques au système de collecte (article 13) 136
D.I.5. Traitement des eaux usées et performances à atteindre (article 14) 137
D.I.6. Gestion des déchets du système d'assainissement (article 15) 138
D.I.7. Opérations d'entretien et de maintenance (article 16) 139
D.II. MOYENS DE SURVEILLANCE PREVUS 140
D.II.1. Responsabilité du maître d'ouvrage (article 17) 140
D.II.2. Autosurveillance du système de collecte (article 17) 140
D.II.3. Autosurveillance de la station de traitement des eaux usées (Article 17) 142
D.II.4. Paramètres d'autosurveillance à mesurer et fréquence des mesures 143
D.II.5. Surveillance complémentaire : surveillance de l'incidence des rejets du système d'assainissement sur la masse d'eau réceptrice (article 18-II) 144
D.II.6. Transmission des données relatives à l'autosurveillance (Article 19) 145
D.II.7. Production documentaire (Article 20) 146
D.III. MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT OU D'ACCIDENT (ART.19) 148
D.IV. MODALITES DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN DES OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES 149
E. CONDITIONS DE REMISE EN ETAT DU SITE APRES EXPLOITATION 150
F. ANNEXES 152

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Evolution de la population permanente depuis 1990 des communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (sources : INSEE et Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 14

Tableau 2 : Evolution du taux de croissance annuelle depuis 2008 dans les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (sources : INSEE et Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 15

Tableau 3 : Projection démographique jusqu'en 2055 dans les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols sur la base des taux de croissance annuelle de l'INSEE (sources : INSEE et Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 15

Tableau 4 : Projection démographique jusqu'en 2060 pour la population permanente raccordée au système actuel d'assainissement collectif de la Vaunage sur la base des hypothèses du diagnostic d'assainissement (source : CEREG, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022) 17

Tableau 5 : Projection démographique jusqu'en 2060 pour la population permanente raccordée au système actuel d'assainissement collectif de Caveirac sur la base des hypothèses du diagnostic d'assainissement (source : CEREG, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022) 18

Tableau 6 : Projection démographique jusqu'en 2060 dans les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols sur la base des hypothèses des diagnostics d'assainissement (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 19

Tableau 7 : Projection démographique jusqu'en 2055 dans les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols sur la base du taux de croissance annuelle retenue par le SCoT Sud Gard (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 21

Tableau 8 : Projection démographique finalement retenue en 2055 dans les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 22

Tableau 9 : Nombre de résidences secondaires et de logements vacants sur les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 22

Tableau 10 : Capacité d'accueil saisonnière maximale et effective des résidences secondaires et de logements vacants sur les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 23

Tableau 11 : Capacité d'accueil saisonnière maximale et effective des résidences secondaires et de logements vacants sur les communes de Saint-Dionisy, Langlade, Caveirac, Clarensac et Saint-Côme-et-Maruéjols (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 23

Tableau 12 : Population concernée par l'assainissement non collectif sur les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (sources : INSEE ; RAD, SUEZ, 2021 ; Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)24

Tableau 13 : Taux de raccordement et population concernée par l'assainissement collectif sur les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (sources : INSEE ; RAD, SUEZ, 2021 ; Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 24

Tableau 14 : Projection à horizon 2055 de la population permanente concernée par l'assainissement collectif sur les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (sources : INSEE ; RAD, SUEZ, 2021 ; Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 25

Tableau 15 : Projection à horizon 2055 de la population saisonnière (résidences secondaires et logements vacants) par l'assainissement collectif sur les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (sources : INSEE ; RAD, SUEZ, 2021 ; Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 25

Tableau 16 : Débits moyens et maximums autorisés au profit de la société Hydrajet (source : Autorisation de déversement du 11 mai 2015) 26

Tableau 17 : Charges et concentrations maximales autorisées au profit de la société HYDRAJET (source : Autorisation de déversement du 11 mai 2015) 26

Tableau 18 : Modalités d'entretien imposées à la société Hydrajet (source : Autorisation de déversement du 11 mai 2015) 28

Tableau 19 : Synthèse des charges liées aux activités industrielles et économiques actuellement raccordées aux systèmes d'assainissement collectif des eaux usées de Caveirac et de La Vaunage (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)..... 28

Tableau 20 : Projection jusqu'en 2055 des charges liées aux activités industrielles et économiques raccordées aux systèmes d'assainissement collectif des eaux usées de Caveirac et de la Vaunage (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 29

Tableau 21 : Projection à horizon 2055 du nombre de dispositifs d'assainissement non collectif sur les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) .. 30

Tableau 22 : Capacité épuratoire retenue pour la nouvelle station de traitement des eaux usées (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 31

Tableau 23 : Répartition des charges entrantes actuellement en 2022 entre les deux systèmes d'assainissement de Caveirac et de La Vaunage (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 31

Tableau 24 : Répartition des charges entrantes projetées en 2055 entre les deux systèmes d'assainissement de Caveirac et de La Vaunage (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 32

Tableau 25 : Répartition des charges entrantes projetées en 2055 par bassin versant (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 32

Tableau 26 : Types de réseaux d'assainissement sur la commune de Caveirac (source : Cereg-Otéis, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022) 35

Tableau 27 : Caractéristiques des 4 postes de relevage présents sur le réseau de collecte des eaux usées de Caveirac ainsi que du PR en entrée de station (source : Cereg-Otéis, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022)..... 35

Tableau 28 : Caractéristiques des déversoirs d'orage présents sur le système actuel d'assainissement collectif des eaux usées de Caveirac 36

Tableau 29 : Synthèse du programme de travaux préconisé sur le réseau de collecte des eaux usées de Caveirac (source : OTEIS-CEREG, Diagnostic du système d'assainissement, 2019-2022) 41

Tableau 30 : Plan d'action proposé dans le diagnostic d'assainissement de Caveirac (source : Cereg-Otéis, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022)..... 42

Tableau 31 : Types de réseaux d'assainissement de la Vaunage (source : CEREG-OTÉIS, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022) 44

Tableau 32 : Répartition par commune des types de réseaux d'assainissement de la Vaunage (source : CEREG-OTÉIS, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022)..... 44

Tableau 33 : Caractéristiques des 4 postes de relevage présents sur le réseau de collecte des eaux usées de la Vaunage ainsi que du PR d'entrée de station (source : CEREG-OTÉIS, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022 – mis à jour en 2025)..... 45

Tableau 34 : Caractéristiques des déversoirs d'orage présents sur le système d'assainissement collectif des eaux usées de la Vaunage..... 46

Tableau 35 : Plans d'actions préconisés dans le diagnostic d'assainissement des communes de la Vaunage (source : CEREG-OTÉIS, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022) 48

Tableau 36 : Caractéristiques des projets de PR Garrets et PR Carteyrades..... 56

Tableau 37 : Caractéristiques des trop-pleins des projets de PR Garrets et PR Carteyrades..... 56

Tableau 38 : Coordonnées Lambert 93 du déversoir de tête de station et de son point de rejet au milieu naturel – Station actuelle de Caveirac 58

Tableau 39 : Caractéristiques générales de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac (Source : Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole) 59

Tableau 40 : Capacité de traitement de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac..... 61

Tableau 41 : Niveau de rejet fixé pour la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac (source : Arrêté préfectoral du 27 mars 1992) 61

Tableau 42 : Volumes journaliers moyens et maximums observés sur la période 2017-2021 cumulés en entrée de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac et au niveau du déversoir de tête de station (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 63

Tableau 43 : Volumes journaliers moyens et maximums observés par temps sec sur la période 2017-2021 en entrée de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac et au niveau du déversoir de tête de station (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 64

Tableau 44 : Débits journaliers et horaires moyens de référence retenus par temps sec en entrée de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac et au niveau du déversoir de tête de station (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 64

Tableau 45 : Précipitations moyennes relevées à la station météorologique de Nîmes-Courbessac (source : Météo France) 64

Tableau 46 : Volumes journaliers et horaires moyens d'Eaux Claires Parasites Météoriques retenus par temps pluvieux en entrée de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac et au niveau du déversoir de tête de station (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 65

Tableau 47 : Synthèse des charges de pollution arrivant à la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac sur la période 2017-2021 (Source : Données d'autosurveillance tirées de Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 65

Tableau 48 : Synthèse des charges de pollution arrivant à la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac sur la période 2017-2021 (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 66

Tableau 49 : Ratios des charges de pollution arrivant à la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac sur la période 2017-2021 (Source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 66

Tableau 50 : Synthèse des données d'autosurveillance en sortie de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac sur la période 2016-2021 (source : données d'autosurveillance fournies par l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée Corse) 67

Tableau 51 : Coordonnées Lambert 93 des 2 déversoirs de tête de station (points A2) et de leur point de rejet au milieu naturel – Station actuelle de Clarensac 68

Tableau 52 : Caractéristiques générales de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac (source : Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole) 69

Tableau 53 : Capacité de traitement de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac 71

Tableau 54 : Niveau de rejet fixé pour la station de traitement des eaux usées de Clarensac (source : Arrêté préfectoral du 6 octobre 1992 et Arrêté modificatif du 11 novembre 2021) 71

Tableau 55 : Volumes journaliers moyens et maximums observés sur la période 2017-2021 cumulés en entrée de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac et au niveau du déversoir de tête de station (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 73

Tableau 56 : Volumes journaliers moyens et maximums observés par temps sec sur la période 2017-2021 en entrée de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac et au niveau du déversoir de tête de station (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 74

Tableau 57 : Débits journaliers et horaires moyens de référence retenus par temps sec en entrée de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac et au niveau du déversoir de tête de station (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 74

Tableau 58 : Surfaces actives des bassins versants raccordés au système actuel d'assainissement collectif des eaux usées de la Vaunage (source : Cereg-Artelia, AVP, Février 2023) 74

Tableau 59 : Volumes journaliers et horaires moyens d'Eaux Claires Parasites Météoriques retenus par temps pluvieux en entrée de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac et au niveau du déversoir de tête de station (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 75

Tableau 60 : Synthèse des charges de pollution arrivant à la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac sur la période 2017-2021 (source : Données d'autosurveillance tirées de Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 75

Tableau 61 : Synthèse des charges de pollution arrivant à la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac sur la période 2017-2021 (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 77

Tableau 62 : Ratios des charges de pollution arrivant à la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac sur la période 2017-2021 (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 77

Tableau 63 : Synthèse des données d'autosurveillance en sortie de la station de traitement des eaux usées de Clarensac sur la période 2020-2023 (source : données d'autosurveillance fournies par Nîmes Métropole) 78

Illustration 30 : Voie d'accès à la nouvelle station de traitement des eaux usées de La Vaunage (source : Géoportail) 82

Tableau 64 : Charges hydrauliques à traiter par la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 83

Tableau 65 : Répartition de la charge hydraulique à traiter par la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées par système d'assainissement actuel (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 84

Tableau 66 : Répartition de la charge hydraulique à traiter par la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées au sein du système actuel d'assainissement de la Vaunage (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 85

Tableau 67 : Répartition de la charge hydraulique à traiter par la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées par commune (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 85

Tableau 68 : Volumes d'eaux claires parasites météoriques à prendre en charge au niveau de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 85

Tableau 69 : Charge hydraulique de pointe en entrée de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 86

Tableau 70 : Charges polluantes à traiter par la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 86

Tableau 71 : Charges hydrauliques et polluantes à traiter par la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées à horizon 2055 (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 87

Tableau 72 : Rappel du niveau de rejet retenu en sortie d'installation – en concentration ou en rendement (source : AVP, Cereg-Artelia, Octobre 2023) 87

Tableau 73 : Conditions de fonctionnement du dessableur-déshuileur (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 89

Tableau 74 : Besoins globaux journaliers en oxygène du bassin d'aération (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 93

Tableau 75 : Caractéristiques des bassins à macrophytes de la future Zone de Rejet Végétalisée (source : Cereg, Note ZRV actualisée, Février 2025) 95

Tableau 76 : Caractéristiques des noues à taillis de la future Zone de Rejet Végétalisée (source : Cereg, Note ZRV actualisée, Février 2025) 97

Tableau 77 : Temps de séjour de la future Zone de Rejet Végétalisée (source : Cereg, Note ZRV actualisée, Février 2025) 98

Tableau 78 : Caractéristiques du dispositif de traitement des boues – option 1 déshydratation sur presse à vis (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 100

Tableau 79 : Caractéristiques du dispositif de traitement des boues – option 2 déshydratation sur centrifugeuse (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 100

Tableau 80 : Quantités de boues produites par la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées à charge nominale de l'installation (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 101

Tableau 81 : Caractéristiques du dispositif de ventilation (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 102

Tableau 82 : Caractéristiques du dispositif de désodorisation (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 103

Tableau 83 : Consommation en réactifs pour le traitement des odeurs (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 103

Tableau 84 : Concentrations maximales en sortie de désodorisation (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 103

Tableau 85 : Quantités de boues produites par la nouvelle station de traitement des eaux usées à charge nominale de l'installation (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 105

Tableau 86 : Volumes de déblais / remblais générés par le projet (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 109

Tableau 87 : Flux hydrauliques à collecter en provenance de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 110

Tableau 88 : (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 111

Tableau 89 : Temps de pompage au niveau du nouveau PR Clarensac (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 111

Tableau 90 : Volume et hauteur de marnage au niveau du nouveau PR Clarensac (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 111

Tableau 91 : Caractéristiques des pompes du nouveau PR Clarensac pour refouler les effluents vers la nouvelle station de traitement des eaux usées de la Vaunage (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 112

Tableau 92 : Caractéristiques des pompes du nouveau PR Clarensac pour refouler les effluents vers le nouveau bassin d'orage de Clarensac (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 113

Tableau 93 : Risque de production d'H2S dans la canalisation de refoulement des effluents depuis Clarensac vers la nouvelle station de traitement des eaux usées de la Vaunage (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 113

Tableau 94 : Flux hydrauliques à collecter en provenance de Caveirac (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 116

Tableau 95 : Dimensionnement du nouveau bassin d'orage de Caveirac (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 116

Tableau 96 : Dimensionnement du nouveau dégrilleur de Caveirac (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 117

Tableau 97 : Caractéristiques des pompes du nouveau BO Caveirac (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 119

Tableau 98 : Paramètres pris en compte pour le dimensionnement des pompes du PR Caveirac pour refouler les effluents vers le PR Langlade (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 120

Tableau 99 : Caractéristiques des pompes de relevage du nouveau PR Caveirac (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) . 120

Tableau 100 : Charges hydrauliques journalières retenues pour le dimensionnement des PR Langlade et Saint-Dionisy (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 122

Tableau 101 : Charges hydrauliques horaires retenues pour le dimensionnement des PR Langlade et Saint-Dionisy (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 122

Tableau 102 : Capacités existantes et futures des PR Langlade et Saint-Dionisy (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) .. 123

Tableau 103 : Caractéristiques des nouvelles pompes du PR Langlade (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 123

Tableau 104 : Caractéristiques des nouvelles pompes du PR Langlade (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 124

Tableau 105 : Estimation des coûts d'investissement liés au projet (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 127

Tableau 106 : Estimation des coûts annuels d'exploitation des nouveaux ouvrages prévus dans le cadre du projet (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 128

Tableau 107 : Projet de plan de financement du projet (Source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 129

Tableau 108 : Répercussions du projet sur le prix du mètre cube d'eaux usées (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) ... 130

Tableau 109 : Rubriques de la nomenclature « Eau » visées par le projet et régime applicable aux aménagements (article R.214-1 du Code de l'Environnement) 132

Tableau 110 : Rappel du niveau de rejet minimum à respecter pour les stations d'une capacité de traitement supérieure ou égale à 120 kg/j de DBO_5 selon les dispositions de l'arrêté ministériel du 21 juillet 2015 modifié (en concentrations maximales à respecter ou en rendement minimum à atteindre) 137

Tableau 111 : Rappel des performances minimales de traitement attendues pour les paramètres azote et phosphore pour les stations d'une capacité de traitement supérieure à 600 et inférieure ou égale à 6 000 kg/j de DBO_5 rejetant en zone sensible à l'eutrophisation selon les dispositions de l'arrêté ministériel du 21 juillet 2015 modifié 137

Tableau 112 : Rappel du niveau de rejet retenu en sortie d'installation – en concentration ou en rendement (source : AVP, Cereg-Artelia, Octobre 2023) 138

Tableau 113 : Synthèse des déversoirs d'orage existants (et conservés) ou projetés sur le système d'assainissement collectif des eaux usées de la Vaunage 140

Tableau 114 : Autosurveillance des stations de traitement des eaux usées (source : Arrêté ministériel du 21 juillet 2015 modifié) 142

Tableau 115 : Paramètres et fréquences des mesures (nombre de jours par an) à réaliser sur la file d'eau de la nouvelle station de traitement des eaux usées (Source : Arrêté ministériel du 21 juillet 2015 modifié) 143

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Evolution du taux de croissance annuelle entre 1990 et 2019 dans les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (sources : INSEE et Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 15

Illustration 2 : Projection démographique jusqu'en 2055 dans les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols sur la base des taux de croissance annuelle de l'INSEE (sources : INSEE et Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 16

Illustration 3 : Projection démographique jusqu'en 2060 dans les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols sur la base des hypothèses des diagnostics d'assainissement (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 19

Illustration 4 : Périmètre du Schéma de Cohérence Territoriale « Sud Gard » (source : SCoT Sud Gard) 20

Illustration 5 : Projection démographique retenue jusqu'en 2030 sur le territoire du SCoT Sud Gard (sources : INSEE, Recensement de population et modèle Omphale 2010) 20

Illustration 6 : Projection démographique jusqu'en 2055 dans les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols sur la base du taux de croissance annuelle retenue par le SCoT Sud Gard (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 21

Illustration 7 : Projections démographiques jusqu'en 2055 dans les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols sur la base des différentes approches étudiées (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 22

Illustration 8 : Photographies du site de l'entreprise HYDRAJET (source : OTEIS, Fiche de synthèse de la visite du 7 janvier 2021 27

Illustration 9 : Schéma de fonctionnement des équipements de pré-traitement des effluents d'HYDRAJET avant rejet dans le réseau d'assainissement collectif de Caveirac (source : OTEIS, Fiche de synthèse de la visite du 7 janvier 2021) 28

Illustration 10 : Photographies du PR Vermaciel et de son trop-plein (source : Cereg-Otéis, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022) 36

Illustration 11 : Photographies du PR Chemin de Milhaud et de son trop-plein (source : Cereg-Otéis, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022) 37

Illustration 12 : Photographies du DO Route de Sommières (source : Cereg-Otéis, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022) ... 37

Illustration 13 : Bassins versants raccordés aux déversoirs d'orage du réseau de collecte de Caveirac (source : Cereg-Otéis, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022) 38

Illustration 14 : Localisation des travaux de réhabilitation du réseau collectif d'eaux usées de Caveirac déjà réalisés par Nîmes Métropole (source : Cereg-Otéis, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022) 40

Illustration 15 : Propositions de travaux dans le diagnostic d'assainissement de Caveirac (source : CEREG-OTÉIS, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022) 43

Illustration 16 : Synthèse du programme de travaux sur la commune de Saint-Côme-et-Maruéjols (source : CEREG-OTÉIS, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022) 51

Illustration 17 : Synthèse du programme de travaux sur la commune de Saint-Dionisy (source : CEREG-OTÉIS, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022) 52

Illustration 18 : Synthèse du programme de travaux sur la commune de Langlade (source : CEREG-OTÉIS, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022) 53

Illustration 19 : Synthèse du programme de travaux de priorité 1 sur la commune de Clarensac (source : CEREG-OTÉIS, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022) 54

Illustration 20 : Plan de situation des travaux prévus en 2026 sur le réseau de transfert de Clarensac 57

Illustration 21 : Fonctionnement de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac (fond : Google View, Avril 2018) 60

Illustration 22 : Photographies des équipements de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac (source : Cereg-Otéis, Diagnostic du réseau d'assainissement, 2019-2020) 60

Illustration 23 : Evolution des volumes journaliers cumulés en entrée de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac et au niveau du déversoir de tête de station (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 63

Illustration 24 : Analyse des flux charges polluantes de DBO_5 arrivant à la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac sur la période 2017-2021 (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 66

Illustration 25 : Fonctionnement de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac (source : CEREG, diagnostic du système d'assainissement de la Vaunage, 2019 – Mis à jour en 2025) 70

Illustration 26 : Photographies des équipements de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac (source : CEREG, diagnostic du système d'assainissement de la Vaunage, 2019) 70

Illustration 27 : Evolution des volumes journaliers cumulés en entrée de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac et au niveau du déversoir de tête de station (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 73

Illustration 28 : Analyse des flux charges polluantes de DBO_5 arrivant à la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac sur la période 2017-2021 (Source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 76

Illustration 29 : Evolution des rendements et concentrations en phosphore rejeté par la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac entre 2019 et 2024 (Sources : données d'autosurveillance) 78

Illustration 31 : Exemple de canalisation de vidange des bassins à macrophytes de la future Zone de Rejet Végétalisée (source : Cereg, Note ZRV actualisée, Février 2025) 96

Illustration 32 : Palette végétale proposée pour les bassins à macrophytes de la future Zone de Rejet Végétalisée (source : Cereg, Note ZRV actualisée, Février 2025) 96

Illustration 33 : Palette végétale proposée pour les noues à taillis de la future Zone de Rejet Végétalisée (source : Cereg, Note ZRV actualisée, Février 2025) 98

Illustration 34 : Emplacement réservé à la REUT (sources : Cereg. PRO, Décembre 2025) 104

Illustration 35 : Evaluation de la production d'énergie solaire en France (Source : « Hello Watt », Ministère de la Transition Ecologique) 106

Illustration 36 : Exemples de supports de communication (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023) 107

Illustration 37 : Schéma d'implantation de la haie favorable à la pie grièche méridionale (source : BIOTOPE, Volet Naturaliste de l'Etude d'Impact (VNEI, 2025) 109

Illustration 38 : Exemple d'enrochement prévu au niveau du nouveau point de rejet du PR Clarensac dans le Valat du Tal (source : Cereg) 114

A. DESCRIPTION DE L'AGGLOMERATION D'ASSAINISSEMENT CONCERNEE



Conformément à la directive 91/271/CEE relative au traitement des eaux résiduaires urbaines et à l'article R. 2224-6 du code général des collectivités territoriales, l'agglomération d'assainissement est une zone dans laquelle la population et les activités économiques sont suffisamment concentrées pour qu'il soit possible de collecter les eaux usées pour les acheminer vers une station de traitement des eaux usées et un point d'évacuation finale. Dans certains cas, les eaux usées d'une même agglomération peuvent être acheminées vers plusieurs stations de traitement des eaux usées et donc avoir plusieurs points d'évacuation finale.

A.I. EVALUATION DU VOLUME ET DE LA CHARGE DE LA POLLUTION DOMESTIQUE A COLLECTER

➢ *Annexe 7 : Dossier d'Avant-Projet, Cereg/Artelia, Octobre 2023*

Sources : Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole, INSEE, Diagnostic du système d'assainissement collectif des eaux usées de La Vaunage (CEREG-OTÉIS, 2019-2022), Diagnostic du système d'assainissement collectif des eaux usées de Caveirac (CEREG-OTÉIS, 2019-2022), Plans Locaux d'Urbanisme de Saint-Dionisy, de Clarensac, de Caveirac et de Langlade, Schéma de Cohérence Territoriale Sud Gard, Etude d'Avant-Projet de la nouvelle station de traitement des eaux usées de La Vaunage (Cereg-Artelia, Octobre 2023)

A.I.1. Population permanente

A.I.1.1. Population permanente actuelle

Les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols ont connu au cours des 30 dernières années une **augmentation de leur population**, la population globale étant passée de 7 301 habitants en 1990 à 12 613 habitants en 2019 (conformément aux recensements réalisés par l'INSEE).

Tableau 1 : Evolution de la population permanente depuis 1990 des communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (sources : INSEE et Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Année	Caveirac (hab.)	Clarensac (hab.)	Langlade (hab.)	Saint-Côme-et-Maruéjols (hab.)	Saint-Dionisy (hab.)	Population totale (hab.)
1990	2 679	2 208	1 603	410	401	**7 301**
1999	3 099	2 654	1 834	570	633	**8 790**
2008	3 754	3 628	1 993	753	871	**10 999**
2013	3 912	4 131	2 071	772	978	**11 864**
2019	4 308	4 209	2 222	804	1 070	**12 613**

Après une croissance importante dans les années 1990 et 2000 et des taux de croissance supérieurs à 2,5 % par an, l'évolution démographique des cinq communes ralentit progressivement.

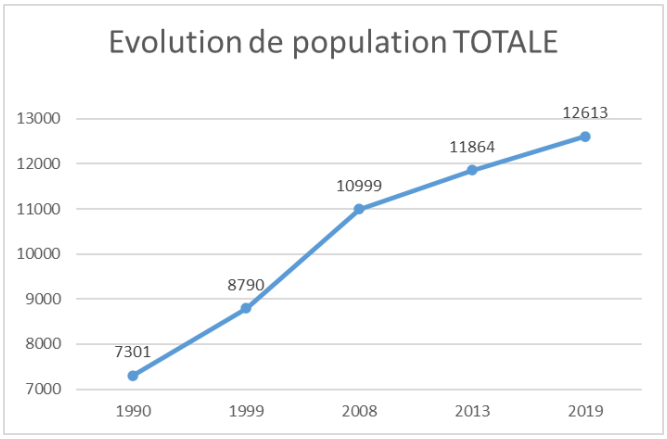


Illustration 1 : Evolution du taux de croissance annuelle entre 1990 et 2019 dans les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (sources : INSEE et Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Aussi, les taux annuels moyens de croissance sont plus représentatifs de la réalité démographique des territoires sur la période 2008-2019, avec un **taux de croissance annuel global de +1,25 %/an.**

Tableau 2 : Evolution du taux de croissance annuelle depuis 2008 dans les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (sources : INSEE et Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Période	Caveirac	Clarensac	Langlade	Saint-Côme-et-Maruéjols	Saint-Dionisy	Population totale
2008 - 2019	1,26 %/an	1,36 %/an	0,99 %/an	0,60 %/an	1,89 %/an	**1,25 %/an**

A.I.1.2. Evolutions attendues de la population permanente

Poursuite des taux de croissance INSEE actuels

Il est possible d'approcher l'évolution démographique **à moyen et long terme (jusqu'en 2055)** des communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols, en prenant en compte les taux de croissance annuelle pour chacune d'entre elles.

Tableau 3 : Projection démographique jusqu'en 2055 dans les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols sur la base des taux de croissance annuelle de l'INSEE (sources : INSEE et Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Année	Caveirac (hab.)	Clarensac (hab.)	Langlade (hab.)	Saint-Côme-et-Maruéjols (hab.)	Saint-Dionisy (hab.)	Population totale (hab.)
2019	4 308	4 209	2 222	804	1 070	12 613
2025	4 644	4 564	2 358	833	1 197	13 596
2030	4 944	4 883	2 477	858	1 314	14 477
2035	5 263	5 224	2 603	884	1 443	15 418
2040	5 603	5 589	2 735	911	1 585	16 423
2045	5 965	5 979	2 873	939	1 740	17 496
2050	6 350	6 397	3 019	967	1 911	18 644
2055	**6 760**	**6 844**	**3 172**	**996**	**2 098**	**19 870**

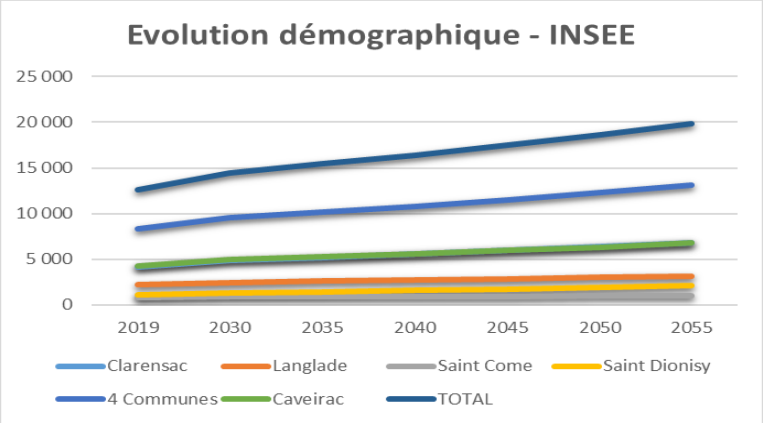


Illustration 2 : Projection démographique jusqu'en 2055 dans les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols sur la base des taux de croissance annuelle de l'INSEE (sources : INSEE et Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Avec cette première approche, la projection de la population permanente raccordée au futur système d'assainissement de la Vaunage est estimée à **19 870 habitants en 2055**.

Diagnostics des systèmes actuels d'assainissement collectif de la Vaunage et de Caveirac, réalisés entre 2019 et 2022

Dans le cadre des diagnostics des deux systèmes actuels d'assainissement collectif de la Vaunage et de Caveirac, réalisés entre 2019 et 2022 par le groupement CEREG / OTÉIS, la prospective démographique a été appréhendée **à moyen terme (horizon 2030) et à long terme (horizon 2060).**

À moyen terme (MT), sont déclinées les hypothèses d'évolution suivantes :

- MT 1 : Hypothèse des Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) des cinq communes ;
- MT 2 : Hypothèse « volontés des élus locaux rencontrés » (systématiquement équivalente aux hypothèses des PLU) ;
- MT 3 : Hypothèse du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) Sud Gard approuvé le 10 décembre 2019 ;
- MT 4 : Prolongation du dernier taux de croissance annuelle de l'INSEE sur la période 2011-2016 ;
- MT 5 : Prolongation du dernier taux de croissance annuelle départemental de l'INSEE ;
- MT 6 : Hypothèse des Plans Locaux de l'Habitat (PLH) des cinq communes à horizon 2024.

À long terme (LT), sont déclinées les hypothèses d'évolution suivantes :

- LT 1 : Tendance « volonté des élus locaux rencontrés » à horizon 2045 ;
- LT 2 : Tendance « prolongation du rythme des PLU » ;
- LT 3 : Tendance « prolongation du taux du SCoT Sud Gard approuvé le 10 décembre 2019 ».

Les tableaux suivants expriment en synthèse les résultats prospectifs en termes de population permanente raccordée à moyen et long terme aux systèmes actuels d'assainissement collectif de la Vaunage et de Caveirac. Sont entourés les minima et maxima des résultats prospectifs en 2030 et 2060.

Tableau 4 : Projection démographique jusqu'en 2060 pour la population permanente raccordée au système actuel d'assainissement collectif de la Vaunage sur la base des hypothèses du diagnostic d'assainissement (source : CEREG, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022)

Hypothèses Moyen Terme	Compléments		2015 (SDA)	2016 (INSEE)	2019 (mairies)	2025	2027	2030	Hypothèses Long Terme	Compléments	2035	2040	2045	2050	2060
Données SDA		Total 4 communes	8 270			9 310		**9 520**			10 380	-	-	-	-
MT 1 : hypothèse PLU (hypothèse strictement équivalente à MT 2 "volonté des élus locaux recueillie en entretiens")	Taux PLU et prolongation à 2030 si échéance PLU inférieure à 2030 (Langlade 2027, et St Dionisy 2025)	*Clarensac*		*4 293*	*4 320*	*4 680*		*5 000*							
		Langlade		*2 175*	*2 231*	*2 680*	*2 840*	*2 970*							
		Saint Côme		*770*	*770*	*840*		*900*							
		Saint Dionisy		*1 021*	*1 050*	*1 200*		*1 370*							
		Vaunage 4 communes	-	8 259	8 371	9 400	-	**10 240**	LT 1: volonté élus locaux	exprimées en entretiens (5805 à Clarensac, 3686 à Langlade, 1800 à St Dionisy, 1100 à St Côme)	-	-	**12 391**	-	-
									LT 2: poursuite rythme PLU	1,32%/an	10 934	11 675	12 466	13 311	15 176
									LT 3: poursuite taux SCoT	1%/an	10 762	11 311	11 888	12 495	13 802
MT 3: hypothèse SCoT	1%/an	Vaunage 4 communes	-	-	8 371	-	-	**9 339**	LT 1: volonté élus locaux	exprimées en entretiens	-	-	**12 391**	-	-
									LT 2: poursuite rythme PLU	1,32%/an	9 972	10 648	11 369	12 140	13 841
									LT 3: poursuite taux SCoT	1%/an	9 815	10 316	10 842	11 395	12 588
MT 4: taux INSEE 2011-2016	1,32%/an	Vaunage 4 communes	-	-	8 371	-	-	**9 670**	LT 1: volonté élus locaux	exprimées en entretiens	-	-	**12 391**	-	-
									LT 2: poursuite rythme PLU	1,32%/an	10 325	11 025	11 772	12 570	14 331
									LT 3: poursuite taux SCoT	1%/an	10 163	10 682	11 227	11 799	13 034
MT 5: taux départemental INSEE	0,65 %/an	Vaunage 4 communes	-	-	8 371	-	-	**8 989**	LT 1: volonté élus locaux	exprimées en entretiens	-	-	**12 391**	-	-
									LT 2: poursuite rythme PLU	1,32%/an	9 598	10 249	10 943	11 685	13 322
									LT 3: poursuite taux SCoT	1%/an	9 448	9 929	10 436	10 968	12 116
MT 6: PLH (mail du 20/09/2019)	effectif donnés à horizon 2030	Vaunage 4 communes	-	-	8 371	-	-	**9 292**	LT 1: volonté élus locaux	exprimées en entretiens	-	-	**12 391**	-	-
									LT 2: poursuite rythme PLU	1,32%/an	9 922	10 594	11 312	12 078	13 771
									LT 3: poursuite taux SCoT	1%/an	9 766	10 264	10 788	11 338	12 524

Tableau 5 : Projection démographique jusqu'en 2060 pour la population permanente raccordée au système actuel d'assainissement collectif de Caveirac sur la base des hypothèses du diagnostic d'assainissement (source : CEREG, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022)

	Hypothèses Moyen Terme	Compléments	2015 (SDA)	2016 (INSEE)	2019 (mairie)	2025	2027	2030	Hypothèses Long Terme	Compléments	2035	2040	2045	2050	2060
Population permanente	Données SDA		4 000			4 670		**4 770**							
	MT 1 : hypothèse PLU (hypothèse strictement équivalente à MT 2 "volonté des élus locaux recueillie en entretiens")	horizon PLU 2023. volonté des élus 2030: 4500 habitants.	-	4 117	4 200	-	-	**5 000**	LT 2: poursuite rythme "volonté des élus 2019/2030"	1,60%/an	5 413	5 860	6 344	6 868	**8 050**
									LT 3: poursuite taux SCoT	1%/an	5 255	5 523	5 805	6 101	6 739
	MT 3: hypothèse SCoT		-	-	4 200	-	-	**4 686**	LT 2: poursuite rythme "volonté des élus 2019/2030"	1,60%/an	5 073	5 492	5 946	6 437	7 544
									LT 3: poursuite taux SCoT	1%/an	4 925	5 176	5 440	5 718	6 316
	MT 4: taux INSEE 2011-2016	1,15%/an	-	-	4 200	-	-	**4 763**	LT 2: poursuite rythme "volonté des élus 2019/2030"	1,60%/an	5 156	5 582	6 043	6 543	7 668
									LT 3: poursuite taux SCoT	1%/an	5 006	5 261	5 530	5 812	6 420
	MT 5: taux départemental INSEE	0,65 %/an	-	-	4 200	-	-	**4 510**	LT 2: poursuite rythme "volonté des élus 2019/2030"	1,60%/an	4 883	5 286	5 722	6 195	7 261
									LT 3: poursuite taux SCoT	1%/an	4 740	4 982	5 236	5 503	**6 079**
	MT 6: PLH (mail du 20/09/2019)	effectif donné à horizon 2030	-	-	4 200	-	-	**4 732**	LT 2: poursuite rythme "volonté des élus 2019/2030"	1,60%/an	5 123	5 546	6 004	6 500	7 618
									LT 3: poursuite taux SCoT	1%/an	4 973	5 227	5 494	5 774	6 378

Ces différentes hypothèses, détaillées dans les études de diagnostic des systèmes actuels d'assainissement conduisent aux valeurs limites présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 6 : Projection démographique jusqu'en 2060 dans les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols sur la base des hypothèses des diagnostics d'assainissement (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Année	Hypothèses	Système d'assainissement de Caveirac (hab.)	Système d'assainissement de La Vaunage (hab.)				Population totale (hab.)
		Caveirac	Clarensac	Langlade	Saint-Côme-et-Maruéjols	Saint-Dionisy	
2019	INSEE	4 308	8 305				**12 613**
2030	Hyp. Basse	4 510	8 989				**13 499**
	Hyp. Haute	5 000	10 240				**15 240**
2060	Hyp. Basse	6 079	12 116				**18 195**
	Hyp. Haute	8 050	15 176				**23 226**

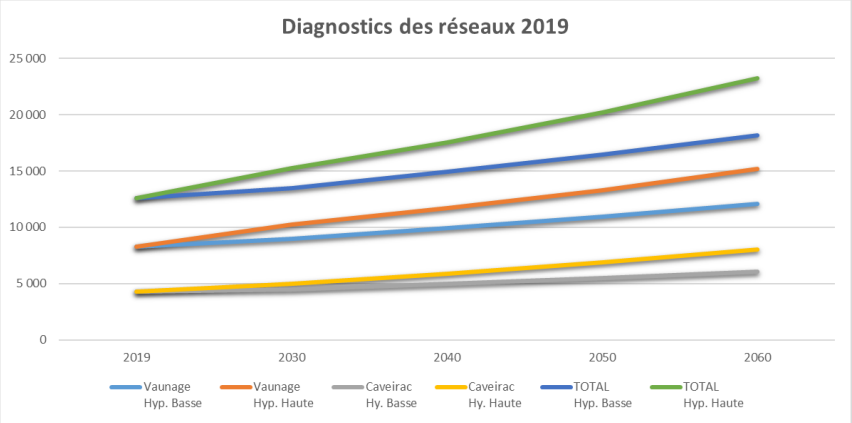


Illustration 3 : Projection démographique jusqu'en 2060 dans les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols sur la base des hypothèses des diagnostics d'assainissement (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Avec cette seconde approche, la projection de la population permanente raccordée au futur système d'assainissement de la Vaunage est estimée :

- **entre 18 195 et 23 226 habitants en 2060** ;
- ramenée à l'horizon 2055, et en considérant une évolution constante entre 2030 et 2060, **entre 17 304 et 21 651 habitants en 2055**.

Schéma de Cohérence Territoriale « Sud Gard » (SCoT 2018-2030)

Le SCoT Sud Gard, approuvé en décembre 2019, regroupe 6 Etablissement public de coopération intercommunale à fiscalité propre (EPCI-FP) dont une Communauté d'agglomération, sur un périmètre d'environ 1 700 km².

Les évolutions démographiques entre 2008 et 2013 ont permis d'établir une **évolution démographique moyenne annuelle** de l'ordre de **+1,14 % par an**. Un recensement actualisé de la population INSEE entre 2014 et 2016 a permis de valider ce taux de croissance annuel général, qui a continué à s'étaler entre 2013 et 2016.

L'objectif retenu à l'échelle du territoire est une **croissance globale ralentie et ramenée à +1 % par an** (contre 1,4 % observé entre 2008 et 2016).

À l'échelle du SCoT Sud Gard, le graphique suivant fixe les **perspectives d'évolution jusqu'en 2030**.



Illustration 4 : Périmètre du Schéma de Cohérence Territoriale « Sud Gard » (source : SCoT Sud Gard)

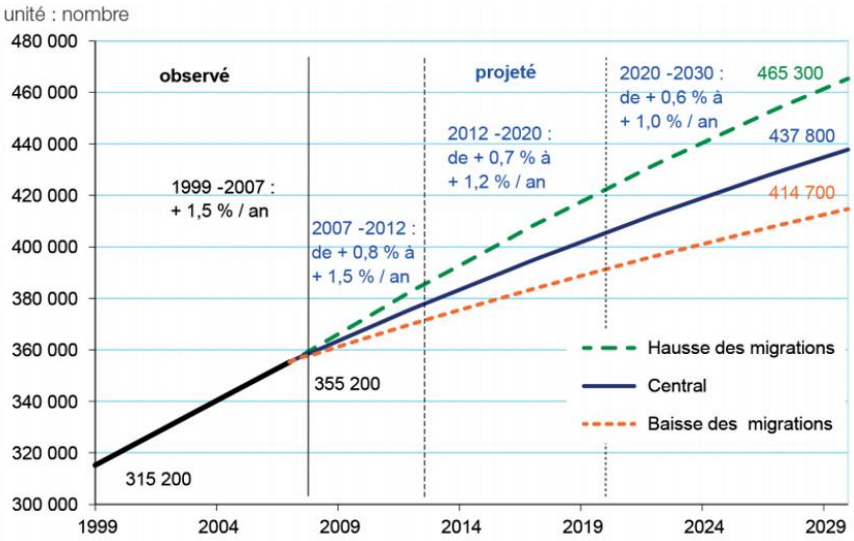


Illustration 5 : Projection démographique retenue jusqu'en 2030 sur le territoire du SCoT Sud Gard (sources : INSEE, Recensement de population et modèle Omphale 2010)

La plaine de la Vaunage présente un paysage de qualité marqué en particulier par la présence de l'agriculture. Composé de terres fertiles et irriguées, l'espace agricole est le support d'une agriculture active mais fortement soumise à la pression foncière. Le SCoT Sud Gard entend :

- **préserver cet espace agricole comme vecteur paysager majeur, en limitant pour cela strictement les constructions en zone agricole** (même pour les agriculteurs) ;
- affirmer le rôle touristique de ce secteur en organisant son développement touristique au sein des villages ;
- valoriser la proximité avec la ville par le déploiement de circuits-courts.

En considérant un taux de croissance du SCoT Sud Gard ramené à +1 % par an et une poursuite de ce taux au-delà de 2030 (à horizon 2055), on obtient les populations suivantes.

Tableau 7 : Projection démographique jusqu'en 2055 dans les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols sur la base du taux de croissance annuelle retenue par le SCoT Sud Gard (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Année	Caveirac (hab.)	Clarensac (hab.)	Langlade (hab.)	Saint-Côme-et-Maruéjols (hab.)	Saint-Dionisy (hab.)	Population totale (hab.)
2019	4 308	4 209	2 222	804	1 070	12 613
2025	4 573	4 468	2 359	853	1 136	13 389
2030	4 806	4 696	2 479	897	1 194	14 072
2035	5 051	4 935	2 605	943	1 255	14 790
2040	5 309	5 187	2 738	991	1 319	15 544
2045	5 580	5 452	2 878	1 041	1 386	16 337
2050	5 865	5 730	3 025	1 095	1 457	17 170
2055	**6 164**	**6 022**	**3 179**	**1 150**	**1 531**	**18 046**

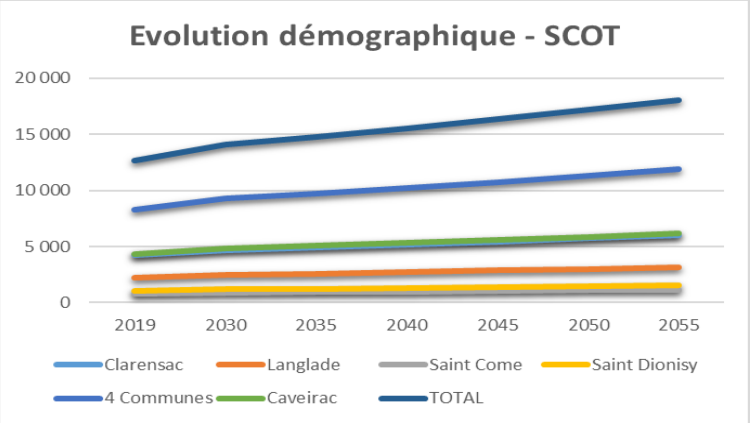


Illustration 6 : Projection démographique jusqu'en 2055 dans les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols sur la base du taux de croissance annuelle retenue par le SCoT Sud Gard (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Avec cette troisième approche, la projection de la population permanente raccordée au futur système d'assainissement de La Vaunage est estimée à **18 046 habitants en 2055**.

Conclusion

Le graphique ci-après synthétise les différentes approches en matière de projection démographique.

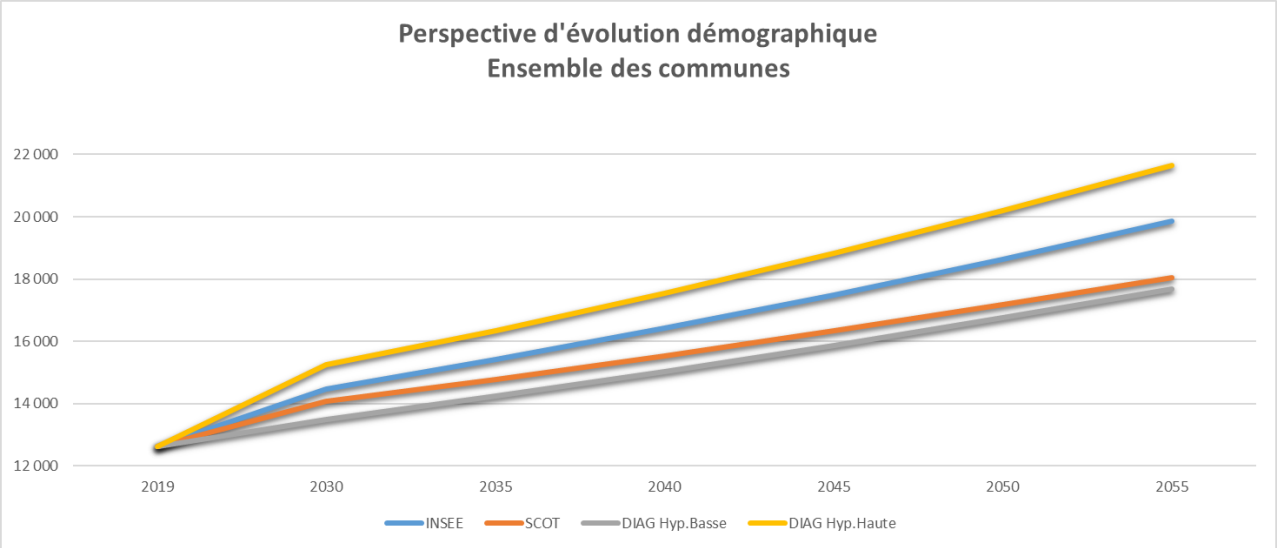


Illustration 7 : Projections démographiques jusqu'en 2055 dans les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols sur la base des différentes approches étudiées (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Au vu des différents éléments présentés, **la projection démographique finalement retenue dans les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols est de 19 870 habitants à horizon 2055 (Poursuite des taux de croissance INSEE actuels)**.

Tableau 8 : Projection démographique finalement retenue en 2055 dans les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Année	Caveirac (hab.)	Clarensac (hab.)	Langlade (hab.)	Saint-Côme-et-Maruéjols (hab.)	Saint-Dionisy (hab.)	Population totale(hab.)
2022	4 473	4 383	2 289	818	1 132	**13 095**
2055	6 760	6 844	3 172	996	2 098	**19 870**

A.I.2. Population saisonnière

A.I.2.1. Logements vacants et résidences secondaires

Les résidences secondaires et logements vacants représentent environ 8 % de l'ensemble des logements des communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (conformément au dernier recensement de l'INSEE en 2019).

Tableau 9 : Nombre de résidences secondaires et de logements vacants sur les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Commune	Résidences principales	Résidences secondaires	Logements vacants	Total
Caveirac	1 831	38	128	**1 997**
Clarensac	1 699	41	109	**1 849**
Langlade	928	32	45	**1 005**
Saint-Côme-et-Maruéjols	344	15	14	**373**
Saint-Dionisy	432	13	21	**466**
Total	**5 234**	**139**	**317**	**5 690**

En considérant les taux d'occupation des logements pour chaque commune (conformément au dernier recensement de l'INSEE de 2019), et en appliquant une hypothèse d'occupation de 50 % à la capacité d'accueil maximale des résidences secondaires et logements vacants, on obtient une **variation saisonnière actuelle effective d'environ + 550 habitants par rapport à la population permanente**.

Tableau 10 : Capacité d'accueil saisonnière maximale et effective des résidences secondaires et de logements vacants sur les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Capacité d'accueil (2019)	Caveirac	Clarensac	Langlade	Saint-Côme-et-Maruéjols	Saint-Dionisy	Population totale
Taux d'occupation par logement (hab./log.)	2,35	2,48	2,39	2,34	2,48	**2,41**
Capacité maximale (hab.)	391	372	184	68	84	**1 099**
Capacité effective (hab.)	195	186	92	34	42	**549**

A.I.2.2. Capacités d'accueil touristiques

Aucun établissement d'hébergement touristique n'existe actuellement sur les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols. De plus, aucun projet de création d'une nouvelle capacité d'accueil touristique n'est connu ni prévu à moyen terme.

A.I.2.3. Capacités d'accueil d'établissements particuliers

D'autres établissements particuliers peuvent être raccordées au système d'assainissement collectif des eaux usées. Il peut s'agir d'établissements médicaux (hôpitaux, centres de réhabilitation respiratoire, centres de rééducation fonctionnelle…), de structures d'accueil scolaires ou de la petite enfance (crèches, écoles primaires, collèges et lycées…) ou encore de centres d'accueil spécialisés (EHPADs, foyers d'hébergements spécialisés, instituts médico-éducatifs …).

Au total, sur les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols, on recense 11 établissements scolaires et un centre médical.

En tenant compte de coefficients d'occupation variables selon ces établissements, **la capacité d'accueil totale de ces établissements particuliers présents** sur le territoire de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols **s'élève à environ 580 Equivalents Habitants (EH) en 2022.**

Comme pour l'évolution de population, on retient une évolution de cette capacité d'accueil de 50 % à long terme, ce qui représente un **total de 870 EH à horizon 2055**.

Tableau 11 : Capacité d'accueil saisonnière maximale et effective des résidences secondaires et de logements vacants sur les communes de Saint-Dionisy, Langlade, Caveirac, Clarensac et Saint-Côme-et-Maruéjols (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Commune	Nature et nombre d'établissements particuliers	Capacité d'accueil *
Caveirac	◦ École maternelle / **123** élèves ◦ École élémentaire / **212** élèves ◦ Centre Médical l'Égrégore / **150** lits et **10** places d'hospitalisation de jour	**25** **43** **240**
Clarensac	◦ École maternelle / **115** élèves ◦ École élémentaire / **283** élèves ◦ Collège / **570** élèves	**23** **57** **114**
Langlade	◦ École maternelle / **84** élèves ◦ École élémentaire / **131** élèves	**17** **26**
Saint-Côme-et-Maruéjols	◦ École maternelle / **23** élèves ◦ École élémentaire / **53** élèves	**5** **11**
Saint-Dionisy	◦ École maternelle / **31** élèves ◦ École élémentaire / **63** élèves	**6** **13**
	Total raccordé	**580**

**Coefficients correcteurs appliqués à ces établissements (liés aux caractéristiques des effluents générés) :*

- *1,5 personne par lit pour les hôpitaux, cliniques, maisons de repos et foyers d'accueil médicalisé (FAM) ;*
- *0,2 personne par enfant des groupes scolaires (toilettes, nettoyage et cantines).*

A.II. TAUX DE RACCORDEMENT AU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT COLLECTIF

Sources : Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole, INSEE, Rapport Annuel du Délégataire (SUEZ, 2021), Etude de définition de la future station intercommunale de traitement des eaux usées de La Vaunage (CEREG, 2019-2020), Etude d'Avant-Projet de la nouvelle station de traitement des eaux usées de la Vaunage (Cereg-Artelia, Octobre 2023)

Les établissements particuliers recensés (cf. § A.I.2.3) sont tous raccordés au système d'assainissement collectif des eaux usées sur les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols.

Concernant la population permanente, le tableau ci-après détaille les dispositifs d'assainissement non collectif (ANC) par commune et la population concernée par application des taux d'occupation des logements moyens par commune (données INSEE 2019).

Tableau 12 : Population concernée par l'assainissement non collectif sur les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (sources : INSEE ; RAD, SUEZ, 2021 ; Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Assainissement non collectif	Caveirac	Clarensac	Langlade	Saint-Côme-et-Maruéjols	Saint-Dionisy	Total
Nombre de dispositifs (2021)	193	22	473	11	4	**703**
Population concernée (2019)	454	55	1 130	26	10	**1 675**

En comparant la population en assainissement non collectif à la population permanente totale (données INSEE 2019), on obtient **un taux de raccordement à l'assainissement collectif global plutôt performant, d'environ 87 % à l'échelle du périmètre du futur système d'assainissement collectif de la Vaunage.**

Tableau 13 : Taux de raccordement et population concernée par l'assainissement collectif sur les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (sources : INSEE ; RAD, SUEZ, 2021 ; Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

	Caveirac	Clarensac	Langlade	Saint-Côme-et-Maruéjols	Saint-Dionisy	Total
Population permanente totale (2019)	4 308	4 209	2 222	804	1 070	**12 613**
Population en ANC (2019)	454	55	1 130	26	10	**1 675**
Taux de raccordement	89,5 %	98,7 %	49,1 %	96,8 %	99 %	**87 %**
Population 2019 raccordée	3 854	4 154	1 092	778	1 060	**10 938**

A noter la **part toutefois importante d'assainissement non collectif sur la commune de Langlade, qui concerne en quasi-totalité les zones habitées sur les calcaires du relief communal**. Conformément aux éléments fournis dans l'étude de définition de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de La Vaunage réalisée par CEREG entre 2019 et 2020, **une évolution majeure du zonage d'assainissement communal de Langlade est prévue pour anticiper à terme le raccordement éventuel à l'assainissement collectif de 432 dispositifs d'assainissement non collectif. Ainsi, cette modification réduirait la population en assainissement non collectif de la commune de Langlade à 41 et porterait ainsi le taux de raccordement de la commune de Langlade à 95,6 %.**

Il est tenu compte de cette évolution éventuelle du zonage de la commune de Langlade dans l'évaluation des charges à traiter à long terme. De même, il est retenu comme hypothèse un raccordement au réseau d'assainissement collectif de l'ensemble des nouveaux abonnés liés à l'évolution démographique. Ainsi, **la population raccordée au futur système d'assainissement collectif de la Vaunage est donc estimée à 19 173 habitants à horizon 2055.**

Tableau 14 : Projection à horizon 2055 de la population permanente concernée par l'assainissement collectif sur les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (sources : INSEE ; RAD, SUEZ, 2021 ; Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

		Caveirac	Clarensac	Langlade	Saint-Côme-et-Maruéjols	Saint-Dionisy	Total
2022	**Population totale (hab.)**	4 473	4 383	2 289	818	1 132	**13 095**
	Population raccordée au système d'assainissement collectif (hab.)	4 003	4 326	1 124	792	1 121	**11 366**
2055	**Population totale (hab.)**	6 760	6 844	3 172	996	2 098	**19 870**
	Population raccordée au système d'assainissement collectif (hab.)	**6 290**	**6 787**	**3 039**	**970**	**2 087**	**19 173**

Ces mêmes taux de raccordement s'appliquent également aux logements vacants et résidences secondaires. **En situation actuelle (données INSEE 2019) comme projetée (à horizon 2055), la population effective des logements vacants et résidences secondaires raccordés au réseau d'assainissement est considérée comme constante, et estimée à 521 habitants.**

Tableau 15 : Projection à horizon 2055 de la population saisonnière (résidences secondaires et logements vacants) par l'assainissement collectif sur les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (sources : INSEE ; RAD, SUEZ, 2021 ; Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Capacité d'accueil (2019 et 2055)	Caveirac	Clarensac	Langlade	Saint-Côme-et-Maruéjols	Saint-Dionisy	Total
Maximale (hab.)	391	372	184	68	84	**1 099**
Effective (hab.)	195	186	92	34	42	**549**
Raccordée (hab.)	**175**	**183**	**89**	**33**	**42**	**521**

A.III. EVALUATION DU VOLUME ET DE LA CHARGE DE LA POLLUTION NON DOMESTIQUE A COLLECTER

- *Annexe 4 : Arrêté communautaire autorisant le déversement d'effluents non domestiques au profit de la société Hydrajet, 2015*
- *Annexe 5 : Fiche de synthèse de la visite de la société Hydrajet, Otéis, 2021*

Sources : Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole, INSEE, Diagnostic du système d'assainissement collectif des eaux usées de Caveirac (CEREG-OTÉIS, 2019-2022), Etude de définition de la future station intercommunale de traitement des eaux usées de La Vaunage (CEREG, 2019-2020), Etude d'Avant-Projet de la nouvelle station de traitement des eaux usées de La Vaunage (Cereg-Artelia, Octobre 2023)

Situation actuelle

Sur la commune de Caveirac, d'après le diagnostic d'assainissement réalisé entre 2019 et 2022 par le groupement Cereg / Otéis, 120 activités avec rejet sont recensées, sans qu'aucun établissement ne se détache en termes d'impact potentiel notoire sur le système d'assainissement. En particulier, ni les données d'autosurveillance, ni l'exploitant de la station de traitement des eaux usées (Eaux de Nîmes Métropole - Groupe VEOLIA) ne signalent d'activités particulièrement impactantes.

Sur le territoire communal, une seule activité commerciale de nature à générer des effluents non domestiques dispose d'une **autorisation de déversement d'effluents non domestiques délivrée par la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole, par arrêté communautaire en date du 11 mai 2015** (cf. Annexe 4). Il s'agit de la **société Hydrajet, activité spécialisée dans le lavage automobile non soumise à Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)** et située sur la route de Sommière.

La dernière visite de l'installation réalisée en 2021 dans le cadre du diagnostic du réseau d'assainissement est également jointe en Annexe 5.

Le centre de lavage est **en fonctionnement toute l'année et de façon continue** (7 j/7 et 24 h/24). **La période d'activité maximale est néanmoins comprise entre les mois de mai à septembre**. De plus, les périodes d'affluence concernent **principalement les week-ends** et sur les plages horaires de 11h-13h et 16h-17h.

Les débits, concentrations et charges maximales de déversement autorisés sont décrits dans le tableau suivant.

Tableau 16 : Débits moyens et maximums autorisés au profit de la société Hydrajet (source : Autorisation de déversement du 11 mai 2015)

	Débit moyen sur 24 h	**Débit maximum autorisé**
Débit journalier	5 m³/j	**6 m³/j**
Débit horaire	0,36 m³/h	0,43 m³/h

Tableau 17 : Charges et concentrations maximales autorisées au profit de la société HYDRAJET (source : Autorisation de déversement du 11 mai 2015)

	Flux journalier maximal	**Concentration maximale autorisée**
DBO_5	**3,6 kg/j**	600 mg/l
DCO	**9 kg/j**	1 500 mg/l
MES	3 kg/j	500 mg/l
NGL	0,9 kg/j	150 mg/l
P_T	0,3 kg/j	50 mg/l

L'entreprise garantit par ailleurs sur site un **pré-traitement** de ses effluents avant rejet dans le réseau d'assainissement collectif, grâce à la **mise en place d'une fosse de décantation primaire par piste de lavage, d'un débourbeur, d'un séparateur à hydrocarbures et d'une cuve de rétention/stockage.**

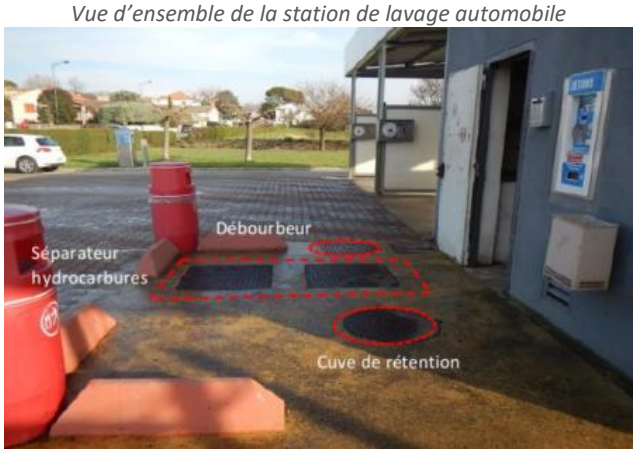
Les dispositifs de pré-traitement des eaux de lavage automobile sont visibles sur les photographies et le schéma de fonctionnement ci-après.



Vue d'ensemble de la station de lavage automobile



Piste de lavage équipée d'une fosse de décantation primaire



Vue extérieure du débourbeur et du séparateur à hydrocarbures



Vue extérieure de la boite de branchement des eaux usées

Illustration 8 : Photographies du site de l'entreprise HYDRAJET (source : OTEIS, Fiche de synthèse de la visite du 7 janvier 2021

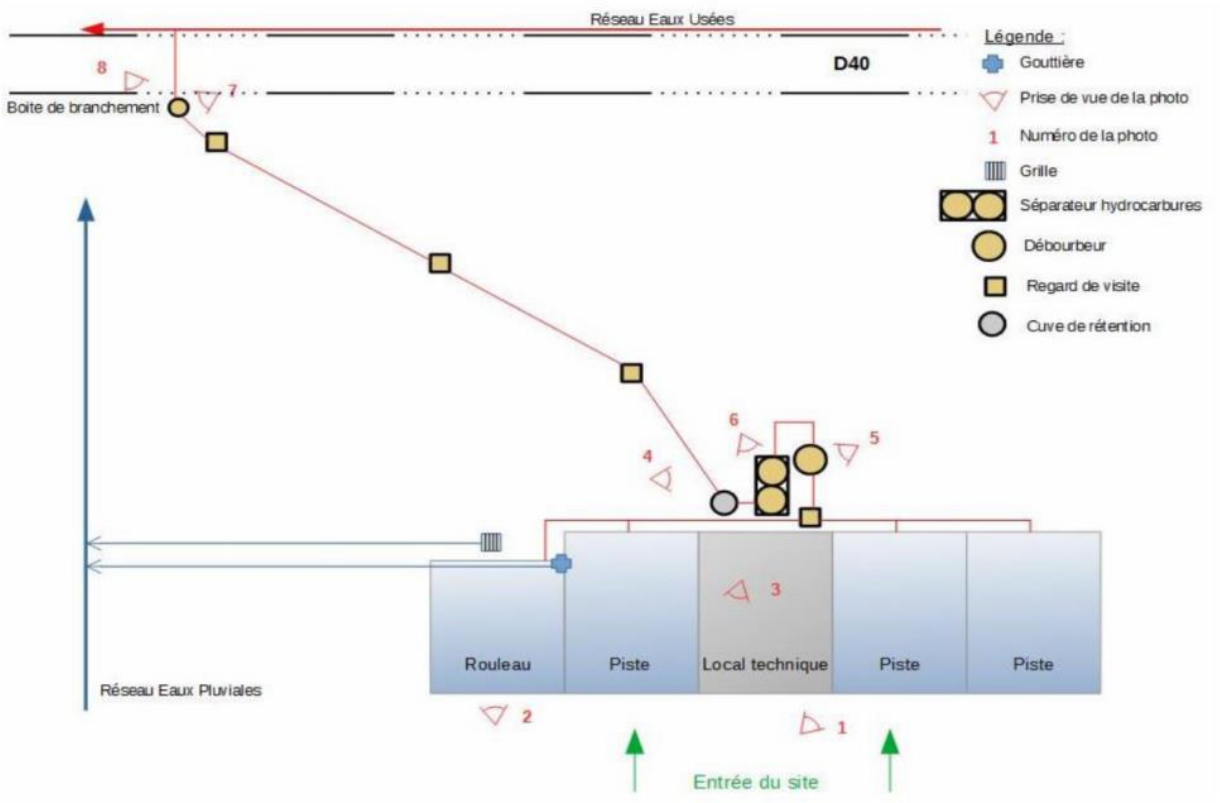


Illustration 9 : Schéma de fonctionnement des équipements de pré-traitement des effluents d'HYDRAJET avant rejet dans le réseau d'assainissement collectif de Caveirac (source : OTEIS, Fiche de synthèse de la visite du 7 janvier 2021)

Elle est également soumise à une **obligation d'entretien régulier de ses équipements**, dont les modalités sont décrites dans le tableau suivant.

Tableau 18 : Modalités d'entretien imposées à la société Hydrajet (source : Autorisation de déversement du 11 mai 2015)

	Equipement / installation	Fréquence
Contrôle visuel	Ensemble du dispositif	1 fois/semaine
Entretien / vidange / curage des réseaux	Fosses de décantation primaire Débourbeur et séparateur à hydrocarbures	1 fois/an à date fixe (+ - 1 mois)
Entretien / vidange	Cuve de rétention	1 fois tous les 2 ans

Sur les autres communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols, aucune activité industrielle impactant le système d'assainissement collectif n'est recensée. On estime à 74 EH les charges de pollution non domestiques collectées actuellement.

Ainsi, les charges liées aux activités industrielles et économiques en situation actuelle sont estimées à 134 EH.

Tableau 19 : Synthèse des charges liées aux activités industrielles et économiques actuellement raccordées aux systèmes d'assainissement collectif des eaux usées de Caveirac et de La Vaunage (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Système d'assainissement collectif	Type d'activité	Charge estimée*	Charge polluante associée
Caveirac	Lavage automobile (HYDRAJET) et autres activités économiques	60 EH	3,6 kg DBO_5/j
La Vaunage	Activités économiques	74 EH	4,4 kg DBO_5/j

** En considérant les ratios usuels : 60 g DBO_5/EH/j*

Projection à horizon 2035 et 2055

Le Schéma Directeur d'Assainissement (SDA) de 2015 recense les activités économiques jusqu'à l'horizon 2035 :

- Concernant le système d'assainissement collectif de Caveirac, les charges en situation actuelle de pollution non domestique (société industrielle Hydrajet et 120 activités économiques) restent inchangées ;
- Le système d'assainissement collectif de La Vaunage devra quant à lui intégrer les futures charges liées à des activités tertiaires, représentant 220 EH supplémentaires (pour une charge totale de 13,2 kg DBO_5/j).

Dans l'étude de définition de 2019, les hypothèses du Schéma Directeur d'Assainissement de 2015 sont maintenues, et on considère que la charge polluante liée aux activités économiques n'évoluera pas au-delà de 2035.

Tableau 20 : Projection jusqu'en 2055 des charges liées aux activités industrielles et économiques raccordées aux systèmes d'assainissement collectif des eaux usées de Caveirac et de la Vaunage (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Système d'assainissement collectif	2025	2030	2035	2055
Caveirac	3,6 kg DBO_5/j	3,6 kg DBO_5/j	3,6 kg DBO_5/j	3,6 kg DBO_5/j
La Vaunage	4,4 kg DBO_5/j	6,4 kg DBO_5/j	13,2 kg DBO_5/j	13,2 kg DBO_5/j
Total	**8 kg DBO_5/j**	**10 kg DBO_5/j**	**16,8 kg DBO_5/j**	**16,8 kg DBO_5/j**
Équivalence*	**134 EH**	**167 EH**	**280 EH**	**280 EH**

** En considérant les ratios usuels : 60 g DBO_5/EH/j*

Ainsi, les charges liées aux activités industrielles et économiques sont estimées à **280 EH à horizon 2055**.

A.IV. EVALUATION DES APPORTS EXTERIEURS AMENES SUR LA STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USEES AUTREMENT QUE PAR LE SYSTEME DE COLLECTE

Sources : Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole, INSEE, Rapport Annuel du Délégataire (SUEZ, 2021), Etude d'Avant-Projet de la nouvelle station de traitement des eaux usées de La Vaunage (Cereg-Artelia, Octobre 2023)

L'Arrêté Ministériel du 21 juillet 2015 modifié précise que « à l'exception des lagunes, les stations d'une capacité nominale de traitement supérieure à 600 kg/j de DBO_5 sont munies d'équipements permettant le dépotage de matières de vidange des installations d'assainissement non collectif ».

A l'échelle des 5 communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols, le rapport annuel du délégataire de 2021 recensait **703 dispositifs d'assainissement non collectif**. L'évolution du zonage de la commune de Langlade (raccordement à terme de 432 dispositifs d'assainissement non collectif) **portera à 271 le nombre de dispositifs d'assainissements non collectifs à horizon 2055.**

Tableau 21 : Projection à horizon 2055 du nombre de dispositifs d'assainissement non collectif sur les communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Assainissement non collectif	Caveirac	Clarensac	Langlade	Saint-Côme-et-Maruéjols	Saint-Dionisy	Total
Nombre de dispositifs – 2021	193	22	473	11	4	**703**
Nombre de dispositifs à terme – 2055	193	22	41	11	4	**271**

A noter qu'eu égard de la proximité des communes à la station de traitement des eaux usées de Nîmes, laquelle permet le dépotage des matières de vidange des installations d'assainissement non collectif (avec valorisation énergétique par méthanisation), le service exploitation de la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole n'a pas souhaité que soit prévu des équipements spécifiques sur la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage.

Aussi, la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage ne va pas traiter les matières de vidange.

A.V. RECAPITULATIF DE LA CAPACITE EPURATOIRE THEORIQUE POUR LA NOUVELLE STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USEES

Sources : Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole, INSEE, Rapport Annuel du Délégataire (SUEZ, 2021), Etude d'Avant-Projet de la nouvelle station de traitement des eaux usées de La Vaunage (Cereg-Artelia, Octobre 2023)

Au vu des éléments précédemment décrits, la capacité épuratoire théorique pour la nouvelle station de traitement des eaux usées est présentée dans le tableau suivant. Théoriquement, la population raccordée à horizon 2055 est évaluée à environ 21 000 EH avec une évolution de + 8 500 EH par rapport à la situation actuelle (2022).

Tableau 22 : Capacité épuratoire retenue pour la nouvelle station de traitement des eaux usées (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

	Situation actuelle (2022)	Situation future (2055)	Evolution de la capacité
Population permanente raccordée au réseau	11 366 EH	19 173 EH	+ 7 807 EH
Capacité d'accueil effective des résidences secondaires et des logements vacants	521 EH	521 EH	0 EH
Capacités d'accueil touristique	0 EH	0 EH	0 EH
Etablissements particuliers	580 EH	870 EH	+ 290 EH
Activités économiques	134 EH	280 EH	+ 146 EH
Gestion des matières de vidange	0 EH	0 EH	0 EH
Capacité épuratoire calculée	12 601 EH	20 844 EH	+ 8 243 EH
Capacité épuratoire retenue	**12 600 EH**	**21 000 EH**	**+ 8 500 EH**

La répartition des capacités épuratoires entrantes actuellement (données de 2022) sur les deux systèmes d'assainissement de Caveirac et de la Vaunage est présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 23 : Répartition des charges entrantes actuellement en 2022 entre les deux systèmes d'assainissement de Caveirac et de La Vaunage (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

	Caveirac	La Vaunage
Population permanente raccordée au réseau	4 003 EH	7 363 EH
Capacité d'accueil logements vacants et résidences secondaires	175 EH	346 EH
Capacité d'accueil touristique	0 EH	0 EH
Établissements particuliers	308 EH	272 EH
Activités industrielles et économiques raccordées	61 EH	73 EH
Capacité épuratoire totale calculée	4 547 EH	8 054 EH
Capacité épuratoire totale retenue	**4 550 EH**	**8 050 EH**

La répartition des capacités épuratoires projetées à terme (horizon 2055) sur les deux systèmes d'assainissement de Caveirac et de la Vaunage est présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 24 : Répartition des charges entrantes projetées en 2055 entre les deux systèmes d'assainissement de Caveirac et de La Vaunage (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

	Caveirac	La Vaunage
Population permanente raccordée au réseau	6 290 EH	12 883 EH
Capacité d'accueil logements vacants et résidences secondaires	175 EH	346 EH
Capacité d'accueil touristique	0 EH	0 EH
Établissements particuliers	462 EH	408 EH
Activités industrielles et économiques raccordées	61 EH	223 EH
Gestion des matières de vidange	0 EH	0 EH
Capacité épuratoire totale calculée	6 988 EH	13 860 EH
Capacité épuratoire totale retenue	**7 000 EH**	**14 000 EH**

La répartition des capacités projetées à terme (horizon 2055) par bassin versant est présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 25 : Répartition des charges entrantes projetées en 2055 par bassin versant (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

	Caveirac	Clarensac / Saint-Côme-et-Maruéjols	Langlade	Saint-Dionisy
Population permanente raccordée au réseau	6 290 EH	7 757 EH	3 039 EH	2 087 EH
Capacité d'accueil logements vacants et résidences secondaires	175 EH	215 EH	89 EH	42 EH
Capacité d'accueil touristique	0 EH	0 EH	0 EH	0 EH
Établissements particuliers	462 EH	315 EH	65 EH	28 EH
Activités industrielles et économiques raccordées	61 EH	134 EH	53 EH	36 EH
Gestion des matières de vidange	0 EH	0 EH	0 EH	0 EH
Capacité épuratoire totale calculée	6 988 EH	8 421 EH	3 246 EH	2 193 EH
Capacité épuratoire totale retenue	7 000 EH	8 500 EH	3 300 EH	2 200 EH
Répartition retenue	**34 %**	**40 %**	**15,5 %**	**10,5 %**

B. DESCRIPTION DETAILLEE DES IOTA



- *Annexe 1 : Arrêté préfectoral d'autorisation de la station de traitement des eaux usées de Clarensac, 1992*
- *Annexe 2 : Arrêté préfectoral modificatif relatif à la station de traitement des eaux usées de Clarensac, 2021*
- *Annexe 3 : Arrêté préfectoral d'autorisation de la station de traitement des eaux usées de Caveirac, 1992*
- *Annexe 4 : Arrêté communautaire autorisant le déversement d'effluents non domestiques au profit de la société Hydrajet, 2015*
- *Annexe 5 : Fiche de synthèse de la visite de la société Hydrajet, Otéis, 2021*
- *Annexe 6 : Extrait de l'étude de définition pour la création d'une station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage (phase 3 et phase 4)*, Cereg, 2020
- *Annexe 7 : Dossier d'Avant-Projet, Cereg/Artelia, Octobre 2023*

B.I. DESCRIPTION DES SYSTEMES ACTUELS DE COLLECTE DES EAUX USEES

Sources : Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole, INSEE, Diagnostic du système d'assainissement collectif des eaux usées de La Vaunage (Cereg-Otéis, 2019-2022), Diagnostic du système d'assainissement collectif des eaux usées de Caveirac (Cereg-Otéis, 2019-2022), Etude d'Avant-Projet de la nouvelle station de traitement des eaux usées de La Vaunage (Cereg-Artelia, Octobre 2023)

- *Pièce 8 – Planche 04 : Plan général du système d'assainissement de la Vaunage dans sa configuration actuelle*
- *Pièce 8 – Planche 05 : Plan général du système d'assainissement de Caveirac dans sa configuration actuelle*

Aujourd'hui, l'assainissement des communes de la Vaunage s'organise autour de 2 systèmes d'assainissement collectif des eaux usées distincts :

- Le système d'assainissement collectif dit « de la Vaunage » qui collecte et traite les eaux usées en provenance des communes de Clarensac, de Saint-Côme-et-Maruéjols, de Langlade et de Saint-Dionisy. Les principales caractéristiques de ce système d'assainissement sont les suivantes :
  - 57 km de réseaux entièrement séparatifs, à 91 % gravitaires ;
  - 6 postes de relevage ;
  - 4 déversoirs d'orage ;
  - 1 station intercommunale de traitement des eaux usées de type boues activées d'une capacité nominale de 9 500 EH mise en service en 1993 avec un rejet dans le Valat du Tal, affluent du Rhôny ;
- Le système d'assainissement collectif de Caveirac qui collecte et traite les eaux usées en provenance de la commune de Caveirac. Les principales caractéristiques de ce système d'assainissement sont les suivantes :
  - 29 km de réseaux entièrement séparatifs, à 95 % gravitaires ;
  - 4 postes de relevage ;
  - 3 déversoirs d'orage ;
  - 1 station de traitement des eaux usées de type boues activées d'une capacité nominale de 5 000 EH mise en service en 1992 avec un rejet dans le Rhôny.

B.I.1. Description du système d'assainissement de Caveirac

B.I.1.1. Description du réseau de collecte des eaux usées

La commune de Caveirac est desservie par un réseau de collecte des eaux usées d'environ **29 km entièrement séparatifs**, dont la grande majorité est **gravitaire (95 %).**

Les canalisations en polychlorure de vinyle (PVC) couvrent près de 90 % des réseaux de la commune de Caveirac et témoignent d'un développement urbanistique fort au cours de dernières décennies. De plus, la majorité des canalisations (65 %) est en diamètre Ø200 mm.

Tableau 26 : Types de réseaux d'assainissement sur la commune de Caveirac (source : Cereg-Otéis, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022)

Types de réseaux d'assainissement	Linéaire (ml)
Gravitaire	27 500
Refoulement	1 560
Totalité des réseaux	**29 060**

Sur le réseau de collecte des eaux usées de Caveirac, il existe **4 postes de relevage (PR) de quartiers et lotissements de faible capacité (de capacité variable entre 100 à 250 EH), ainsi qu'un poste de relevage en entrée de station :**

- **PR Coteaux de La Vaunage ;**
- **PR Les Sabatières ;**
- **PR Chemin Milhaud ;**
- **PR Vermaciel.**

Tableau 27 : Caractéristiques des 4 postes de relevage présents sur le réseau de collecte des eaux usées de Caveirac ainsi que du PR en entrée de station (source : Cereg-Otéis, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022)

	PR Lotissement Derrière Les Clos	PR Les Sabatières	PR Chemin de Milhaud	PR Vermaciel	PR entrée station (Caveirac)
Nombre de pompes	2	2	2	2	3 dont 1 de by-pass
Capacité	2 pompes 2 x 18 m³/h	2 pompes 31 m³/h et 35 m³/h	2 pompes 2 x 12 m³h	2 pompes 12 m³/h et 15 m³/h	-
Population en amont	100 EH	200 EH	150 EH	250 EH	5 000 EH
Trop-plein	Non	Non	Oui	Oui	Oui
Télésurveillance	Oui – S530	Oui – S550	Oui – S530	Oui – S530	Oui – S550
Dimensions de la bâche	Diamètre = 1,4 m	Diamètre = 2,2 m	Diamètre = 1,5 m	Diamètre = 1,5 m	Diamètre = 2,2 m
Matériau	PVR	Béton	Béton	Béton	Béton
Traitement H2S	Oui – injection d'air	Aucun	Aucun	Oui- injection d'air	Aucun
Asservissement	Poires de niveau	Poires de niveau + sonde piézométrique	Poires de niveau	Poires de niveau	Sonde US + poires de niveau
Etat de l'équipement électromécanique	Etat neuf	Bon état	Bon état	Etat moyen (corrosion importante des métaux)	Bon état
Etat du génie civil	Etat neuf	Bon état	Bon état	Etat moyen	Bon état

Seul le **poste de relevage en entrée de la station actuelle de traitement des eaux usées** est dimensionné pour refouler une charge hydraulique importante (environ 5 000 EH), soit l'ensemble des effluents actuellement collectés sur le système d'assainissement collectif de Caveirac.

B.I.1.2. Localisation et caractéristiques des déversoirs d'orage et des points de rejet vers le milieu naturel

Actuellement, il existe **3 déversoirs d'orage** sur le réseau de collecte des eaux usées de Caveirac :

- Le **trop-plein du PR Chemin de Milhaud**, situé au Sud du système d'assainissement de Caveirac et d'une capacité d'environ 150 EH (ce qui représente une charge brute de 9 kg DBO_5/j). Il se rejette dans le milieu récepteur de la station actuelle de Caveirac, à savoir le Rhôny, plus en amont ;

- Le **trop-plein du PR Vermaciel**, situé au Sud du système d'assainissement de Caveirac et d'une capacité d'environ 250 EH (ce qui représente une charge brute de 15 kg DBO_5/j). Il se rejette dans le milieu récepteur de la station actuelle de Caveirac, à savoir le Rhôny, plus en amont ;
- Le **déversoir d'orage au niveau de la Route de Sommières**, situé au Centre du système d'assainissement de Caveirac et d'une capacité d'environ 100 EH (ce qui représente une charge brute de 6 kg DBO_5/j). Il se rejette dans le milieu récepteur de la station actuelle de Caveirac, à savoir le Rhôny, plus en amont.

Tableau 28 : Caractéristiques des déversoirs d'orage présents sur le système actuel d'assainissement collectif des eaux usées de Caveirac

Nom de l'ouvrage	Charge en amont	Coordonnées géographiques (Lambert 93)	Milieu récepteur
TP du PR Chemin de Milhaud	150 EH (9 kg/j de DBO_5)	X : 802 242 m Y : 6 302 668 m Z : 115 m NGF	Rhôny
TP du PR Vermaciel	250 EH (15 kg/j de DBO_5)	X : 802 908 m Y : 6 303 086 m Z : 99 m NGF	
DO Route de Sommières	100 EH (6 kg/j de DBO_5)	X : 800 799 m Y : 6 303 224 m Z : 70 m NGF	

Ces déversoirs d'orage sont dimensionnés pour être actionnés au-delà d'un évènement pluviométrique de fréquence mensuelle.

En outre, le réseau ne comprend actuellement **aucun bassin d'orage** pour limiter les variations de charge entrantes dans la station actuelle de traitement des eaux usées.



Illustration 10 : Photographies du PR Vermaciel et de son trop-plein (source : Cereg-Otéis, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022)

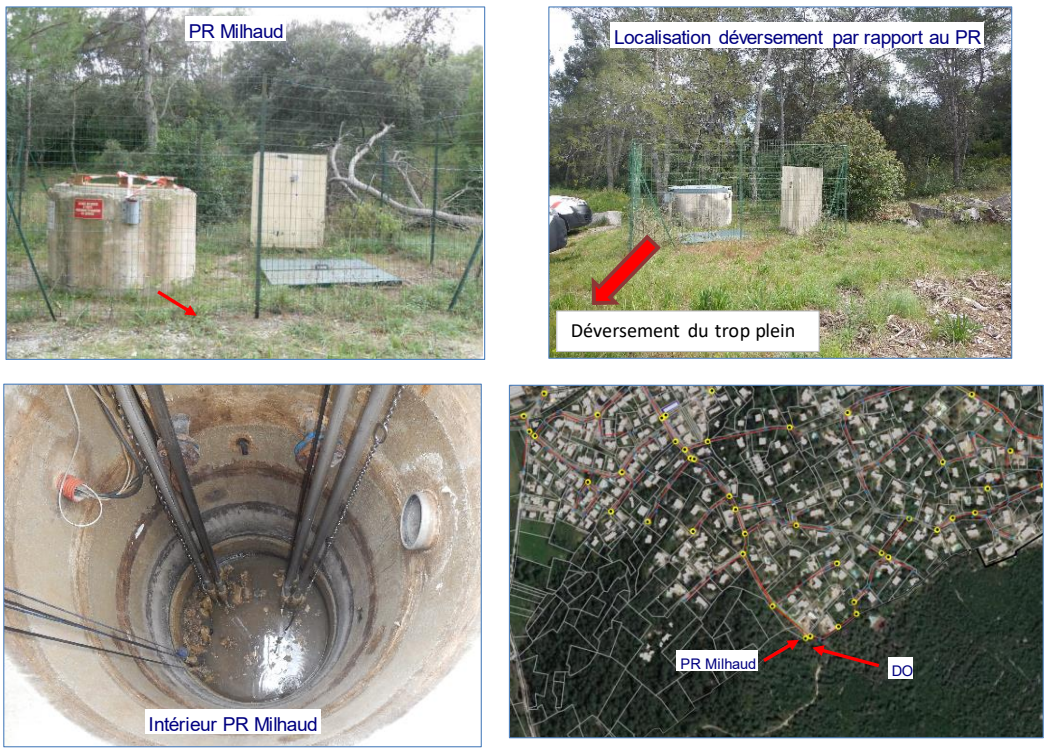


Illustration 11 : Photographies du PR Chemin de Milhaud et de son trop-plein (source : Cereg-Otéis, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022)



Illustration 12 : Photographies du DO Route de Sommières (source : Cereg-Otéis, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022)

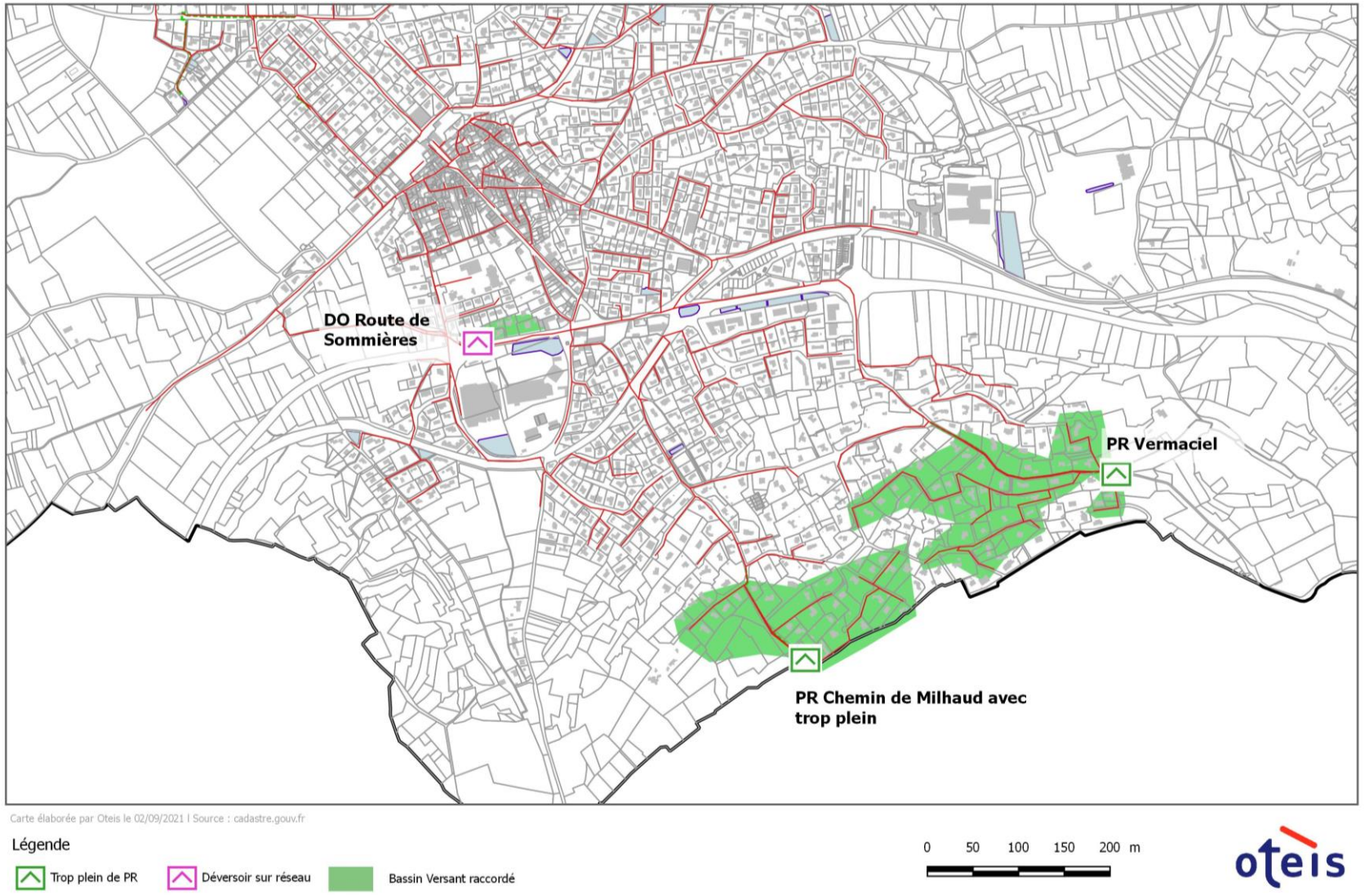


Illustration 13 : Bassins versants raccordés aux déversoirs d'orage du réseau de collecte de Caveirac (source : Cereg-Otéis, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022)

B.I.1.3. Zonages concernés par le système de collecte prévus à l'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales

Conformément aux dispositions réglementaires du Code des Collectivités Territoriales, la commune de Caveirac est dotée d'un plan de zonage d'assainissement délimitant les zones relevant de l'assainissement collectif et de l'assainissement non collectif.

B.I.1.4. Etat de fonctionnement du réseau par temps sec et par temps de pluie

Le réseau de collecte des eaux usées de Caveirac est particulièrement sensible aux intrusions d'eaux claires parasites. Le Diagnostic d'Assainissement réalisé sur la période 2019-2022 par le groupement CEREG-OTÉIS fait état de :

- **28 % d'Eaux Claires Parasites Permanentes (ECPP)** dans le volume journalier total entrant à la station de traitement des eaux usées, correspond à un volume d'intrusion journalier de **147 m^3/j** ;
- Une **surcharge hydraulique importante par temps de pluie**, avec une surface active voisine de **13 500 m^2.**

B.I.1.5. Description des aménagements envisagés sur le système de collecte des eaux usées

Des travaux de réhabilitation du réseau ont été réalisés depuis ces dernières années par la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole, comme en témoigne l'illustration ci-après.

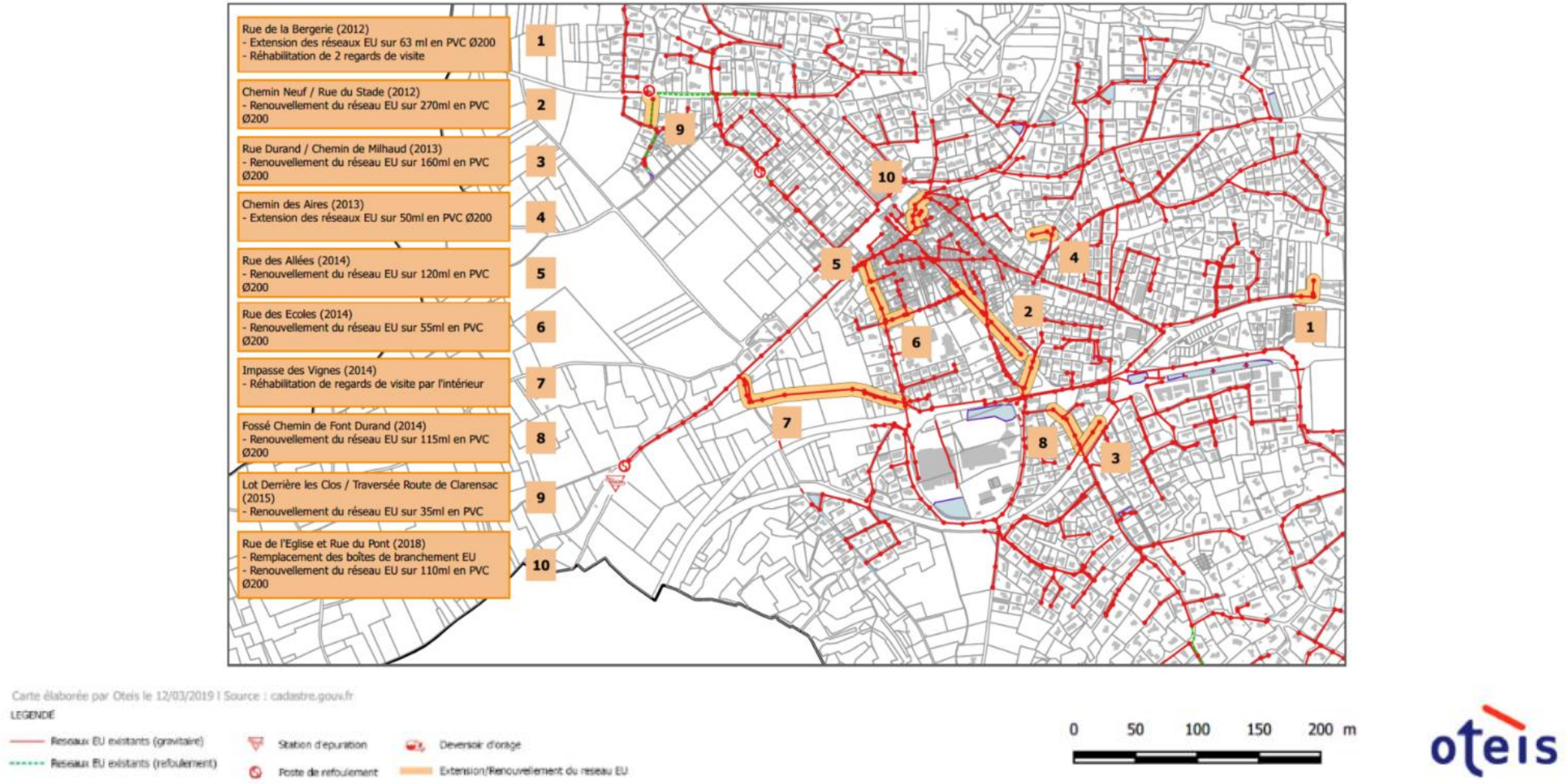


Illustration 14 : Localisation des travaux de réhabilitation du réseau collectif d'eaux usées de Caveirac déjà réalisés par Nîmes Métropole (source : Cereg-Otéis, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022)

D'autres travaux sont programmés pour les prochaines années, comme le présente le programme de travaux réalisé par OTEIS et CEREG en 2019-2022 en page suivante.

Le coût de réalisation de ces travaux préconisés est évalué à un montant global d'environ 715 000 €. Ils permettraient de supprimer un volume journalier d'ECP en période de ressuyage/nappe haute de l'ordre de 145 m³/j, ce qui représente environ 50 % du volume total d'ECP en entrée de station.

Tableau 29 : Synthèse du programme de travaux préconisé sur le réseau de collecte des eaux usées de Caveirac (source : OTEIS-CEREG, Diagnostic du système d'assainissement, 2019-2022)

COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION NIMES METROPOLE : PLAN D'ACTIONS EU CAVEIRAC									DATE D'ELABORATION OU DE MISE A JOUR :								janv.-22
N°	Id	Actions proposées	Montant HT estimé (y compris imprévus)	Hors subventions		Montant HT à la charge de la collectivité											
				%	€	Priorité 1 (2021 - 2023)	Priorité 2 (2024 - 2026)	Priorité 3 (2027 - 2029)	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
1	CAV_1	REHABILITATION DU COLLECTEUR SECTEUR RTE SOMMIERES ET AVENUE GARE	63 100 €	30%	18 930,00 €	44 170,00 €			44 170,00 €								
1	CAV_1	REHABILITATION DU COLLECTEUR SECTEUR RTE SOMMIERES ET AVENUE GARE	63 100 €	30%	18 930,00 €	44 170,00 €				44 170,00 €							
2	CAV_2	REHABILITATION DU COLLECTEUR SECTEUR CH. MILHAUD ET RUE DES MARTINETS	39 600 €	30%	11 880,00 €	27 720,00 €				27 720,00 €							
3	CAV_8	RENOUVELLEMENT DES REGARDS DE VISITE EN MAUVAIS ET AVEC INTRUSION ECPP	31 700 €	30%	9 510,00 €	22 190,00 €					22 190,00 €						
4	CAV_9	DECONNEXION DES SURFACES ACTIVES ET DES POINTS D'ENTREE DES RUISSELLEMENT PLUVIAUX	11 900 €	30%	3 570,00 €	8 330,00 €					8 330,00 €						
5	CAV_5	REHABILITATION DU COLLECTEUR SECTEUR CHEMIN MICRAUSE	66 100 €	30%	19 830,00 €		46 270,00 €					46 270,00 €					
5	CAV_5	REHABILITATION DU COLLECTEUR SECTEUR CHEMIN MICRAUSE	66 100 €	30%	19 830,00 €		46 270,00 €						46 270,00 €				
6	CAV_6	REHABILITATION DU COLLECTEUR SECTEUR RUE FANFONNE GUILLERME	110 200 €	30%	33 060,00 €		77 140,00 €							77 140,00 €			
7	CAV_3	REHABILITATION DU COLLECTEUR SECTEUR CHEMIN DES ACACIAS	117 600 €	30%	35 280,00 €			82 320,00 €							82 320,00 €		
8	CAV_4	REHABILITATION DU COLLECTEUR SECTEUR CHEMIN DES ACACIAS ET LONG DU RHÔNY	93 500 €	30%	28 050,00 €			65 450,00 €								65 450,00 €	
9	CAV_7	REHABILITATION DU COLLECTEUR SECTEUR ALLEE DES ARENES	51 400 €	30%	15 420,00 €			35 980,00 €									35 980,00 €
TOTAUX par Priorité						**146 580,00 €**	**169 680,00 €**	**183 750,00 €**									
TOTAUX - Rythme annuel									**44 170,00 €**	**71 890,00 €**	**30 520,00 €**	**46 270,00 €**	**46 270,00 €**	**77 140,00 €**	**82 320,00 €**	**65 450,00 €**	**35 980,00 €**

Tableau 30 : Plan d'action proposé dans le diagnostic d'assainissement de Caveirac (source : Cereg-Otéis, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022)

Identifiant de l'action	Localisation	Principaux problèmes identifiés	Nature des travaux préconisés	Objectif - Eaux parasites supprimées	Montant estimatif HT (yc MOE et imprévus)	Ratio €HT/m³ECPp/j supprimé	Priorité	Etat d'avancement
CAV_1	Route de Sommières et Avenue de la Gare	Effondrement partiel du réseau, fissures, casse, …	Remplacement du collecteur	Elimination de 43 m³/j d'eaux parasites	126 200 €	2 930 €/m³	1	Travaux réalisés (août 2022)
CAV_2	Chemin de Milhaud et Rue des Martinets	Déboîtement	Remplacement du collecteur	Elimination de 22 m³/j d'eaux parasites	39 600 €	1 800 €/m³	1	Travaux réalisés (août 2022)
CAV_3	Chemin des Acacias	Présence de racines, intrusion d'ECPP	Remplacement du collecteur	Elimination de 9 m³/j d'eaux parasites	117 600 €	13 070 €/m³	3	Travaux planifiés en 2027/2029
CAV_4	Chemin des Acacias et long du Rhôny	Racines, déviation, déboîtement, déviation, nombreuses anomalies structurelles	Remplacement du collecteur	Elimination de 9 m³/j d'eaux parasites	93 500 €	10 390 €/m³	3	Travaux planifiés en 2027/2029
CAV_5	Chemin Micrause	Intrusion d'ECPP, fissures, racines, …	Remplacement du collecteur	Elimination de 17 m³/j d'eaux parasites	132 200 €	7 780 €/m³	2	Travaux réalisés (septembre 2024)
CAV_6	Rue Fanfonne Guillerme	Défaut d'étanchéité, rupture de collecteur, …	Remplacement du collecteur	Elimination de 17 m³/j d'eaux parasites	110 200 €	6 480 €/m³	2	Travaux planifiés en 2026
CAV_7	Allée des Arènes	Déboîtement, déviation	Remplacement du collecteur	Elimination de 9 m³/j d'eaux parasites	51 400 €	5 710 €/m³	3	Travaux planifiés en 2027/2029
CAV_8	Village	Défauts d'étanchéité de regards de visite et/ou défauts structurels importants	Renouvellement de regards de visite	Elimination de 19 m³/j d'eaux parasites météoriques (estimation)	31 700 €	1 670 €/m³	1	Travaux réalisés (janvier 2024)
CAV_9	Village	Apports d'eaux parasites pluviales aux réseaux d'assainissement	Déconnexion des surfaces actives et des points d'entrée des ruissellements pluviaux	Elimination de 19 m³/j d'eaux parasites météoriques (estimation)	11 900 €	-	1	Travaux en cours

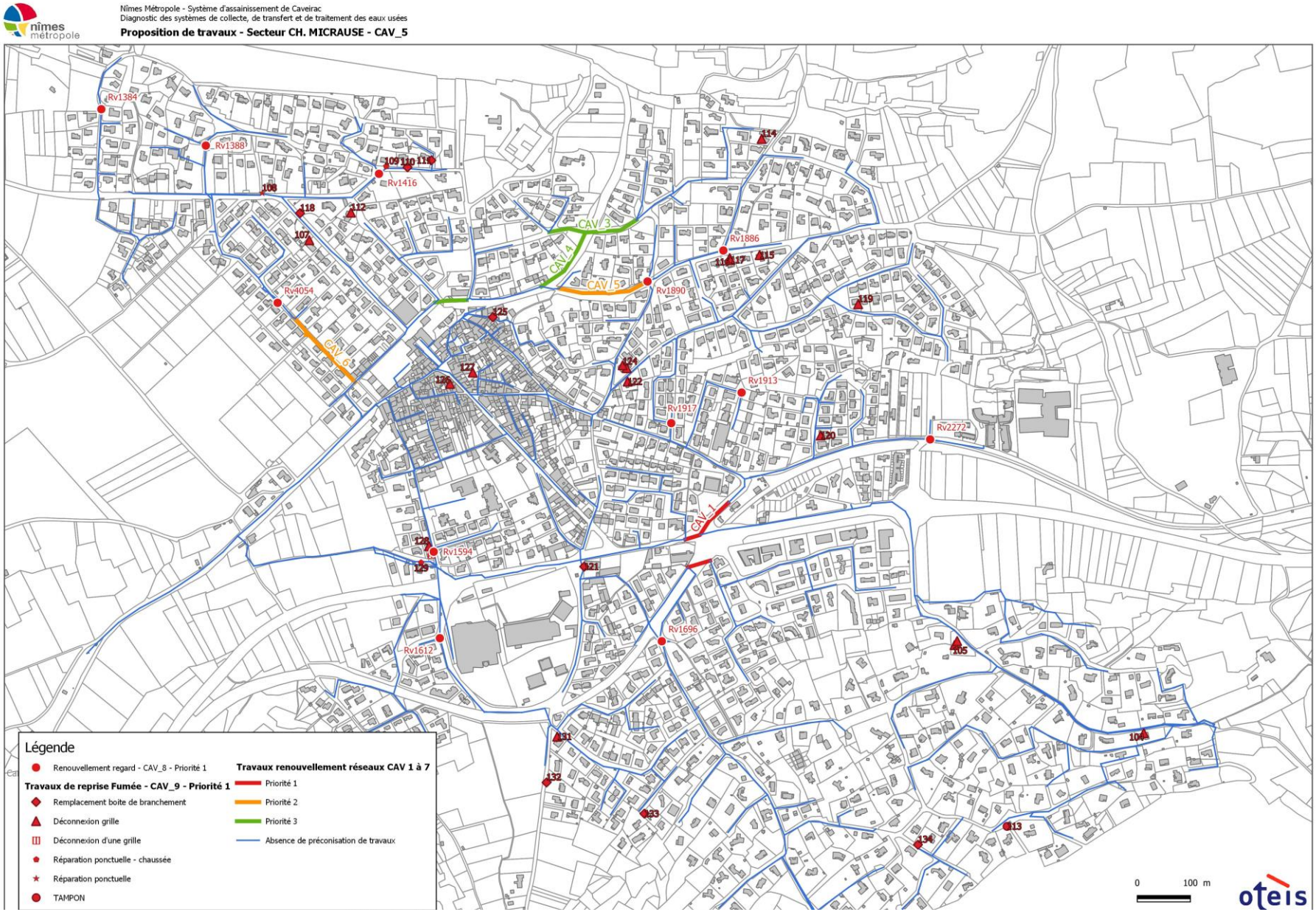


Illustration 15 : Propositions de travaux dans le diagnostic d'assainissement de Caveirac (source : CEREG-OTÉIS, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022)

B.I.2. Description du système d'assainissement de la Vaunage

B.I.2.1. Description du réseau de collecte des eaux usées

Les communes de Langlade, de Saint-Dionisy, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols sont actuellement desservies par un réseau de collecte des eaux usées d'environ **57 km entièrement séparatif**, dont la grande majorité est **gravitaire (91 %).**

La nature des réseaux est synthétisée dans le tableau ci-après, et détaillée par commune dans le tableau suivant.

Tableau 31 : Types de réseaux d'assainissement de la Vaunage (source : CEREG-OTÉIS, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022)

Types de réseaux d'assainissement	Linéaire (ml)
Gravitaire	51 841ml
Refoulement	5 140 ml
Totalité des réseaux	**56 981 ml**

Tableau 32 : Répartition par commune des types de réseaux d'assainissement de la Vaunage (source : CEREG-OTÉIS, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022)

Commune	Séparatif		Unitaire	Total
	Gravitaire	Refoulement		
Clarensac	26 685 ml	1 647 ml	0 ml	28 332 ml
Saint-Dionisy	8 488ml	1 198 ml	0 ml	9 686 ml
Langlade	9 916ml	833 ml	0 ml	10 749 ml
Saint-Côme-et-Maruéjols	6 752 ml	1 462 ml	0 ml	8 214 ml
Totalité des réseaux	**51 841 ml**	**5 140 ml**	**0 ml**	**56 981 ml**

Sur le réseau de collecte des eaux usées de la Vaunage, il existe actuellement **6 postes de relevage de quartiers et lotissements de faible capacité (de capacité variable entre 50 à 300 EH), ainsi qu'un poste de relevage en entrée de station :**

- **PR Maruéjols, à Saint-Côme-et-Maruéjols ;**
- **PR Terres d'Alice, à Saint-Dionisy ;**
- **PR Voie Verte, à Saint-Dionisy ;**
- **PR Maison Bleue, à Langlade ;**
- **PR Saint-Dionisy, à Saint-Dionisy, construit en 2022 ;**
- **PR Langlade, à Langlade, construit en 2022.**

Leurs caractéristiques sont synthétisées ci-après.

Tableau 33 : Caractéristiques des 4 postes de relevage présents sur le réseau de collecte des eaux usées de la Vaunage ainsi que du PR d'entrée de station (source : CEREG-OTÉIS, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022 – mis à jour en 2025)

	PR Maruéjols (Saint-Côme-et-Maruéjols)	PR Terres d'Alice (Saint-Dionisy)	PR Voie Verte (Saint-Dionisy)	PR Maison Bleue (Langlade)	PR Saint-Dionisy (Saint-Dionisy)	PR Langlade (Langlade)	PR entrée station (Clarensac)
Nombre de pompes	2	2	2	2	2	2	3 dont 1 de by-pass
Capacité	2 x 24 m³/h	2 x 30 m³/h	2 * 12 m³/h	2 x 30 m³/h	2 x 115 m³/h	2 x 105 m³/h	P1 = 60 m³/h P2 = 80 m³/h P3 = 110 m³/h
Population en amont	100 EH	100 EH	300 EH	< 50 EH	2 400 EH	1 200 EH	9 500 EH
Trop-plein	Oui	Non	Non (mais présence d'un DO à l'amont)	Non	Oui	Oui	Oui (pompe P3)
Télésurveillance	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Dimensions de la bâche	Diamètre = 2,1 m	Diamètre = 1 m	Diamètre = 1,8 m	Diamètre = 1,2 m	Diamètre = 2,7m	Diamètre = 2,5m	Diamètre = 2,3 m
Matériau	Béton	Polyester armé	Béton	Polyester	Béton	Béton	Béton
Traitement H2S	NUTRIOX	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun	Aucun
Asservissement	Poires de niveau	Sonde piézométrique	Poires de niveau	Sonde US + poires de niveau	Sonde piézométrique + 4 poires de niveau	Sonde piézométrique + 4 poires de niveau	Sonde US + poires de niveau
Etat de l'équipement électromécaniques	Bon état	Bon état	Bon état	Bon état	Neuf	Neuf	Bon état
Etat du génie civil	Bon état	Bon état	Bon état	Bon état	Neuf	Neuf	Bon état

Seul le **poste de relevage en entrée de la station actuelle de traitement des eaux usées** de Clarensac est dimensionné pour refouler une charge hydraulique importante (9 500 EH), soit l'ensemble des effluents actuellement collectés sur le système d'assainissement collectif de La Vaunage.

B.I.2.2. Localisation et caractéristiques des déversoirs d'orage et des points de rejet vers le milieu naturel

Actuellement, il existe **6 déversoirs d'orage** sur le système de collecte des eaux usées de la Vaunage :

- Le **trop-plein du PR Maruéjols**, situé au Nord-Ouest du système d'assainissement de la Vaunage et d'une capacité d'environ 100 EH (ce qui représente une charge brute de 6 kg DBO_5/j). Il se rejette dans le milieu récepteur de la station actuelle de la Vaunage, à savoir le Rhôny, plus en amont ;
- Le **déversoir d'orage des Carteyrades** à Clarensac, situé sur la commune de Clarensac et d'une capacité d'environ 800 EH (ce qui représente une charge brute de 48 kg DBO_5/j). Il se rejette dans le milieu récepteur de la station actuelle, à savoir le Rhôny, plus en amont ;
- Le **trop-plein du PR Voie Verte**, situé au Sud du système d'assainissement de la Vaunage et d'une capacité d'environ 300 EH (ce qui représente une charge brute de 18 kg DBO_5/j). Il se rejette dans le milieu récepteur de la station actuelle, à savoir le Rhôny, plus en amont ;
- Le **trop-plein du PR Langlade**, situé à proximité du rond-point de Langlade et d'une capacité de 1 200 EH (ce qui représente une charge brute de 72 kg DBO5/j). Il se rejette dans le milieu récepteur de la station actuelle, à savoir le Rhôny ;

- Le **trop-plein du PR Saint-Dionisy**, situé sur le site d'implantation de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage et d'une capacité de 2 400 EH (ce qui représente une charge brute de 144 kg DBO_5/j). Il se rejette dans le milieu récepteur de la station actuelle, à savoir le Rhôny ;
- Le **déversoir d'orage Rhôny** situé 100 m en amont de l'entrée de station de la Vaunage (requalifié en point A2 en 2020).

Tableau 34 : Caractéristiques des déversoirs d'orage présents sur le système d'assainissement collectif des eaux usées de la Vaunage

Nom de l'ouvrage	Charge en amont	Coordonnées géographiques (Lambert 93)	BV du Milieu récepteur
TP du PR Maruéjols	100 EH (6 kg/j de DBO_5)	X = 795 114 m Y = 6 303 443 m Z = 82 m NGF	Rhôny
TP du PR Voie Verte	300 EH (18 kg/j de DBO_5)	X = 798 148 m Y = 6 301 247 m Z = 53 m NGF	Rhôny
DO des Carteyrades	800 EH (48 kg/j de DBO_5)	X = 798 615 m Y = 6 303 108 m Z = 47 m NGF	Rhôny
TP du PR Langlade	1 200 EH en situation actuelle (72 kg/j de DBO_5) 10 300 EH en situation projetée à capacité nominale (618 kg/j de DBO_5)	X : 800 189 m Y : 6 302 072 m Z : 57 m NGF	Rhôny
TP du PR Saint-Dionisy (= futur déversoir de tête de station, futur point A2)	2 400 EH en situation actuelle (144 kg/j de DBO_5) 22 000 EH en situation projetée à capacité nominale (1 320 kg/j de DBO_5)	X : 800 189 m Y : 6 302 072 m Z : 57 m NGF	Rhôny
DO Rhôny (requalifié en point A2 en 2020)	9 500 EH (570 kg/j)	X : 798 038 m Y : 6 302 485 m Z : 43 m NGF	Rhôny

Ces déversoirs d'orage sont dimensionnés pour être actionnés au-delà d'un évènement pluviométrique de fréquence mensuelle.

En outre, le réseau ne comprend actuellement **aucun bassin d'orage** pour limiter les variations de charge entrantes dans la station actuelle de traitement des eaux usées.

B.I.2.3. Zonages concernés par le système de collecte prévus à l'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales

Conformément aux dispositions réglementaires du Code des Collectivités Territoriales, les communes de Clarensac, de Langlade, de Saint-Dionisy et de Saint-Côme-et-Maruéjols sont dotées d'un plan de zonage d'assainissement délimitant les zones relevant de l'assainissement collectif et de l'assainissement non collectif.

B.I.2.4. Etat de fonctionnement du réseau par temps sec et par temps de pluie

Le réseau de collecte des eaux usées de la Vaunage est particulièrement sensible aux intrusions d'eaux claires parasites. Le Diagnostic d'Assainissement réalisé sur la période 2019-2022 par le groupement CEREG-OTÉIS fait état de :

- **54 % d'Eaux Claires Parasites Permanentes (ECPP)** dans le volume journalier total entrant à la station de traitement des eaux usées, correspond à un volume d'intrusion journalier de **1 020 m^3/j** ;
- Une **surcharge hydraulique importante par temps de pluie**, avec une surface active voisine de **31 000 m^2.**

B.I.2.5. Description des aménagements envisagés sur le système de collecte des eaux usées

Le tableau et les cartes suivantes synthétisent les actions préconisées dans le diagnostic d'assainissement des communes de la Vaunage de 2019-2022. Certains projets listés ci-après ont déjà été réalisés en 2022 :

- Aménagement du PR Saint-Dionisy (équipé d'un trop-plein) pour le transfert depuis le PR Langlade vers la station actuelle de la Vaunage (le PR Saint-Dionisy ayant vocation à devenir à terme le PR d'entrée de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage) ;
- Aménagement d'une canalisation de rejet (dans le Rhôny) des effluents du trop-plein du PR Saint-Dionisy et également à moyen terme de rejet des eaux traitées de la nouvelle station intercommunale de la Vaunage ;
- Création du PR Langlade (équipé d'un trop-plein) ;
- Création d'une canalisation de transfert du PR Langlade vers la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac.

Tableau 35 : Plans d'actions préconisés dans le diagnostic d'assainissement des communes de la Vaunage (source : CEREG-OTÉIS, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022)

Identifiant de l'action	Localisation	Principaux problèmes identifiés	Nature des travaux préconisés	Objectif - Eaux parasites supprimées	Montant estimatif HT (yc MOE et imprévus)	Ratio €HT/m³ECPp/j supprimé	Priorité	Etat d'avancement
Saint Côme et Maruéjols								
SCO_1	Rivière du village	Effondrement partiel du réseau	Remplacement du collecteur	Anticipation de défauts majeurs	23 800 €	-	3	Travaux planifiés en 2029/2031
SCO_2	Rivière du village et Rue du Jeu de Boules	Rupture, Effondrement partiel du réseau et présence d'un ensemble complexe de racine	Remplacement du collecteur + réparation ponctuelle de la rupture	Amélioration des conditions d'exploitation et anticipation de défauts majeurs	28 300 €	-	3	Travaux planifiés en 2029/2031
SCO_3	Rue du Pré de la Chapelle	Infiltrations faibles d'eaux parasites	Remplacement du collecteur	Elimination de 26 m³/j d'eaux parasites	60 700 €	2 330 €	3	Travaux réalisés (mars 2022)
SCO_4	Chemin de Calvisson	Défaut d'accessibilité	Création d'un nouveau réseau	Meilleure gestion patrimoniale des réseaux	107 400 €	-	3	Travaux planifiés en 2029/2031
SCO_5	Croisement D103 - Chemin de Sinsans	Infiltration au niveau de l'emboitement d'une canalisation de branchement	Remplacement d'un regard	Elimination de 13 m³/j d'eaux parasites	2600	200 €	1	Travaux réalisés (mars 2023)
SCO_6	Route Neuve	Débit intrusif depuis un particulier	Enquête sur 1 branchement afin de chercher l'origine de l'intrusion	Elimination potentielle de 4 m³/j d'eaux parasites	300 €	-	3	Travaux en cours
SCO_7	Village St-Côme	Apports d'eaux parasites pluviales aux réseaux d'assainissement	Déconnexion des surfaces actives et des points d'entrée des ruissellements pluviaux	Elimination des entrées d'eaux pluviales	2 800 €	-	1	Travaux en cours
SCO_8	PR Maruéjols	Faible fréquence de démarrage des pompes & problématiques d'odeurs & absence de boîte d'engouffrement du DO	- Mise en place d'une boîte d'engouffrement au niveau de la conduite de délestation	Amélioration des conditions d'exploitation du PR	1 800 €	-	3	Travaux planifiés en 2029/2031
Saint-Dionisy								
SDI_1	Voie Verte	Infiltrations faibles d'eaux parasites - fissures ouvertes - racines et effondrement partiel	Remplacement du collecteur	Elimination de 22 m³/j d'eaux parasites - Amélioration des conditions d'exploitation et anticipation de défauts majeurs	196 000 €	8 910 €	1	Travaux réalisés (novembre 2022)
SDI_2	Chemin de la Frigoule et Rue de la Cadelle	Infiltrations faibles d'eaux parasites - trou dans le revêtement et réduction de la conduite	Remplacement du collecteur	Elimination de 39 m³/j d'eaux parasites - Amélioration des conditions d'exploitation et anticipation de défauts majeurs	377 000 €	9 670 €	1	Travaux réalisés (juillet 2023 - mars 2025)
SDI_3	Chemin Roque de Viou	Exfiltration à un assemblage	Réparation ponctuelle du défaut	Amélioration des conditions d'exploitation	3 000 €	-	1	Travaux en cours
SDI_4	Rue de la Fontaine	Forte réduction de la conduite	Remplacement du collecteur	Amélioration des conditions d'exploitation	28 000 €	-	3	Travaux planifiés en 2029/2031
SDI_5	Voie Verte	Infiltration par virole	Remplacement d'un regard	Elimination de 4 m³/j d'eaux parasites	2 600 €	650 €	1	Travaux réalisés (novembre 2022)
SDI_6	BV Est du village	Débit intrusif depuis des particuliers	Enquête sur 4 branchements afin de chercher l'origine de l'intrusion	Elimination potentielle de 38 m³/j d'eaux parasites	1 200 €	Réparation à la charge du privé	3	Travaux en cours
SDI_7	Village	Apports d'eaux parasites pluviales aux réseaux d'assainissement	Déconnexion des surfaces actives et des points d'entrée des ruissellements pluviaux	Elimination des entrées d'eaux pluviales	3 400 €	-	1	Travaux en cours

Identifiant de l'action	Localisation	Principaux problèmes identifiés	Nature des travaux préconisés	Objectif - Eaux parasites supprimées	Montant estimatif HT (yc MOE et imprévus)	Ratio €HT/m³ECPp/j supprimé	Priorité	Etat d'avancement
Langlade								
LAN_1	Fossé des Barrines	Infiltrations modérées d'eaux parasites	Remplacement du collecteur	Elimination de 60 m³/j d'eaux parasites	286 400 €	4 770 €	1	Non planifié à ce jour (travaux complexes)
LAN_2	Lotissement la Fontaine	Infiltration par cunette	Remplacement de 2 regards regard	Elimination de 4 m³/j d'eaux parasites	5 300 €	1 330 €	1	Travaux réalisés (avril 2023)
LAN_3	Chemin de l'Aire Vieille et Chemin de St-Dionisy	Débit intrusif depuis des particuliers	Enquête sur 2 branchements afin de chercher l'origine de l'intrusion	Elimination potentielle de 45 m³/j d'eaux parasites	600 €	Réparation à la charge du privé	3	Travaux en cours
LAN_4	Village	Apports d'eaux parasites pluviales aux réseaux d'assainissement	Déconnexion des surfaces actives et des points d'entrée des ruissellements pluviaux	Elimination des entrées d'eaux pluviales	7 900 €	-	1	Travaux en cours
Clarensac								
CLA_1	Chemin de St-Dionisy	Infiltrations fortes d'eaux parasites	Remplacement des collecteurs	Elimination de 95 m³/j d'eaux parasites	167 000 €	1 760 €	1	Travaux réalisés (janvier 2022)
CLA_2	Impasse des Cols Verts et Impasse des Acacias	Ensembles complexes de racines	Remplacement du collecteur	Amélioration des conditions d'exploitation et suppression de 4 m³/j d'eaux parasites	114 000 €	28 500 €	3	Travaux planifiés en 2029/2031
CLA_3	Ch. de la Fontaine du Rouve, du Serre et Imp. du Tennis	Infiltrations modérées d'eaux parasites et trou dans le revêtement	Remplacement du collecteur	Elimination de 52 m³/j d'eaux parasites	655 000 €	12 600 €	1	Travaux réalisés (novembre 2022 - juillet 2023)
CLA_4	Ch. du Rhôny Vert et Imp. des Perdrix	Infiltrations modérées d'eaux parasites - présence de radicelles et forte réduction d'une conduite	Remplacement des collecteurs	Elimination de 39 m³/j d'eaux parasites - Amélioration des conditions d'exploitation	300 000 €	7 690 €	2	Travaux planifiés en 2026/2028
CLA_5	Chemin des Garrets et Rte de Langlade	Infiltrations faibles d'eaux parasites - rupture - effondrements - fissures	Remplacement du collecteur	Elimination de 17 m³/j d'eaux parasites - Amélioration des conditions d'exploitation et anticipation de défauts majeurs	364 000 €	21 410 €	1	Travaux planifiés en 2026/2027
CLA_6	Rue des Tilleuls	Infiltrations faibles d'eaux parasites	Remplacement du collecteur	Elimination de 24 m³/j d'eaux parasites	148 000 €	6 170 €	3	Travaux planifiés en 2026/2027
CLA_7	Chemin des Garrets et Impasse des Tamaris	Infiltrations faibles d'eaux parasites	Remplacement du collecteur	Elimination de 24 m³/j d'eaux parasites	179 000 €	7 460 €	3	Travaux planifiés en 2026/2027
CLA_8	Impasse des Pins - Chemin de St-Gilles	Infiltration à un assemblage	Remplacement du collecteur	Elimination de 12 m³/j d'eaux parasites	10 000 €	830 €	1	Travaux réalisés (janvier 2022)
CLA_9	Chemin du Serre, Chemin des Oliviers et Rte de Langlade	Infiltrations modérées d'eaux parasites et réseau en amiante ciment	Remplacement des collecteurs	Elimination de 60 m³/j d'eaux parasites et gestion patrimoniale des réseaux	823 000 €	13 720 €	2	Travaux planifiés en 2026/2028
CLA_10	Valat de Très Ponts	Défaut d'accessibilité	Création d'un nouveau réseau - Enquête de branchement à réaliser avant (Prix des enquêtes)	Meilleure gestion patrimoniale des réseaux	9 000 €	-	3	Non planifié à ce jour (travaux complexes)
CLA_11	Route de Langlade et Impasse des Lilas	Infiltrations modérées d'eaux parasites	Remplacement des collecteurs	Elimination de 65 m³/j d'eaux parasites	304 000 €	4 680 €	1	Travaux réalisés (janvier 2022) sauf Impasse des Lilas

Identifiant de l'action	Localisation	Principaux problèmes identifiés	Nature des travaux préconisés	Objectif - Eaux parasites supprimées	Montant estimatif HT (yc MOE et imprévus)	Ratio €HT/m³ECPp/j supprimé	Priorité	Etat d'avancement
CLA_12	Chemin de la Font du Rouve	Infiltrations modérées d'eaux parasites	Remplacement des collecteurs	Elimination de 43 m³/j d'eaux parasites	77 000 €	1 790 €	1	Travaux réalisés (décembre 2021)
CLA_13	Rue Courbe et Chemin des Garrets	Infiltrations faibles d'eaux parasites	Remplacement des collecteurs	Elimination de 17 m³/j d'eaux parasites	96 000 €	5 650 €	1	Travaux réalisés (janvier 2022)
CLA_14	Village	Infiltrations par viroles, cunettes, banquettes ou emboitements	Remplacement de 16 regards	Elimination de 132 m³/j d'eaux parasites	48 000 €	360 €	1	Travaux réalisés (avril 2022)
CLA_15	Village	Débit intrusif depuis des particuliers	Enquête sur 15 branchements afin de chercher l'origine de l'intrusion	Elimination potentielle de 96 m³/j d'eaux parasites	5 000 €	Réparation à la charge du privé	3	Travaux en cours
CLA_16	Village	Apports d'eaux parasites pluviales aux réseaux d'assainissement	Déconnexion des surfaces actives et des points d'entrée des ruissellements pluviaux	Elimination des entrées d'eaux pluviales	26 000 €	-	1	Travaux en cours
CLA_17	STEU La Vaunage	Apports d'eaux parasites pluviales aux réseaux d'assainissement	Déconnexion des surfaces actives et des points d'entrée des ruissellements pluviaux	Elimination des entrées d'eaux pluviales	10 000 €	-	1	Travaux en cours



Illustration 16 : Synthèse du programme de travaux sur la commune de Saint-Côme-et-Maruéjols (source : CEREG-OTÉIS, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022)

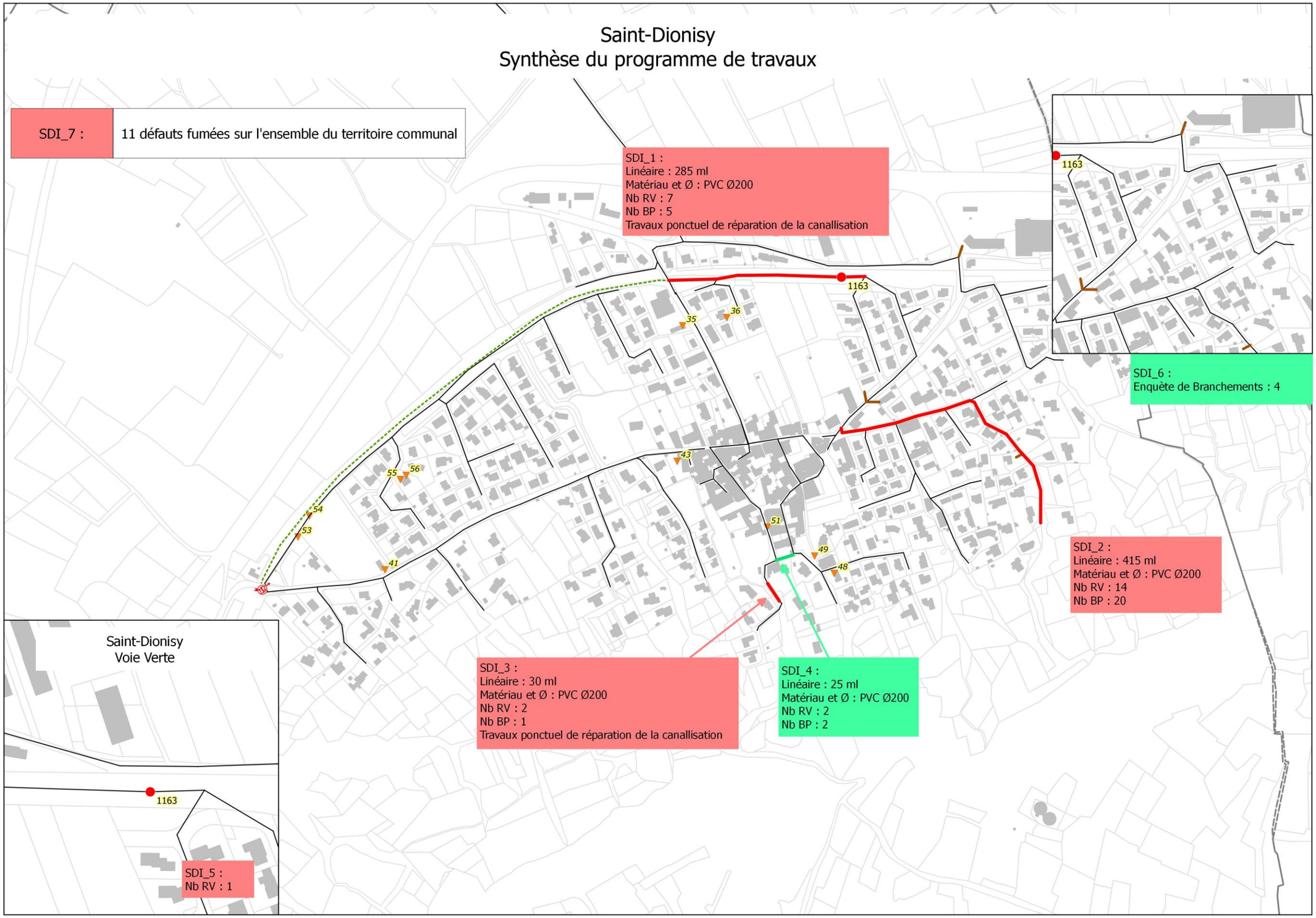


Illustration 17 : Synthèse du programme de travaux sur la commune de Saint-Dionisy (source : CEREG-OTÉIS, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022)

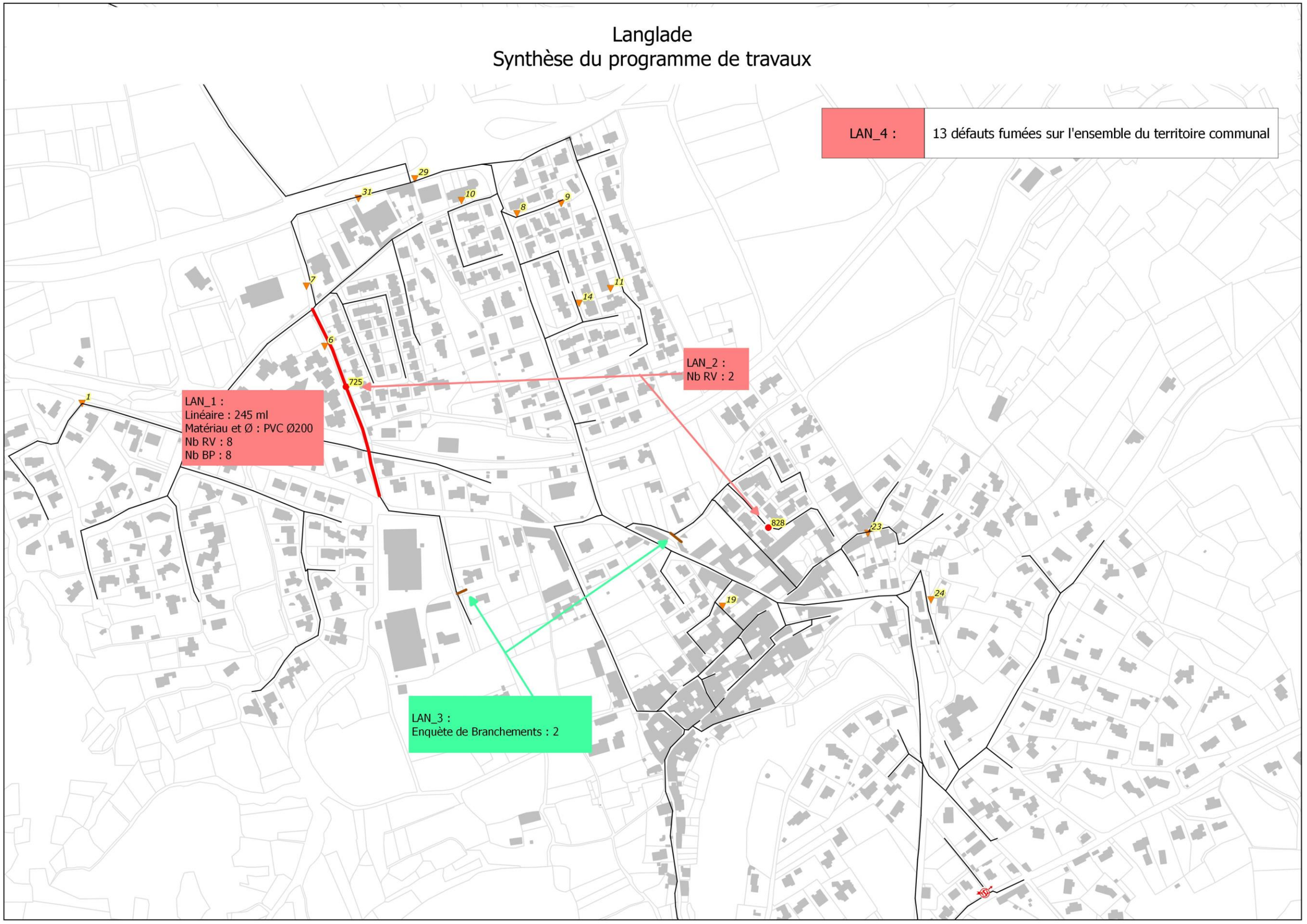


Illustration 18 : Synthèse du programme de travaux sur la commune de Langlade (source : CEREG-OTÉIS, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022)

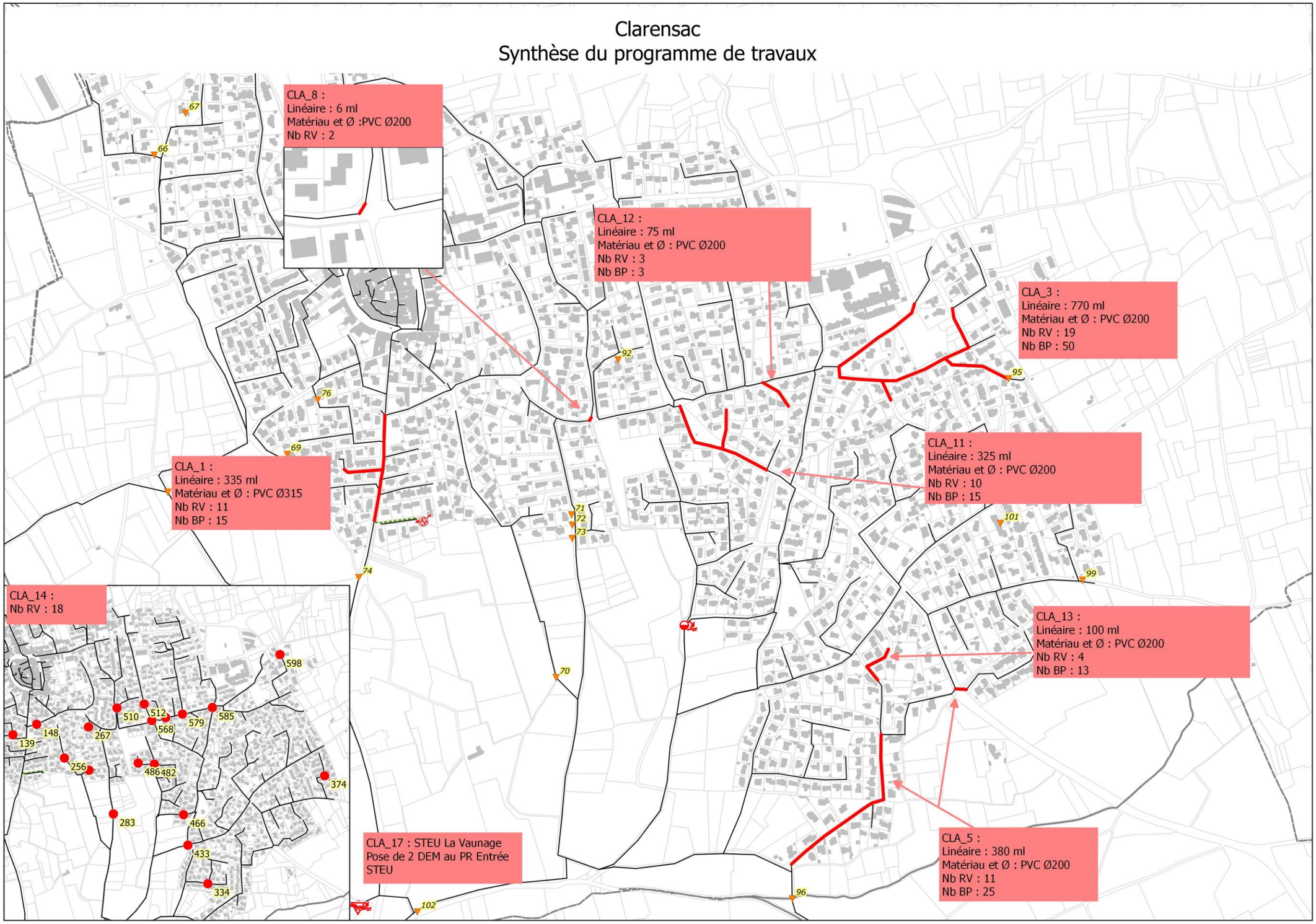


Illustration 19 : Synthèse du programme de travaux de priorité 1 sur la commune de Clarensac (source : CEREG-OTÉIS, Diagnostic d'assainissement, 2019-2022)

A noter par ailleurs que **la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole envisage en 2026 la création d'un réseau de transfert des eaux usées sur la commune de Clarensac**. Ces travaux ont fait l'objet d'un porter-à-connaissance conformément à l'article R214-40 du Code de l'Environnement en juin 2025 (au titre des rubriques 2.1.1.0, 3.1.2.0 et 3.1.5.0 de la nomenclature Loi sur l'eau).

Ce projet poursuit deux objectifs principaux :

1. **Améliorer la situation en matière d'intrusion d'eaux claires parasites dans les réseaux de collecte des eaux usées de la commune de Clarensac dans le but de réduire la charge hydraulique entrante à la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac (suppression estimée à 260 m³/j) en :**
    - Supprimant des branches de réseau traversant des espaces ruraux et situées sous domaine privé à proximité immédiate du Rhôny et/ou en mauvais état et donc très sensibles aux intrusions d'eaux claires parasites ;
    - Remplaçant ces branches de réseau par un nouveau réseau de transfert des eaux usées pour la commune de Clarensac vers la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac ;
2. **Restructurer et mettre en cohérence les nouveaux réseaux de transfert et les ouvrages associés (postes de relevage) avec le projet de création de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux de la Vaunage.**

Le projet prévoit d'amont en aval, d'Est en Ouest du réseau (cf. Illustration 20) :

- La construction d'un réseau de transfert gravitaire sous le chemin des Garrets (polypropylène ø200, 257 ml dont 163 ml réalisés d'ici fin 2025) ;
- La construction d'un réseau de transfert gravitaire entre le chemin des Garrets et le PR Garrets (fonte, DN 200 mm, 121 ml) ;
- La construction d'un réseau de transfert gravitaire entre la rue des Tilleuls et le PR Garrets (fonte, DN 200 mm, 168 ml et polypropylène, ø200, 185 ml) ;
- La construction d'un poste de refoulement dit PR Garrets à Clarensac sur la parcelle AK13 et la construction d'un réseau d'évacuation gravitaire du trop-plein de ce PR vers le réseau hydrographique superficiel rejoignant le Rhôny (fonte, DN 300 mm, 9 ml). Le PR sera équipé d'un trop-plein (TP) et refoulera les effluents collectés par le bassin versant n°1 – PR Garrets (831 EH) ;
- La construction d'un réseau de transfert de refoulement entre le PR Garrets et le chemin des Dérons et la rue des Tilleuls (PEHD, ø110mm PN16, DN 90mm, 389ml) ;
- La construction d'un réseau de transfert gravitaire entre le chemin des Dérons et la rue des Tilleuls et le PR Carteyrades (fonte, DN 200 mm, 204 ml puis fonte, DN 300 mm, 51 ml) ;
- La construction d'un réseau de transfert gravitaire le long du Valat de Très Ponts (fonte, DN 200 mm, 55 ml puis fonte, DN 250 mm, 207 ml) ;
- La construction d'un réseau de transfert gravitaire entre le chemin des Carteyrades et le PR Carteyrades (fonte, DN 200 mm, 533 ml) ;
- La construction d'un poste de refoulement dit PR Carteyrades à Clarensac sur la parcelle AK01 et la construction d'un réseau d'évacuation gravitaire du trop-plein de ce PR vers le réseau hydrographique superficiel rejoignant le Rhôny (Valat de Très Ponts) (fonte, DN 300 mm, 42 ml). Le PR sera équipé d'un trop-plein (TP) et refoulera les effluents collectés par le bassin versant n°2 – PR Carteyrades (3 966 EH) ;
- La construction d'un réseau de transfert de refoulement entre le PR Carteyrades et le chemin de Saint-Dionisy (PEHD, ø250mm PN16, DN 204,6 mm, 834 ml) ;
- La construction d'un réseau de transfert gravitaire entre le chemin de Calvisson et le chemin de Saint-Dionisy permettant le transport des effluents provenant du BV4 de Clarensac et Saint-Côme-et-Maruéjols (fonte, DN 250 mm, 508 ml réalisé en 2024) ;
- La construction d'un réseau de transfert gravitaire entre le chemin de Saint-Dionisy et l'actuelle station de traitement des eaux usées (STEU) de la Vaunage avec raccordement de l'arrivée de Saint-Côme-et-Maruéjols (fonte, DN 350 mm, 812 ml réalisé en 2024) ;
- La construction d'un déversoir de tête de station (DTS) à Clarensac sous la voirie publique et la construction d'un réseau d'évacuation gravitaire du trop-plein vers le réseau hydrographique superficiel rejoignant le Rhôny (Valat du Tal) (fonte, DN 350 mm, 16 ml) ;

- La neutralisation des anciens réseaux (4 923 ml) ;
- La suppression du déversoir d'orage existant des Carteyrades ;
- La suppression du déversoir d'orage existant Rhôny (requalifié en point A2 en 2020).

Le projet prévoit ainsi l'aménagement de 4 596 ml de canalisations de transfert d'eaux usées aux caractéristiques suivantes :

- DN 90 mm sur 389 ml ;
- DN 200 mm sur 1 795 ml ;
- DN 204,6mm sur 834 ml ;
- DN 250 mm sur 715 ml ;
- DN 300 mm sur 51 ml ;
- DN 350 mm sur 812 ml.

Le projet permettra le transfert des eaux usées de la commune de Clarensac vers la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac de manière gravitaire (3 373 ml) et par refoulement (1 223 ml).

Les **canalisations** seront **implantées sous voiries publiques et sous parcelles privées**, passant au Sud-Ouest du village de Clarensac, **dans le bassin versant du Rhôny, en rive droite**.

Les deux postes de relevage PR Garrets et PR Carteyrades seront respectivement implantés :

- Au bout du chemin des Garrets sur la parcelle AK13 du cadastre de la commune de Clarensac, en cours d'acquisition par la Communauté d'agglomération Nîmes Métropole ;
- Au bout du chemin des Carteyrades sur la parcelle AK01 du cadastre de la commune de Clarensac, en cours d'acquisition par la Communauté d'agglomération Nîmes Métropole.

Concernant le passage des canalisations sous parcelles privées, des servitudes de passage conventionnelles sont en cours d'élaboration avec les propriétaires. Les accords des propriétaires sont joints dans la Pièce 3 du présent dossier d'enquête publique.

Tableau 36 : Caractéristiques des projets de PR Garrets et PR Carteyrades

	PR Garrets (Clarensac)	PR Carteyrades (Clarensac)
Nombre de pompe	2	3
Capacité	2 x 30 m³/h	3 x 180 m³/h
Population en amont	831 EH	3 966 EH
Trop-plein	Oui	Oui
Télésurveillance	Oui	Oui
Dimension de la bâche	Diamètre = 2m	Diamètre = 2,5m
Matériau	Béton	Béton
Traitement H2S	Aucun	Aucun
Asservissement	Sonde radar + 4 poires de niveau	Sonde radar + 4 poires de niveau

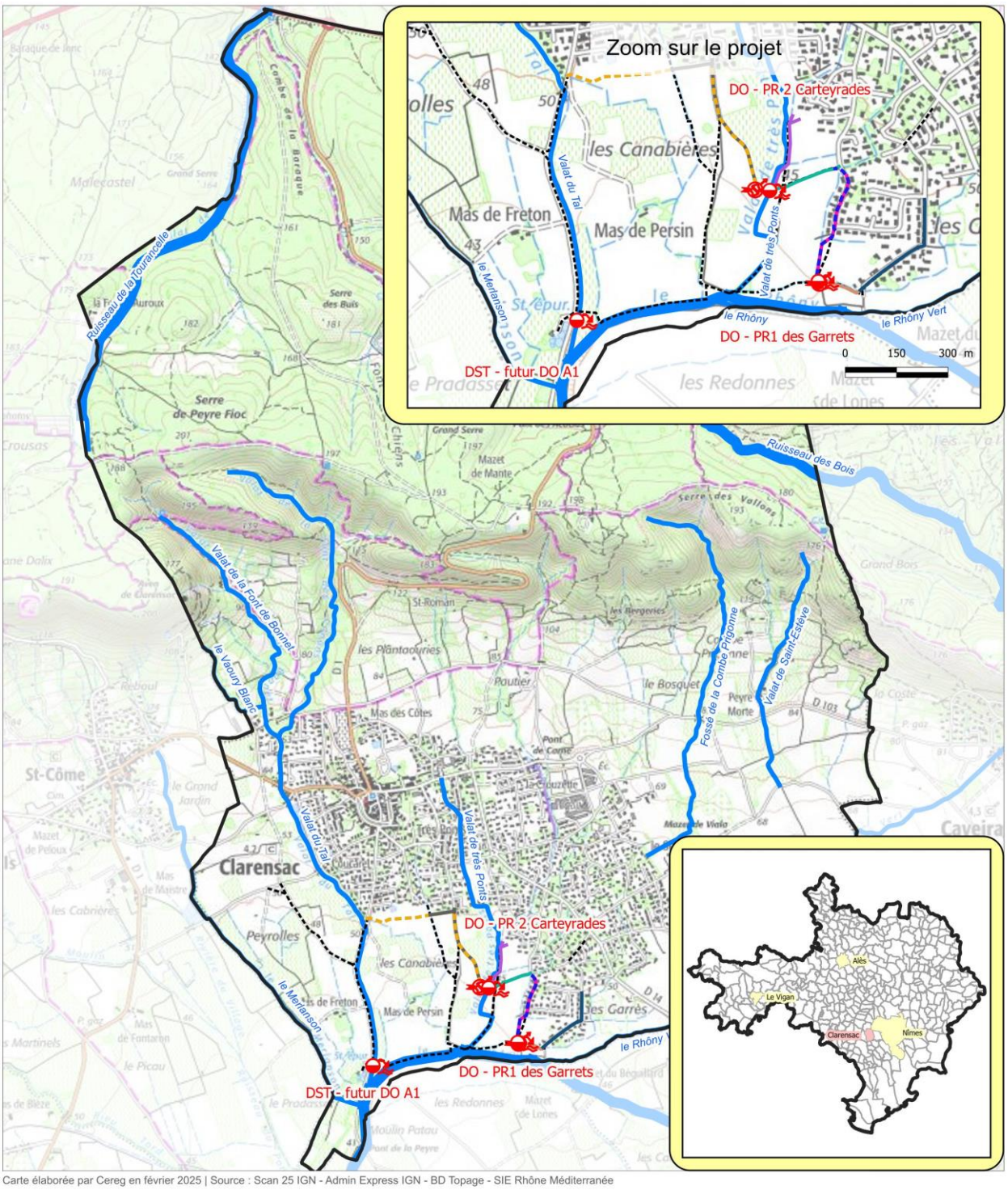
Tableau 37 : Caractéristiques des trop-pleins des projets de PR Garrets et PR Carteyrades

Nom de l'ouvrage	Charge en amont	Coordonnées géographiques (Lambert 93)	Milieu récepteur
TP du PR Garrets (Clarensac)	831 EH (50 kg/j de DBO_5)	X = 798 708 m Y = 6 302 629 m Z = 45 m NGF	Réseau hydrographique superficiel (fossé pluvial)
TP du PR Carteyrades (Clarensac)	3 966 EH (238 kg/j de DBO_5)	X = 798 521 m Y = 6 302 902 m Z = 45 m NGF	Valat de très Ponts

Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole

Création d'un réseau de transfert des eaux usées sur la commune de Clarensac (système d'assainissement de la Vaunage)

Plan de situation au 1/25 000 ème



Carte élaborée par Cereg en février 2025 | Source : Scan 25 IGN - Admin Express IGN - BD Topage - SIE Rhône Méditerranée

LEGENDE

- Limite communale
- Réseau hydrographique
- Poste de refoulement projeté
- Trop plein projeté
- Réseau neutralisé

Réseau projeté

- Gravitaire : Chemin des Carteyrades - PR 2 Carteyrades
- Gravitaire : Chemin des Carteyrades, Chemin des Dérons et Rue des Tilleuls - PR 2 Carteyrades
- Gravitaire : Chemin des Garrets
- Gravitaire : Chemin des Garrets - PR1 des Garrets
- Gravitaire : Rue des Tilleuls - PR1 des Garrets
- Gravitaire : Valat de Très Ponts - PR 2 Carteyrades
- Refoulement : PR 2 Carteyrades - Chemin de Saint Dionisy
- Refoulement : PR1 des Garrets - Chemin des Carteyrades, Chemin des Dérons et Rue des Tilleuls

N

cereg

0 250 500 m

Illustration 20 : Plan de situation des travaux prévus en 2026 sur le réseau de transfert de Clarensac

B.II. DESCRIPTION DES STATIONS ACTUELLES DE TRAITEMENT DES EAUX USEES

Sources : Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole, Données d'autosurveillance, Arrêté ministériel du 21 juillet 2015 modifié, Arrêté préfectoral du 27 mars 1992 portant autorisation de la construction de la station de traitement des eaux usées de Caveirac ; CEREG, diagnostic du système d'assainissement de Caveirac, 2011 ; Etude d'Avant-Projet de la nouvelle station de traitement des eaux usées de La Vaunage (Cereg-Artelia, Octobre 2023)

B.II.1. Description de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac

B.II.1.1. Localisation de la station de traitement

La station actuelle de traitement des eaux usées Caveirac est située sur la commune de Caveirac à l'Ouest de la commune. Elle est accessible par la rue de la Pépinière depuis le centre de Caveirac.

Sa parcelle d'implantation est propriété de la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole, maître d'ouvrage des installations.

Les coordonnées géographiques (Lambert 93) du portail d'accès sont les suivantes :

- X : 800 797 m ;
- Y : 6 303 222 m ;
- Z : 70 m NGF.

B.II.1.2. Localisation de ses points de rejet et de déversement

Les coordonnées Lambert 93 du déversoir de tête de station ainsi que de son point de rejet vers le milieu naturel sont indiquées dans le tableau suivant.

Tableau 38 : Coordonnées Lambert 93 du déversoir de tête de station et de son point de rejet au milieu naturel – Station actuelle de Caveirac

Coordonnées Lambert 93 du déversoir de tête de station		**Coordonnées Lambert 93 du point de rejet du déversoir de tête de station et de la station actuelle de traitement des eaux usées**		**Milieu récepteur**
X	**Y**	**X**	**Y**	
800 806 m	6 303 210 m	800 774 m	6 303 148 m	Rejet direct dans le Rhôny

B.II.1.3. Distance par rapport aux habitations et aux usages sensibles

Aucune habitation ni établissement sensible recevant du public (ERP) n'existe à proximité directe de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac. Les habitations les plus proches se situent à environ 250 m au Nord-Ouest des ouvrages épuratoires.

B.II.1.4. Description de la filière de traitement des eaux

B.II.1.4.1. Généralités

La station de traitement des eaux usées de Caveirac a été mise en service en 1992. Le tableau ci-après reprend les caractéristiques générales de l'installation.

Tableau 39 : Caractéristiques générales de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac (Source : Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole)

Nom de la station	CAVEIRAC
Code de la station	060930075002
Type de traitement	Filière biologique type boues activées à faible charge avec traitement des boues par filtration à bande
Date de mise en service	1992
Capacité nominale	5 000 EH
Nom du milieu récepteur	Le Rhôny
Maître d'ouvrage	Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole
Exploitation	Eaux de Nîmes Métropole (Groupe VEOLIA)
Conformité en équipement (en 2023)	Oui
Conformité en performance (en 2023)	Oui

Le procédé de traitement des eaux usées de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac est de type boues activées à faible charge avec traitement des boues par filtration à bande.

Elle comprend les ouvrages suivants :

- un poste de relevage d'entrée de station, équipé d'un déversoir de tête de station et d'un by-pass ;
- un dégrilleur ;
- un dessableur-dégraisseur ;
- un bassin d'anoxie ;
- un bassin d'aération ;
- un dégazage ;
- un clarificateur en béton armé, équipé d'un pont racleur et d'un clifford central (clifford renouvelé en 2023) ;
- un puits de recirculation des boues ;
- un canal de comptage de sortie ;
- un poste d'extraction des boues ;
- un silo de stockage des boues ;
- des petits locaux techniques.

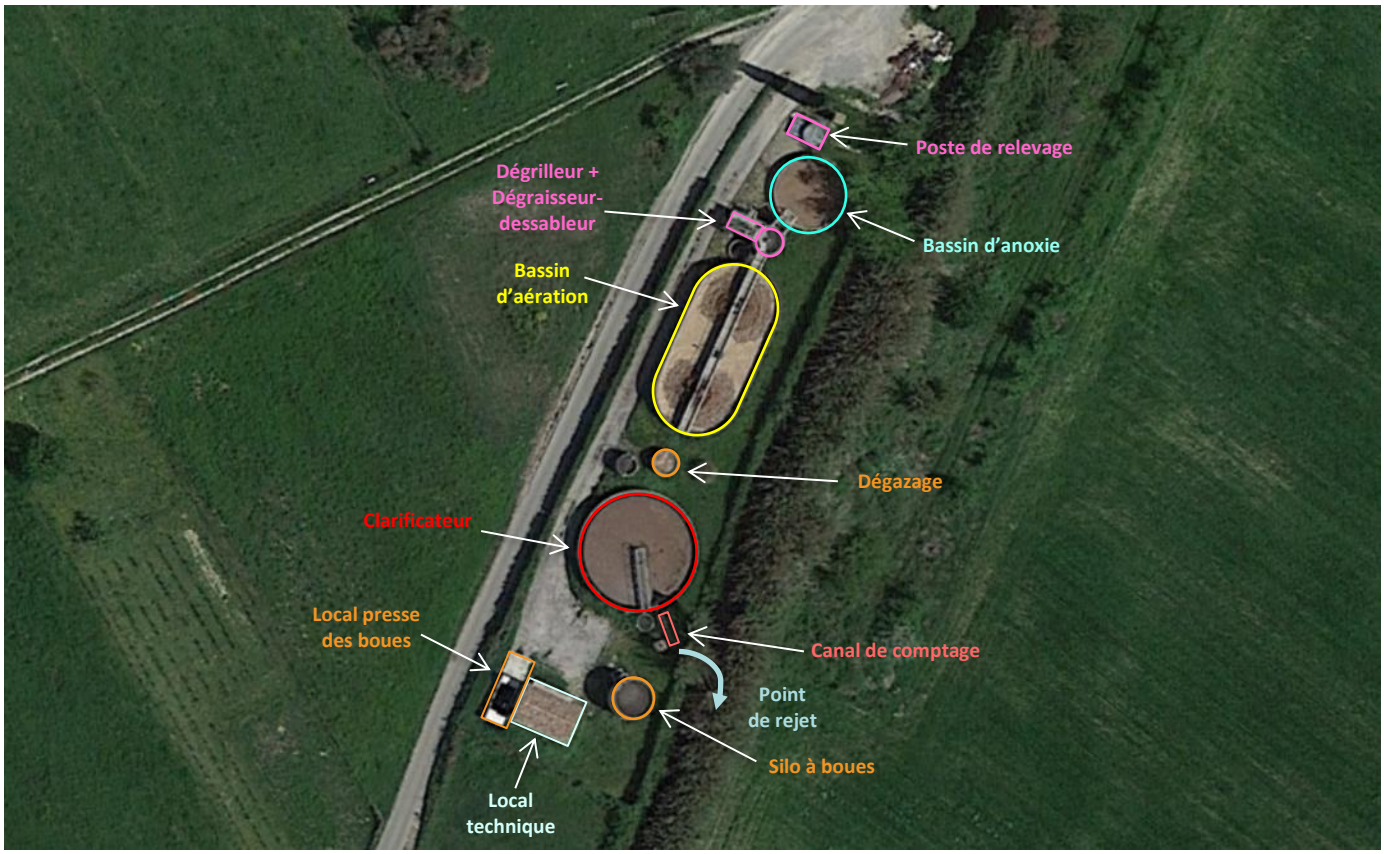


Illustration 21 : Fonctionnement de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac (fond : Google View, Avril 2018)



Illustration 22 : Photographies des équipements de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac (source : Cereg-Otéis, Diagnostic du réseau d'assainissement, 2019-2020)

B.II.1.4.2. Modalités de gestion et d'exploitation des ouvrages

La station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac et ses réseaux d'assainissement, sous maîtrise d'ouvrage de la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole, sont exploités dans le cadre d'une délégation de service public (DSP) confiée à Eau de Nîmes Métropole (Groupe VEOLIA) depuis le 1er janvier 2020.

B.II.1.4.3. Dimensionnement

La station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac a été dimensionnée pour traiter :

- **300 kg/j de DBO_5 en charge polluante ;**
- **1 000 m^3/j en charge hydraulique.**

Les charges hydrauliques et les charges de pollution traitées théoriquement à capacité nominale par la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 40 : Capacité de traitement de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac

Paramètres	Capacité nominale*
Débit maximal journalier	1 000 m^3/j (5 000 EH)
Charge maximale journalière en DBO_5	300 kg/j (5 000 EH)
Charge maximale journalière en DCO	600 kg/j (5 000 EH)
Charge maximale journalière en MES	450 kg/j (5 000 EH)
Charge maximale journalière en NTK	75 kg/j (5 000 EH)
Charge maximale journalière en PT	20 kg/j (5 000 EH)

** En considérant les ratios usuels (DBO_5 : 60 g/j/EH, DCO : 120 g/j/EH, MES : 90 g/j/EH, NTK : 15 g/j/EH, PT : 4 g/j/EH)*

B.II.1.4.4. Objectifs de traitement : niveau de rejet à respecter

La station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac a été déclarée par arrêté préfectoral du 27 mars 1992 (cf. Annexe 3), lequel fixe notamment son niveau de rejet. Pour tenir compte des enjeux du milieu récepteur, l'arrêté préfectoral a imposé la mise en place d'un **traitement poussé de l'azote pour garantir des concentrations maximales (en moyenne annuelle) de 20 mg/l sur le NGL**.

Tableau 41 : Niveau de rejet fixé pour la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac (source : Arrêté préfectoral du 27 mars 1992)

Paramètre	Concentration maximale à respecter (moyenne journalière)	Concentration maximale à respecter sur 2 heures
DBO_5	30 mg(O_2)/l	40 mg(O_2)/l
DCO	90 mg(O_2)/l	120 mg(O_2)/l
MES	/	30 mg/l
Paramètre	**Concentration maximale à respecter (moyenne annuelle)**	**Concentration maximale à respecter sur 2 heures**
NGL	20 mg/l	25 mg/l

A noter enfin qu'aucun traitement bactériologique des eaux n'est installé en sortie d'installation, le Rhôny n'étant pas concerné par un usage eau potable ou baignade en aval.

B.II.1.4.5. Fonctionnement

Les moyens d'autosurveillance de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac sont les suivants :

- Une mesure de débit en entrée de la station au niveau du déversoir de tête de station (sonde radar) ;
- Une mesure de débit en entrée et en sortie de station (sonde radar et canal venturi) ;
- Une mesure des concentrations de polluants en entrée et en sortie de station (de type préleveurs d'échantillon réfrigérés fixes).

Les points de mesure en entrée et sortie de station sont équipés de manière à permettre la réalisation des bilans réglementaires.

Pour évaluer le fonctionnement de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac, on se base sur **l'analyse des bilans d'autosurveillance sur la période 2017-2021 réalisée dans le cadre de l'étude d'Avant-Projet effectuée en 2023 par CEREG**. En écartant les valeurs incohérentes, cette période représente au total :

- 60 bilans 24 heures ;
- 1 826 mesures de débit journalier en entrée de station (point réglementaire A1) ;
- 1 826 mesures de débit journalier au niveau du déversoir de tête de station (point réglementaire A2).

B.II.1.4.5.1. Charges hydrauliques en entrée de station

Charges hydrauliques totales en entrée de station

On rappelle que le réseau de collecte des eaux usées est caractérisé par une forte sensibilité aux intrusions d'Eaux Claires Parasites Météoriques, et par des périodes de ressuyage particulièrement longues. Ainsi, les données hydrauliques ont été scindées en deux groupes, en fonction de la pluviométrie :

- Débits journaliers de temps sec : ensemble des débits relevés, en considérant une pluviométrie inférieure à 2 mm sur la journée et les 24 heures précédentes (débits comprenant les Eaux Claires Parasites Permanentes) ;
- Débits journaliers de temps pluvieux : ensemble des débits relevés, pendant ou dans les 24 heures qui suivent une précipitation, en considérant une pluviométrie supérieure ou égale à 2 mm.

Le délai de 24 heures après la précipitation est lié à la sensibilité des réseaux aux eaux parasites en période de ressuyage de la nappe. Ainsi, on considère que les débits arrivant à la station pendant 24 heures après une précipitation correspondent au ressuyage de la nappe. Il est donc important de prendre en compte ces volumes supplémentaires générés par temps pluvieux.

Au total 1 826 données journalières ont été analysées, du 1er janvier 2017 au 31 décembre 2021. Sur cette période, on recense 1 399 débits journaliers de temps sec, et 427 débits journaliers de temps pluvieux dont 82 jours de déversement en tête de station, soit 4,5 % du temps.

La capacité hydraulique nominale de la station (1 000 m^3/j) est dépassée à 72 occurrences, soit 3,9 % du temps.

Le graphique suivant présente sur la période 2017-2021 l'évolution des mesures suivantes :

- Pluviométrie ;
- Volumes journaliers by-passés en entrée de station ;
- Volumes journaliers admis en entrée de station.

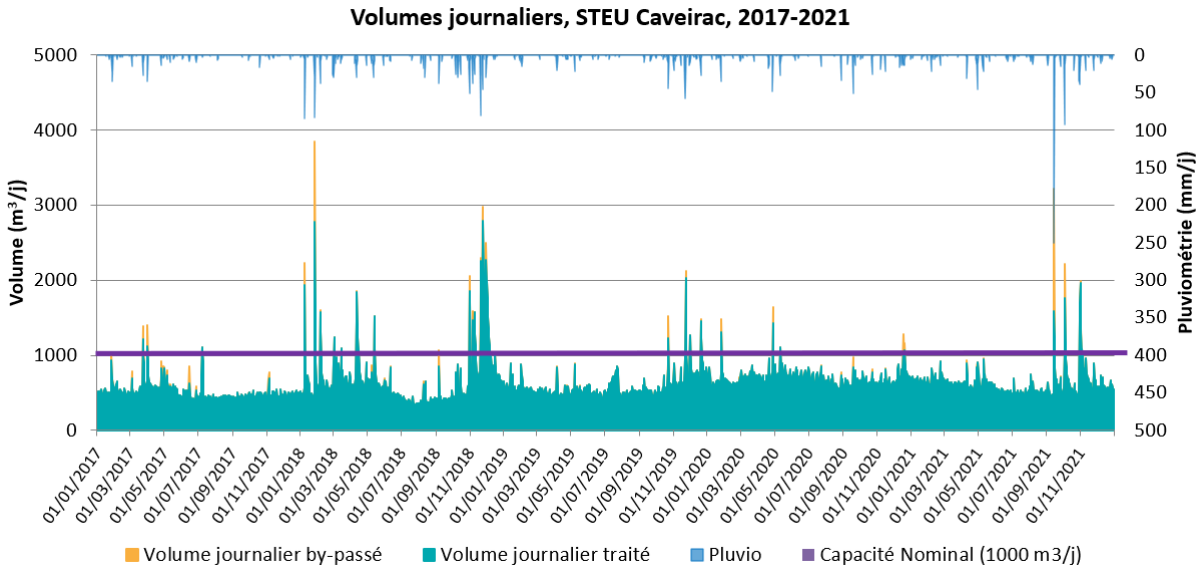


Illustration 23 : Evolution des volumes journaliers cumulés en entrée de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac et au niveau du déversoir de tête de station (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

On observe un phénomène de fluctuation saisonnière des débits :

- En période sèche (juin à octobre inclus), assimilée aux nappes basses, le débit moyen en entrée de station (y compris by-pass) est de 545 m³/j avec un centile 95 de 790 m³/j ;
- En période pluvieuse (novembre à mai inclus), assimilée nappes hautes, le débit moyen en entrée de station y compris by-pass) est de 671 m³/j avec un centile 95 de 1 064 m³/j.

Tableau 42 : Volumes journaliers moyens et maximums observés sur la période 2017-2021 cumulés en entrée de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac et au niveau du déversoir de tête de station (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac + déversoir de tête de station	Débit journalier de temps sec	Débit journalier de temps pluvieux	Ensemble des débits
Moyenne	570 m³/j	777 m³/j	618 m³/j
Centile 95	**781 m³/j**	**1 602 m³/j**	**910 m³/j**
Maximum	1 538m³/j	3 851 m³/j	3 851 m³/j

On note un volume d'Eaux Claires Parasites Météoriques voisin de 821 m³/j (différence entre le débit journalier de temps pluvieux et le débit journalier de temps sec). La charge hydraulique est ainsi 105 % supérieure en temps pluvieux par rapport au temps sec.

Intrusion d'Eaux Claires Parasites Permanentes

En considérant le ratio usuel de 200 l/j/EH (ratio standard des Agences de l'eau comprenant les Eaux Claires Parasites Permanentes), on peut définir les charges hydrauliques par temps sec reçues par la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac.

Tableau 43 : Volumes journaliers moyens et maximums observés par temps sec sur la période 2017-2021 en entrée de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac et au niveau du déversoir de tête de station (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac + déversoir de tête de station	Débit journalier de temps sec	Équivalence en EH
Moyenne	570 m³/j	2 850 EH
Centile 95	**781 m³/j**	**3 905 EH**
Maximum	1 538 m³/j	7 690 EH

La charge hydraulique actuelle par temps sec retenue est donc de près de **800 m³/j, soit environ 4 000 EH**.

Le coefficient de pointe horaire est calculé en utilisant la formule usuelle : 1,5 + 2,5/√Qm (Qm étant le débit horaire moyen de temps sec, exprimé en l/s). On retient ainsi **un coefficient de pointe de temps sec de 2,3**.

Tableau 44 : Débits journaliers et horaires moyens de référence retenus par temps sec en entrée de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac et au niveau du déversoir de tête de station (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Débit journalier par temps sec	800 m³/j
Débit horaire moyen par temps sec	33 m³/h
Coefficient de pointe	2,3

Intrusion d'Eaux Claires Parasites Météoriques

Le Diagnostic d'Assainissement réalisé entre 2019 et 2022 a estimé que **la surface active raccordée au réseau d'assainissement de Caveirac avoisine 13 500 m².**

La vulnérabilité des réseaux aux intrusions d'Eaux Claires Parasites Météoriques est significative. La localisation précise des entrées d'eaux parasites pluviales a été effectuée dans le cadre du Diagnostic d'Assainissement. Au total, 31 anomalies ont été détectées, décomposées de la façon suivante :

- 0 anomalies très graves : principalement des défauts d'étanchéité en zone de ruissellement préférentiel (ouvertures dans caniveau, boites de branchement non étanches) et des raccordements d'ouvrages pluviaux (grilles, siphons de cours) ;
- 22 anomalies graves : des défauts d'étanchéité en zone de ruissellement préférentiel (ouvertures dans caniveau, boites de branchement et regards non étanches) et des gouttières raccordées ;
- 9 anomalies peu graves : en grande majorité des organes non étanches et situés en dehors des zones de ruissellement.

Les données pluviométriques des précipitations et périodes de retour relevées à la station météorologique de Nîmes-Courbessac sont données ci-après.

Tableau 45 : Précipitations moyennes relevées à la station météorologique de Nîmes-Courbessac (source : Météo France)

Période de retour	1 heure	2 heures	6 heures	24 heures
Hebdomadaire	3,30 mm	3,70 mm	/	/
Bi-hebdomadaire	5,70 mm	7,30 mm	9,00 mm	/
Mensuelle	**8,40 mm**	**11,30 mm**	**15,70 mm**	**18,40 mm**
Bimestrielle	12,80 mm	16,40 mm	23,70 mm	32,40 mm
Trimestrielle	16,40 mm	19,90 mm	29,40 mm	41,80 mm

Sur la base d'une période de retour mensuelle, et en tenant compte de la surface active actuelle du système d'assainissement collectif de Caveirac, **les volumes journaliers et horaires moyens d'Eaux Claires Parasites Météoriques sont estimées à 248 m³/j, soit 113 m³/h.**

Tableau 46 : Volumes journaliers et horaires moyens d'Eaux Claires Parasites Météoriques retenus par temps pluvieux en entrée de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac et au niveau du déversoir de tête de station (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Surface active	13 500 m²
Volume journalier d'ECPM (période de retour mensuelle)	248 m³/j
Volume horaire moyen d'ECPM (période de retour mensuelle)	113 m³/h

B.II.1.4.5.2. Charges polluantes en entrée de station

Pour être représentative de la forte sensibilité des débits entrants aux eaux claires parasites météoriques, l'évaluation des charges polluantes a été réalisée sur la base des concentrations mesurées en entrée de station d'une part, et des volumes journaliers mesurés en entrée de station et by-passés d'autre part.

La synthèse des charges de pollution arrivant à la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac mesurées sur la période 2017-2021 est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 47 : Synthèse des charges de pollution arrivant à la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac sur la période 2017-2021 (Source : Données d'autosurveillance tirées de Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

	DBO_5		**DCO**		**MES**		**NTK**		**P_T**	
	Charge (kg/j)	**Charge* (EH)**	**Charge (kg/j)**	**Charge* (EH)**	**Charge (kg/j)**	**Charge* (EH)**	**Charge (kg/j)**	**Charge* (EH)**	**Charge (kg/j)**	**Charge* (EH)**
Moyenne	172 kg/j	2 861 EH	478 kg/j	3 415 EH	206 kg/j	2 292 EH	47 kg/j	3 125 EH	6 kg/j	1 390 EH
Centile 95	248 kg/j	4 128 EH	859 kg/j	6 136 EH	403 kg/j	4 477 EH	67 kg/j	4 441 EH	10 kg/j	2 480 EH
Maximum	604 kg/j	10 072 EH	1 662 kg/j	11 869 EH	772 kg/j	8 583 EH	90 kg/j	6 013 EH	14 kg/j	3 556 EH

** En considérant les ratios usuels (Débit : 150 l/j/EH, DBO_5 : 60 g/j/EH, DCO : 140 g/j/EH, MES : 90 g/j/EH, NTK : 15 g/j/EH ; P_{TOT} : 4 g/l/EH)*

Sur le centile 95, **le rapport DCO/DBO_5 est voisin de 3,5** et supérieur à 3. L'effluent est biodégradable mais on peut toutefois suspecter la présence d'effluents industriels.

La charge polluante de référence d'une station de traitement des eaux usées, appelée **Charge Brute de Pollution Organique (CBPO)**, est réglementairement définie comme la charge moyenne journalière en DBO_5 de la semaine au cours de laquelle est produite la plus forte charge de substances polluantes durant l'année. En d'autres termes, il s'agit de la charge polluante moyenne de la semaine de pointe.

Toutefois, les 12 bilans 24 h étant réalisés annuellement sur la station de traitement des eaux usées de Caveirac (conformément à la règlementation), le calcul de la CBPO est techniquement irréalisable. Elle peut néanmoins être estimée par le calcul de différentes valeurs :

- Le centile 95 des valeurs en DBO_5 enregistrées entre 2017 et 2021 ;
- La moyenne des valeurs annuelles maximales en DBO_5 enregistrées entre 2017 et 2021 ;
- La valeur en DBO_5 la plus importante de la moyenne glissante sur 5 bilans consécutifs.

L'analyse statistique des flux journaliers de DBO_5 sur la période considérée est présentée ci-après.

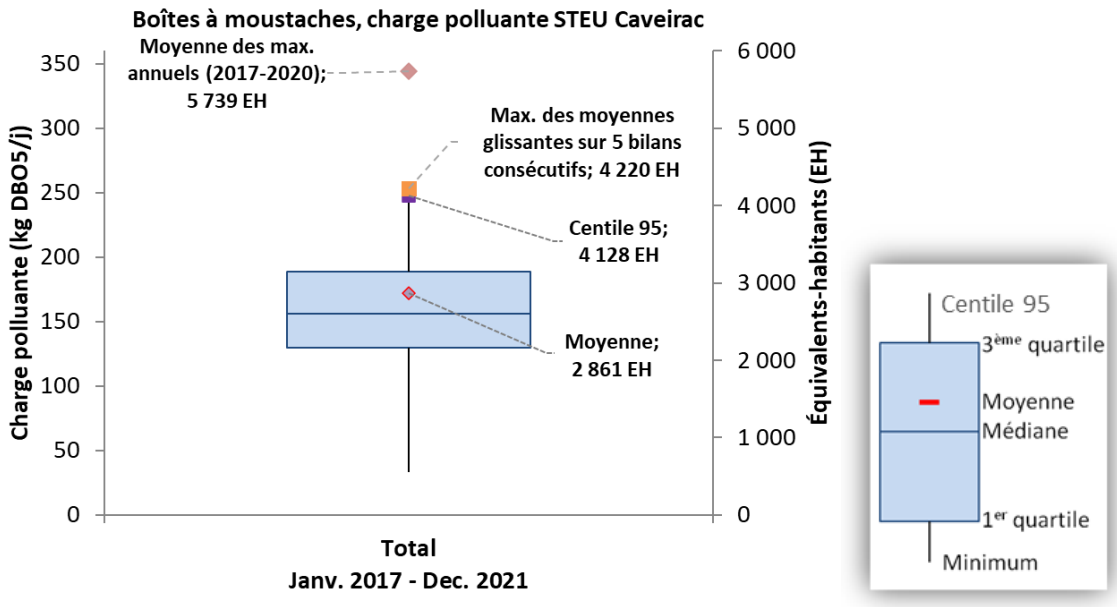


Illustration 24 : Analyse des flux charges polluantes de DBO_5 arrivant à la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac sur la période 2017-2021 (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Au vu de cette analyse, on retient la valeur la plus importante de la moyenne glissante sur 5 bilans consécutifs comme estimation de la CBPO pour les raisons suivantes :

- Seulement 3 valeurs mesurées sont au-dessus de cette valeur (5 %) ;
- Cette valeur correspond le mieux à la définition règlementaire de la CBPO ;
- Cette valeur est très proche du centile 95 (écart limité à 2,5 %).

On propose donc de retenir une charge polluante actuelle de 253 kg DBO_5/j, soit 4 220 EH.

En conservant la même méthode de calcul basée sur la valeur la plus importante de la moyenne glissante sur 5 bilans consécutifs, les charges polluantes pour l'ensemble des paramètres physico-chimiques sont les suivantes :

Tableau 48 : Synthèse des charges de pollution arrivant à la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac sur la période 2017-2021 (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

	DBO_5		DCO		MES		NTK		P_T	
	Charge (kg/j)	Charge* (EH)	Charge (kg/j)	Charge* (EH)	Charge (kg/j)	Charge* (EH)	Charge (kg/j)	Charge* (EH)	Charge (kg/j)	Charge* (EH)
CBPO retenue	*253 kg/j*	*4 220 EH*	*844 kg/j*	*6 028 EH*	*389 kg/j*	*4 321 EH*	*57 kg/j*	*3 782 EH*	*7 kg/j*	*1 858 EH*

En ramenant les charges reçues par la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac (y compris les déversoirs d'orage) à l'estimatif du flux polluant raccordé (4 550 EH, cf. § A.V), on peut calculer les ratios de charges suivants :

Tableau 49 : Ratios des charges de pollution arrivant à la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac sur la période 2017-2021 (Source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Paramètres	Ratios calculés	Ratios usuels Équivalent Habitant	Écart
Débit / temps sec *	172 l/hab./j	200 l/EH/j	- 12 %
Débit / temps pluvieux *	352 l/hab./j	/	/
DBO_5 **	56 g DBO_5/hab./j	60 g DBO5/EH/j	- 7 %

Paramètres	Ratios calculés	Ratios usuels Équivalent Habitant	Écart
DCO **	185 g DCO/hab./j	140 g DCO/EH/j	+ 32 %
MES **	85 g MES/Hab./j	90 g MES/EH/j	- 6 %
NTK **	13 g NTK/Hab./j	15 g NTK/EH/j	- 13 %
P_T **	1,5 g PT/Hab./j	4 g PT/EH/j	- 62 %

** Centile 95 des valeurs mesurées entre le 01/01/2017 et le 30/11/2020.*
*** Valeur la plus importante de la moyenne glissante sur 5 bilans consécutifs entre le 01/01/2017 et le 31/12/2021.*

On constate que :

- Le ratio calculé pour le débit temps sec est inférieur au ratio usuel de 200 l/EH/j, ce qui indique une sensibilité très limitée du réseau de collecte aux Eaux Claires Parasites Permanentes ;
- Le ratio calculé pour le débit temps pluvieux est très supérieur au ratio usuel, ce qui confirme la forte sensibilité du réseau aux Eaux Claires Parasites Météoriques, avec une surface active de 13 500 m² ;
- Les ratios calculés pour les paramètres DBO_5, MES et NTK sont relativement proches des ratios usuels ;
- **Le ratio calculé pour le paramètre DCO est nettement supérieur au ratio usuel. Cela tend à confirmer l'hypothèse d'effluents industriels ;**
- Le ratio calculé pour le paramètre P_T est inférieur au ratio usuel (tendance constatée sur de nombreuses collectivités).

En somme, la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac est en surcharge hydraulique par temps pluvieux en raison de la très forte sensibilité du réseau raccordé à la station aux intrusions d'Eaux Claires Parasites Météoriques. En revanche, la station présente un dimensionnement globalement bien adapté aux charges polluantes entrantes sur les paramètres DBO_5, MES et NTK, elle est même en sous-charge organique pour le traitement du paramètre P_T. Elle est en revanche en surcharge organique sur le paramètre DCO (probablement lié au protocole de prélèvement et d'analyse des échantillons moyens journaliers d'après le service exploitation de Nîmes Métropole - écarts de ratio sur la DCO semblant se vérifier sur de nombreuses installations de l'Agglomération).

B.II.1.4.5.3. Conformité des rejets aux objectifs de traitement

Le tableau suivant présente la synthèse des **résultats des bilans 24 heures** réalisés en sortie de traitement entre 2016 et 2021.

Tableau 50 : Synthèse des données d'autosurveillance en sortie de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac sur la période 2016-2021 (source : données d'autosurveillance fournies par l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée Corse)

	DBO_5		DCO		MES		NGL		P_T	
	Sortie	Rende-ment	Sortie	Rende-ment	Sortie	Rende-ment	Sortie	Rende-ment	Sortie	Rende-ment
Niveau de rejet fixé dans l'arrêté préfectoral du 27 mars 1992	**30 mg/l**	-	**90 mg/l**	-	-	-	**20 mg/l**	-	-	-
Minimum	3 mg/l	94 %	10 mg/l	74 %	2 mg/l	96 %	2 mg/l	73 %	0,3 mg/l	3 %
Moyenne	4 mg/l	99 %	36 mg/l	87 %	7 mg/l	99 %	9 mg/l	89 %	3 mg/l	64 %
Maximum	16 mg/l	100 %	71 mg/l	97 %	20 mg/l	100 %	15 mg/l	97 %	8 mg/l	98 %
Nombre de dépassements	0	-	0	-	0	-	0	-	-	-

Les rejets en sortie de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac sur la période 2016-2021 étaient conformes aux exigences fixées dans l'arrêté préfectoral du 27 mars 1992.

B.II.1.5. Description de la filière de traitement des boues

D'après le diagnostic d'assainissement réalisé par CEREG-OTÉIS en 2019, la filière boues semble adaptée à la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac et ne pose pas de problème d'exploitation particulier.

La siccité moyenne en 2019 était proche de 15,2 %, soit une siccité convenable de la part d'un filtre à bandes sans procédé de chaulage.

Le ratio de production de boues sur le système d'assainissement de Caveirac était donc de 49 gMS/EH, soit une valeur cohérente avec les standards observés pour ce type d'agglomération (45 à 60 gMS), et ne laissait pas suspecter de fréquents départs de boues vers le milieu naturel.

Le délégataire ne signale aucune difficulté de valorisation vers la plateforme de compostage, ce qui traduit l'absence d'anomalies qualitatives particulières sur les boues produites par la station actuelle de Caveirac.

B.II.2. Description de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac (dite de «la Vaunage »)

B.II.2.1. Localisation de la station de traitement

La station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac (dite de « la Vaunage ») est située sur la commune de Clarensac au Sud de la commune. Elle est accessible par le chemin de Saint-Dionisy depuis le centre de Clarensac.

Ses parcelles d'implantation sont propriété de la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole, maître d'ouvrage des installations.

Les coordonnées géographiques (Lambert 93) du portail d'accès sont les suivantes :

- X : 797 956 m ;
- Y : 6 302 521 m ;
- Z : 43 m NGF.

B.II.2.2. Localisation de ses points de rejet et de déversement

Les coordonnées Lambert 93 des 2 déversoirs de tête de station (points A2) ainsi que de leur point de rejet vers le milieu naturel sont indiquées dans le tableau suivant.

Tableau 51 : Coordonnées Lambert 93 des 2 déversoirs de tête de station (points A2) et de leur point de rejet au milieu naturel – Station actuelle de Clarensac

Ouvrage	Coordonnées Lambert 93 des 2 déversoirs de tête de station (points A2)		Coordonnées Lambert 93 des points de rejet des 2 déversoirs de tête de station (points A2) et de la station actuelle de traitement des eaux usées		Milieu récepteur
	X	Y	X	Y	
DO Rhôny (requalifié en point A2 en 2020)	798 038 m	6 302 485 m	798 038 m	6 302 485 m	Rejet direct dans le Rhôny
DO d'entrée de station / rejet STEU actuel	797 957 m	6 302 529 m	797 992 m	6 302 481	Rejet direct dans le Valat du Tal

B.II.2.3. Distance par rapport aux habitations et aux usages sensibles

Aucune habitation ni établissement sensible recevant du public (ERP) n'existe à proximité directe de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac. Les habitations les plus proches se situent à environ 270 m au Nord des ouvrages épuratoires.

B.II.2.4. Description de la filière de traitement des eaux

B.II.2.4.1. Généralités

La station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac a été mise en service en 1993. Le tableau ci-après reprend les caractéristiques générales de l'installation.

Tableau 52 : Caractéristiques générales de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac (source : Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole)

Nom de la station	CLARENSAC
Code de la station	060930082002
Type de traitement	Filière biologique type boues activées en aération prolongée avec lagune de finition
Date de mise en service	1993
Capacité nominale	9 500 EH
Nom du milieu récepteur	Le Rhôny
Maître d'ouvrage	Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole
Exploitation	Eau de Nîmes Métropole (Groupe VEOLIA)
Conformité en équipement (en 2023)	Oui
Conformité en performance (en 2023)	Oui

Le procédé de traitement des eaux usées de la station de traitement des eaux usées de Clarensac est de type boues activées à faible charge avec traitement des boues par filtration à bande.

Elle comprend les ouvrages suivants :

- un poste de relevage d'entrée de station, équipé d'un déversoir de tête de station et d'un by-pass (+ DO Rhôny 100 m en amont requalifié également en point A2 en 2020) ;
- un dégrilleur ;
- un dessableur-dégraisseur ;
- un bassin d'anoxie ;
- un bassin d'aération ;
- un dégazage ;
- un clarificateur en béton armé, équipé d'un pont racleur et d'un clifford central ;
- un puits de recirculation des boues ;
- un canal de comptage de sortie ;
- un poste d'extraction des boues ;
- un silo de stockage des boues ;
- des petits locaux techniques.

A noter qu'en avril 2022 a été mis en place un dispositif de déphosphatation au niveau de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac.



Illustration 25 : Fonctionnement de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac (source : CEREG, diagnostic du système d'assainissement de la Vaunage, 2019 – Mis à jour en 2025)



Illustration 26 : Photographies des équipements de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac (source : CEREG, diagnostic du système d'assainissement de la Vaunage, 2019)

B.II.2.4.2. Modalités de gestion et d'exploitation des ouvrages

La station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac et ses réseaux d'assainissement, sous maîtrise d'ouvrage de la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole, sont exploités dans le cadre d'une délégation de service public (DSP) confiée à Eau de Nîmes Métropole (Groupe VEOLIA) depuis le 1er janvier 2020.

B.II.2.4.3. Dimensionnement

La station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac a été dimensionnée pour traiter 9 500 EH avec les charges nominales suivantes :

- **570 kg/j de DBO_5 en charge polluante ;**
- **1 900 m^3/j en charge hydraulique.**

Les charges hydrauliques et les charges de pollution traitées théoriquement à capacité nominale par la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 53 : Capacité de traitement de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac

Paramètres	Capacité nominale*
Débit maximal journalier	1 900 m^3/j (9 500 EH)
Charge maximale journalière en DBO_5	570 kg/j (9 500 EH)
Charge maximale journalière en DCO	1 140 kg/j (9 500 EH)
Charge maximale journalière en MES	855 kg/j (9 500 EH)
Charge maximale journalière en NTK	143 kg/j (9 500 EH)
Charge maximale journalière en PT	38 kg/j (9 500 EH)

** En considérant les ratios usuels (DBO_5 : 60 g/j/EH, DCO : 120 g/j/EH, MES : 90 g/j/EH, NTK : 15 g/j/EH, PT : 4 g/j/EH)*

B.II.2.4.4. Objectifs de traitement : niveau de rejet à respecter

Le tableau suivant explicite le niveau de rejet autorisé par l'arrêté préfectoral n° 30-2021-11-10-00001 du 10 novembre 2021 (cf. Annexe 2) modifiant l'arrêté préfectoral initial n° 92-02072 du 6 octobre 1992 (cf. Annexe 1).

Pour tenir compte des enjeux du milieu récepteur, l'arrêté préfectoral impose un **traitement poussé de l'azote et du phosphore.**

Les valeurs limites énoncées dans le tableau suivant sont à respecter en concentration ou en rendement, excepté pour le paramètre NGL (en concentration stricte).

Tableau 54 : Niveau de rejet fixé pour la station de traitement des eaux usées de Clarensac (source : Arrêté préfectoral du 6 octobre 1992 et Arrêté modificatif du 11 novembre 2021)

Paramètre	Concentration maximale à respecter (moyenne journalière)	Rendement minimal	Concentration maximale rédhibitoire
DBO_5	25 mg(O_2)/l	80 %	50 mg(O_2)/l
DCO	90 mg(O_2)/l	75 %	250 mg(O_2)/l
MES	35 mg(O_2)/l	90 %	85 mg/l
Paramètre	**Concentration maximale à respecter (moyenne annuelle)**	**Rendement minimal**	**Concentration maximale rédhibitoire**
NGL	20 mg/l	/	/
P_T	2 mg/l	80 %	/

A noter enfin qu'aucun traitement bactériologique des eaux n'est installé en sortie d'installation, le Rhôny n'étant pas concerné par un usage eau potable ou baignade en aval.

B.II.2.4.5. Fonctionnement

Les moyens d'autosurveillance de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac sont les suivants :

- Une mesure de débit en entrée de la station au niveau du déversoir de tête de station (sonde radar) ;
- Une mesure de débit en entrée et en sortie de station (sonde radar et canal venturi) ;
- Une mesure des concentrations de polluants en entrée et en sortie de station (de type préleveurs d'échantillon réfrigérés fixes).

Les points de mesure en entrée et sortie de station sont équipés de manière à permettre la réalisation des bilans réglementaires.

Pour évaluer le fonctionnement de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac, on se basera sur **l'analyse des bilans d'autosurveillance sur la période 2017-2021 réalisée dans le cadre de l'étude d'Avant-Projet effectuée en 2023 par CEREG**. En écartant les valeurs incohérentes, cette période représente au total :

- 120 bilans 24 heures ;
- 1 826 mesures de débit journalier en entrée de station (point réglementaire A1) ;
- 1 826 mesures de débit journalier au niveau du déversoir de tête de station (point réglementaire A2).

B.II.2.4.5.1. Charges hydrauliques en entrée de station

Charges hydrauliques totales en entrée de station

On rappelle que le réseau de collecte des eaux usées est caractérisé par une forte sensibilité aux intrusions d'Eaux Claires Parasites Météoriques, et par des périodes de ressuyage particulièrement longues. Ainsi, les données hydrauliques ont été scindées en deux groupes, en fonction de la pluviométrie :

- Débits journaliers de temps sec : ensemble des débits relevés, en considérant une pluviométrie inférieure à 2 mm sur la journée et les 24 heures précédentes (**débits comprenant les Eaux Claires Parasites Permanentes**) ;
- Débits journaliers de temps pluvieux : ensemble des débits relevés, pendant ou dans les 24 heures qui suivent une précipitation, en considérant une pluviométrie supérieure ou égale à 2 mm.

Le délai de 24 heures après la précipitation est lié à la sensibilité des réseaux aux eaux parasites en période de ressuyage de la nappe. Ainsi, on considère que les débits arrivants à la station pendant 24 heures après une précipitation correspondent au ressuyage de la nappe. Il est donc important de prendre en compte ces volumes supplémentaires générés par temps pluvieux.

Au total 1 826 données journalières ont été analysées, du 1er janvier 2017 au 31 décembre 2021. Sur cette période, on recense 1 396 débits journaliers de temps sec, et 430 débits journaliers de temps pluvieux dont 222 jours de déversement en tête de station, soit 12,2 % du temps.

La capacité nominale de la station (1 900 m^3/j) est dépassée à 542 occurrences, soit 29,7% du temps.

Le graphique suivant présente sur la période 2017 à 2021 l'évolution des mesures suivantes :

- Pluviométrie ;
- Volumes journaliers by-passés en entrée de station ;
- Volumes journaliers admis en entrée de station.

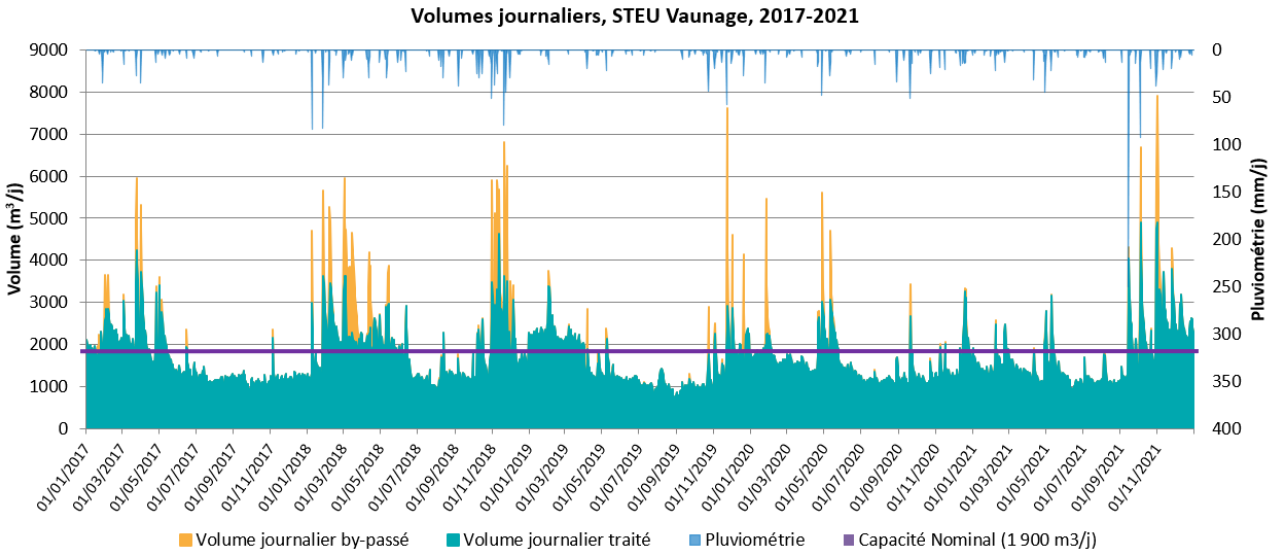


Illustration 27 : Evolution des volumes journaliers cumulés en entrée de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac et au niveau du déversoir de tête de station (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

On observe un phénomène de fluctuation saisonnière des débits :

- En période sèche (juin à octobre inclus), assimilée aux nappes basses, le débit moyen en entrée de station (y compris by-pass) est de 1 287 m³/j avec un centile 95 de 1 901 m³/j ;
- En période pluvieuse (novembre à mai inclus), assimilée nappes hautes, le débit moyen en entrée de station y compris by-pass) est de 2 034 m³/j avec un centile 95 de 3 739 m³/j.

Tableau 55 : Volumes journaliers moyens et maximums observés sur la période 2017-2021 cumulés en entrée de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac et au niveau du déversoir de tête de station (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac + déversoir de tête de station	Débit journalier de temps sec	Débit journalier de temps pluvieux	Ensemble des débits
Moyenne	1 550 m³/j	2 274 m³/j	1 721 m³/j
Centile 95	**2 577 m³/j**	**5 065 m³/j**	**3 292 m³/j**
Maximum	5 692 m³/j	7 911 m³/j	7 911 m³/j

On note un volume d'Eaux Claires Parasites Météoriques voisin de 2 488 m³/j (différence entre le débit journalier de temps pluvieux et le débit journalier de temps sec). La charge hydraulique est ainsi doublée en temps pluvieux par rapport au temps sec.

Intrusion d'Eaux Claires Parasites Permanentes

En considérant le ratio usuel de 200 l/j/EH (ratio standard des Agences de l'eau comprenant les Eaux Claires Parasites Permanentes), on peut définir les charges hydrauliques par temps sec reçues par la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac.

Tableau 56 : Volumes journaliers moyens et maximums observés par temps sec sur la période 2017-2021 en entrée de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac et au niveau du déversoir de tête de station (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac + déversoir de tête de station	Débit journalier de temps sec	Équivalence en EH
Moyenne	1 550 m³/j	7 750 EH
Centile 95	**2 577 m³/j**	**12 885 EH**
Maximum	5 692 m³/j	28 460 EH

La charge hydraulique actuelle par temps sec retenue est donc de **2 600 m³/j, soit près de 13 000 EH**.

Le coefficient de pointe horaire est calculé en utilisant la formule usuelle : 1,5 + 2,5/√Qm (Qm étant le débit horaire moyen de temps sec, exprimé en l/s). On retient ainsi **un coefficient de pointe de temps sec de 2**.

Tableau 57 : Débits journaliers et horaires moyens de référence retenus par temps sec en entrée de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac et au niveau du déversoir de tête de station (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Débit journalier par temps sec	2 600 m³/j
Débit horaire moyen par temps sec	108 m³/h
Coefficient de pointe	2

Intrusion d'Eaux Claires Parasites Météoriques

Le Diagnostic d'Assainissement réalisé entre 2019 et 2022 a estimé que **la surface active raccordée au réseau d'assainissement de La Vaunage avoisine 31 000 m².** Cette surface active est définie par bassin versant avec la répartition suivante :

Tableau 58 : Surfaces actives des bassins versants raccordés au système actuel d'assainissement collectif des eaux usées de la Vaunage (source : Cereg-Artelia, AVP, Février 2023)

Bassin versant	BV Clarensac	BV Langlade	BV Saint- Côme-et-Maruéjols	BV Saint-Dionisy	BV Résiduel	Total
Surface active	19 000 m²	2 000 m²	4 000 m²	4 000 m²	2 000 m²	**31 000 m²**

La vulnérabilité des réseaux aux intrusions d'Eaux Claires Parasites Météoriques est significative. La localisation précise des entrées d'eaux parasites pluviales a été effectuée dans le cadre du Diagnostic d'Assainissement. Au total, 50 anomalies ont été détectées, décomposées de la façon suivante :

- 4 anomalies très graves : principalement des défauts d'étanchéité en zone de ruissellement préférentiel (ouvertures dans caniveau, boites de branchement non étanches) et des raccordements d'ouvrages pluviaux (grilles, siphons de cours) ;
- 33 anomalies graves : des défauts d'étanchéité en zone de ruissellement préférentiel (ouvertures dans caniveau, boites de branchement et regards non étanches) et des gouttières raccordées ;
- 13 anomalies peu graves : en grande majorité des organes non étanches et situés en dehors des zones de ruissellement.

En tenant compte de la surface active actuelle du système d'assainissement collectif de la Vaunage ainsi que des données pluviométriques relevées à la station météorologique de Nîmes-Courbessac (pour une période de retour mensuelle, cf. § B.II.1.4.5.1), **les volumes journaliers et horaires moyens d'Eaux Claires Parasites Météoriques sont estimées à 570 m³/j, soit 260 m³/h.**

Tableau 59 : Volumes journaliers et horaires moyens d'Eaux Claires Parasites Météoriques retenus par temps pluvieux en entrée de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac et au niveau du déversoir de tête de station (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Surface active	31 000 m²
Volume journalier d'ECPM (période de retour mensuelle)	570 m³/j
Volume horaire moyen d'ECPM (période de retour mensuelle)	260 m³/h

B.II.2.4.5.2. Charges polluantes en entrée de station

Pour être représentative de la forte sensibilité des débits entrants aux eaux claires parasites météoriques, l'évaluation des charges polluantes a été réalisée sur la base des concentrations mesurées en entrée de station d'une part, et des volumes journaliers mesurés en entrée de station et by-passés d'autre part.

Une analyse critique des données d'autosurveillance a été menée :

- De janvier à mars 2019, conformément aux observations formulées dans le diagnostic des réseaux d'assainissement de la Vaunage, une correction des débits a été faite pour extraire un sur-comptage évalué à 30 m³/h lors du diagnostic ;
- Le bilan du 25 mars 2019 n'a pas été conservé pour l'analyse des charges. Ce bilan, bien qu'effectué en période de temps sec et hors période de ressuyage, comporte pourtant des concentrations anormalement élevées :
  - Concentration en DBO_5 de 1026 mg/l contre une moyenne de 336 mg/l ;
  - Concentration en DCO de 3464 mg/l contre une moyenne de 981 mg/l.
  - Concentration en MES de 1432 mg/l contre une moyenne de 507 mg/l ;
- Le bilan du 24 août 2019 n'a pas non plus été conservé pour l'analyse des charges. Ce bilan, bien qu'effectué en période de temps sec et hors période de ressuyage, comporte pourtant des concentrations anormalement élevées :
  - Concentration en DBO_5 de 800 mg/l contre une moyenne de 300 mg/l ;
  - Concentration en DCO de 2 580 mg/l contre une moyenne de 600 mg/l ;
  - Concentration en MES de 1 560 mg/l contre une moyenne de 300 mg/l ;
- Le bilan du 16 novembre 2019 n'a pas non plus été conservé pour l'analyse des charges. Comme mentionné dans le diagnostic des réseaux d'assainissement de 2019, ce bilan réalisé 48 heures après des fortes précipitations n'est pas caractéristique du fonctionnement normal du système d'assainissement. Les surcharges hydrauliques sont très conséquentes avec de nombreux déversements et des curages de réseaux qui engendrent des valeurs inexploitables et pas représentatives du système d'assainissement ;
- 6 bilans présentant des débits (entrée + by-pass) supérieurs à 3 100 m³/j, réalisés en périodes pluvieuses, ne sont pas représentatifs du système d'assainissement (20 décembre 2020 ; 6 octobre 2021 ; 4 novembre 2021 ; 10 décembre 2021 ; 7 septembre 2022 ; 10 décembre 2022). Ces bilans ne sont pas exploités dans l'analyse, leurs valeurs étant jugées inexploitables.

Ainsi, au total **111 bilans 24 h ont été conservés (sur 120)** pour l'analyse des charges de pollution arrivant à la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac sur la période 2017-2021. La synthèse de cette analyse est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 60 : Synthèse des charges de pollution arrivant à la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac sur la période 2017-2021 (source : Données d'autosurveillance tirées de Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

	DBO_5		DCO		MES		NTK		P_T	
	Charge (kg/j)	**Charge* (EH)**	**Charge (kg/j)**	**Charge* (EH)**	**Charge (kg/j)**	**Charge* (EH)**	**Charge (kg/j)**	**Charge* (EH)**	**Charge (kg/j)**	**Charge* (EH)**
Moyenne	357 kg/j	5 949 EH	981 kg/j	7 008 EH	481 kg/j	5 341 EH	99 kg/j	6 631 EH	5 kg/j	2 902 EH
Centile 95	**546 kg/j**	**9 107 EH**	**1 452 kg/j**	**10 374 EH**	**765 kg/j**	**8 498 EH**	**154 kg/j**	**10 289 EH**	**19 kg/j**	**4 863 EH**
Maximum	745 kg/j	12 420 EH	2 712 kg/j	19 369 EH	2 274 kg/j	25 268 EH	183 kg/j	12 206 EH	61 kg/j	15 254 EH

** En considérant les ratios usuels (Débit : 200 l/j/EH, DBO_5 : 60 g/j/EH, DCO : 140 g/j/EH, MES : 90 g/j/EH, NTK : 15 g/j/EH ; P_{TOT} : 4 g/l/EH)*

Sur le centile 95, le rapport DCO/DBO_5 est voisin de 2,7 et inférieur à 3, caractéristique d'un effluent domestique, facilement biodégradable.

La charge polluante de référence d'une station d'épuration, appelée Charge Brute de Pollution Organique (CBPO), est réglementairement définie comme la charge moyenne journalière en DBO_5 de la semaine au cours de laquelle est produite la plus forte charge de substances polluantes durant l'année. Autrement dit, c'est la charge polluante moyenne de la semaine de pointe.

Toutefois, en l'absence d'un tel échantillon puisque 24 bilans 24 heures sont réalisés annuellement sur la station (conformément à la règlementation), le calcul de la CBPO est techniquement irréalisable. Néanmoins, une estimation de la CBPO peut être effectuée par le calcul de différentes valeurs :

- Le centile 95 des valeurs mesurées ;
- La moyenne des valeurs annuelles maximales enregistrées entre 2017 et 2021 ;
- Valeur la plus importante de la moyenne glissante sur 5 bilans consécutifs.

L'analyse statistique des flux journaliers de DBO_5 sur la période considérée est présentée ci-après.

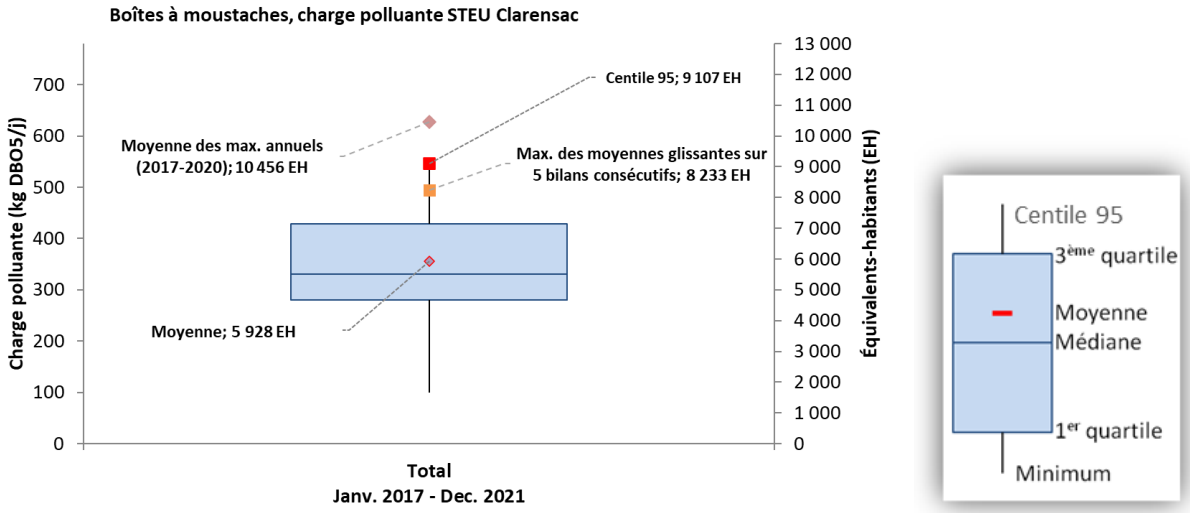


Illustration 28 : Analyse des flux charges polluantes de DBO_5 arrivant à la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac sur la période 2017-2021 (Source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Au vu de cette analyse, on retient la valeur la plus importante entre le maximum de la moyenne glissante sur 5 bilans consécutifs et la moyenne des valeurs maximales entre 2017 et 2021.

Ainsi, on retient **le centile 95**, comme estimation de la CBPO pour les raisons suivantes :

- Seulement 6 données mesurées sont au-dessus de cette valeur (5%),
- Les équivalences pour l'ensemble de paramètres (cf. tableau ci-dessous) sont cohérentes et relativement proches,
- Cette valeur est relativement proche de la moyenne glissante sur 5 bilans consécutifs (écart limité à 10%).

On retient donc de retenir la charge polluante actuelle centile 95 de 546 kg DBO_5/j soit 9 107 EH.

En conservant la même méthode de calcul basée sur la valeur la plus importante de la moyenne glissante sur 5 bilans consécutifs, les charges polluantes pour l'ensemble des paramètres physico-chimiques sont les suivantes :

Tableau 61 : Synthèse des charges de pollution arrivant à la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac sur la période 2017-2021 (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

	DBO_5		DCO		MES		NTK		P_T	
	Charge (kg/j)	Charge* (EH)	Charge (kg/j)	Charge* (EH)	Charge (kg/j)	Charge* (EH)	Charge (kg/j)	Charge* (EH)	Charge (kg/j)	Charge* (EH)
CBPO retenue	546 kg/j	9 107 EH	1 452 kg/j	10 374 EH	765 kg/j	8 498 EH	154 kg/j	10 289 EH	19 kg/j	4 863 EH

En ramenant les charges reçues par la station de traitement des eaux usées de La Vaunage (y compris les déversoirs d'orage) à l'estimatif du flux polluant raccordé (8 050 EH), on peut calculer les ratios de charges suivants :

Tableau 62 : Ratios des charges de pollution arrivant à la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac sur la période 2017-2021 (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Paramètres	Ratios calculés	Ratios usuels Équivalent Habitant	Écart
Débit / temps sec *	320 l/hab./j	200 l/EH/j	+ 60%
Débit / temps pluvieux *	629 l/hab./j	--	--
DBO_5 **	68g DBO5/hab./j	60g DBO5/EH/j	+ 13%
DCO **	180 g DCO/hab./j	140 g DCO/EH/j	+ 29%
MES **	95 g MES/Hab./j	90 g MES/EH/j	+ 6%
NTK **	19 g NTK/Hab./j	15 g NTK/EH/j	+ 27%
P_T **	2,4 g PT/Hab./j	4 g PT/Hab./j	– 40%

** Centile 95 des valeurs mesurées entre le 01/01/2017 et le 31/12/2021.*
*** Valeur du centile 95 entre le 01/01/2017 et le 31/12/2021.*

On constate que :

- Le ratio calculé pour le débit temps sec est nettement supérieur au ratio usuel de 200 l/EH/j. Cela indique une sensibilité importante du réseau de collecte aux Eaux Claires Parasites Permanentes. Le diagnostic d'assainissement de 2019-2022 mentionne que la part des eaux parasites de temps sec représente environ 54% du flux total soit environ 1 392 m^3/j. Si l'on déduit cette évaluation des ECPP du centile 95 de temps sec, on obtient une valeur de 1 185 m^3/j qui conduit à un ratio de 148 l/hab./j, très proche du ratio usuel de 150 l/EH d'eau usée stricte ;
- Le ratio calculé pour le débit temps pluvieux est très supérieur au ratio usuel. Cela confirme la forte sensibilité du réseau aux Eaux Claires Parasites Météoriques, avec une surface active évaluée à 31 000 m² ;
- Le ratio calculé pour le paramètre MES est très proche du ratio usuel ;
- Le ratio calculé pour le paramètre DBO_5 reste voisin du ratio usuel avec un écart inférieur à 15% ;
- Les ratios calculés pour les paramètres DCO et NTK sont nettement supérieurs aux ratios usuels (+28 et +26%), sans explication notable ;
- Le ratio calculé pour le paramètre PT est inférieur au ratio usuel (tendance constatée sur de nombreuses collectivités).

En somme, la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac est en surcharge hydraulique par temps sec comme par temps pluvieux en raison de la très forte sensibilité du réseau raccordé à la station aux intrusions d'Eaux Claires Parasites Permanentes et Météoriques. En revanche, la station présente un dimensionnement globalement bien adapté aux charges polluantes entrantes sur les paramètres DBO_5 et MES, elle est même en sous-charge organique pour le traitement du paramètre P_T. Elle est en revanche en surcharge organique sur les paramètres DCO et NTK.

B.II.2.4.5.3. Conformité des rejets aux objectifs de traitement

Le tableau suivant présente la synthèse des **résultats des bilans 24 heures** réalisés en sortie de traitement entre 2020 et 2023.

Tableau 63 : Synthèse des données d'autosurveillance en sortie de la station de traitement des eaux usées de Clarensac sur la période 2020-2023 (source : données d'autosurveillance fournies par Nîmes Métropole)

	DBO_5		DCO		MES		NGL		P_T	
	Sortie	Rende-ment	Sortie	Rende-ment	Sortie	Rende-ment	Sortie	Rende-ment	Sortie	Rende-ment
Niveau de rejet fixé dans l'arrêté préfectoral initial du 6 octobre 1992 et l'arrêté complémentaire du 10 novembre 2021	25 mg/l	80 %	90 mg/l	75 %	35 mg/l	90 %	20 mg/l	-	2 mg/l	80 %
Minimum	3 mg/l	92 %	3 mg/l	83 %	2 mg/l	82 %	1 mg/l	52 %	0,2 mg/l	9 %
Moyenne	3 mg/l	98 %	24 mg/l	96 %	6 mg/l	98 %	6 mg/l	89 %	2 mg/l	77 %
Maximum	7 mg/l	99 %	51 mg/l	100 %	41 mg/l	100 %	12 mg/l	99 %	5 mg/l	96 %
Nombre de dépassements	0	0	0	0	2	2	0	-	14	19

L'analyse des rejets en sortie de la station de traitement des eaux usées de Clarensac sur la période 2020-2023 au regard des exigences fixées dans l'arrêté préfectoral initial du 6 octobre 1992 et de l'arrêté complémentaire du 10 novembre 2021 amène aux conclusions suivantes :

- Les rejets sont conformes sur les paramètres DBO_5, DCO et NGL ;
- 2 dépassements ont été observés sur le paramètre MES ;

Les rejets en phosphore sont en moyenne de 2 mg/l sur la période 2020-2023 et une quinzaine de dépassements de 2 mg/l ont été observés.

On rappelle qu'un procédé de traitement du phosphore a été mis en place en avril 2022 au niveau de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac pour respecter en sortie le seuil de 2 mg/l en phosphore total en moyenne annuelle.

Le graphique suivant montre l'évolution de la concentration en phosphore rejetée depuis 2019 ainsi que le rendement en phosphore sur la même période. On observe ainsi que depuis la mise en place du traitement phosphore aucun rejet n'a dépassé le seuil de 2 mg/L ; depuis 2022, les moyennes annuelles respectent donc les prescriptions liées au phosphore, ce qui n'était pas le cas avant.

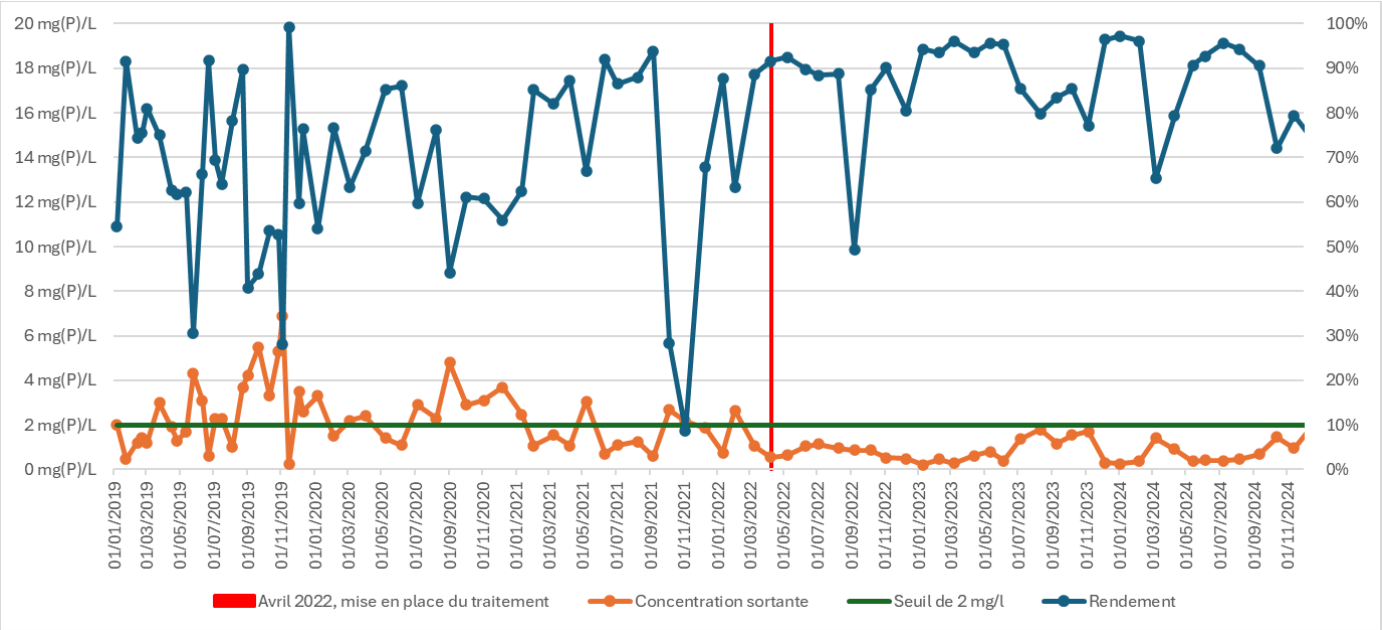


Illustration 29 : Evolution des rendements et concentrations en phosphore rejeté par la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac entre 2019 et 2024 (Sources : données d'autosurveillance)

Les rejets en sortie de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac sont conformes aux exigences fixées dans l'arrêté préfectoral n° 30-2021-11-10-00001 du 10 novembre 2021.

B.II.2.5. Description de la filière de traitement des boues

D'après le diagnostic d'assainissement réalisé par CEREG-OTÉIS en 2019, la filière boues semble adaptée à la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac et ne pose pas de problème d'exploitation particulier.

La siccité moyenne en 2019 était proche de 16 %, soit une siccité convenable de la part d'un filtre à bandes sans procédé de chaulage.

Le ratio de production de boues sur le système d'assainissement était donc de 50 gMS/EH, soit une valeur cohérente avec les standards observés pour ce type d'agglomération (45 à 60 gMS), et ne laisse pas suspecter de fréquents départs de boues vers le milieu naturel.

Le délégataire ne signale aucune difficulté de valorisation vers la plateforme de compostage, ce qui traduit l'absence d'anomalies qualitatives particulières sur les boues produites par la station de Clarensac.

B.III. DESCRIPTION DES NOUVEAUX AMENAGEMENTS PROJETES

Sources : Rapport AVP du projet de nouvelle station de traitement des eaux usées de La Vaunage (Cereg-Artelia, Octobre 2023), Plans PRO (Cereg-Artelia, Avril 2025), Note ZRV actualisée (Cereg, Février 2025)

La nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage sera dimensionnée pour réceptionner les eaux usées provenant des systèmes d'assainissement actuels de Caveirac d'une part, et de la Vaunage (regroupant les communes de Langlade, de Saint-Dionisy, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols) d'autre part. Ainsi, on ne parlera désormais plus que d'un système d'assainissement collectif unique dit de « La Vaunage », regroupant les cinq communes de Caveirac, de Langlade, de Saint-Dionisy, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols.

- *Pièce 8 – Planche 06 : Modifications apportées aux systèmes d'assainissement et plan général en configuration future*
- *Pièce 8 – Dossier de plans PRO*

B.III.1. Description globale des nouveaux aménagements projetés

Le projet envisagé par la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole prévoit :

- La **construction d'une nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage** en remplacement des installations actuelles de Clarensac et de Caveirac, située sur la commune de Saint-Dionisy. Cette nouvelle station, exploitée dans le cadre d'une délégation de service public (DSP) confiée à Eau de Nîmes Métropole (Groupe VEOLIA), sera destinée à collecter les effluents des communes de Caveirac, de Clarensac, de Langlade, de Saint-Côme-et-Maruéjols et de Saint-Dionisy, pour une capacité nominale de traitement de 22 000 EH en charges polluantes (de type boues activées à faible charge). Son débit de référence sera de 5 800 m^3/j. Avant rejet des eaux traitées vers le Rhôny, milieu récepteur, les eaux transiteront dans une zone de rejet végétalisée (ZRV) permettant d'affiner la qualité du rejet ;
- La **création de 2 bassins d'orage** pour limiter les variations de charges entrantes dans la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage :
  - Aménagement du bassin d'aération de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac en bassin d'orage permettant de stocker au minimum les eaux parasites pluviales pour une pluie mensuelle dont le volume est estimé à 460 m^3 ;
  - Aménagement du clarificateur de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac en bassin d'orage permettant de stocker au minimum les eaux parasites pluviales pour une pluie mensuelle dont le volume est estimé à 273 m^3 ;
- La **construction de 3 nouveaux postes de relevage** (PR) :
  - Un PR dit PR Clarensac au niveau de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac équipé de 4 pompes :
    - 2 pompes (1 installée et 1 secours) de 185 m^3/h pour transférer les effluents des communes de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols vers la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage ;
    - 2 pompes (1 installée et 1 secours) de 210 m^3/h pour relever les effluents par temps de pluie vers le nouveau bassin d'orage de Clarensac avant reprise et transfert vers la nouvelle station.

    Ce PR sera équipé d'un trop-plein ;
  - Un PR dit PR BO Caveirac au niveau de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac équipé de 2 pompes : 2 pompes (1 installée et 1 secours) de 222 m^3/h pour relever les effluents par temps de pluie vers le nouveau bassin d'orage de Caveirac avant reprise et transfert vers la PR Caveirac ; ce PR sera équipé d'un trop-plein ;

    - Un PR dit PR Caveirac dans l'enceinte de la déchetterie de Caveirac équipé de 2 pompes (1 installée et 1 secours) de 132 m^3/h pour refouler les effluents de la commune de Caveirac vers le PR Langlade ; ce PR sera équipé d'un trop-plein qui fonctionnera uniquement en cas de défaillance électrique ;
- La **modification de 2 postes de relevage existants** :
    - Le **PR Saint-Dionisy**, déjà réalisé (qui sert actuellement pour refouler les effluents des communes de Saint-Dionisy et Langlade vers la station actuelle de Clarensac), qui deviendra le poste principal en entrée de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage : les équipements de pompages seront renouvelés pour disposer de 3 pompes (2+1 secours installé) de 235 m^3/h ; ce poste est équipé d'un trop-plein qui constituera le futur déversoir de tête de station (futur point réglementaire A2) ;
    - Le **PR Langlade**, déjà réalisé (qui sert actuellement pour refouler les effluents de la commune de Langlade vers le PR Saint-Dionisy puis vers la station actuelle de Clarensac), devant prendre en charge les effluents de Langlade et de Caveirac : les équipements de pompage seront renouvelés pour disposer de 3 pompes (2+1 secours installé) de 105 m^3/h ; ce poste est équipé d'un trop-plein ;
- La **création de 2 345 ml de nouveaux réseaux sous domaine public entre la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac et le PR Langlade** comprenant :
    - Un tronçon en gravitaire en fonte DN 250, d'une longueur de 880 ml entre la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac et le nouveau PR Caveirac ;
    - Un tronçon en refoulement PEHD 250 PN 16 d'une longueur de 730 ml entre le nouveau PR Caveirac et la RD14 et 735 ml sur la RD14 dont 50 ml minimum en forage dirigé au droit de l'ouvrage de franchissement du Rhôny.
- La **démolition des installations non conservées de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac et la remise en état du site** ;
- La **démolition des installations non conservées de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac et la remise en état du site**.

On rappelle par ailleurs que la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole envisage dès 2026 la création de nouvelles canalisations de collecte des eaux usées sur la commune de Clarensac (4 596 ml dont 3 373 ml de réseau gravitaires et 1 223 ml de réseaux en refoulement) comprenant deux nouveaux postes de relevage (PR Garrets et PR Carteyrades, tous deux équipés d'un trop-plein). Ces travaux, qui ont pour objectif d'améliorer la situation actuelle à court terme vis-à-vis de l'intrusion d'eaux claires parasites dans les réseaux de Clarensac, ont fait l'objet d'un porter-à-connaissance conformément à l'article R. 214-40 du Code de l'Environnement en juin 2025 (au titre des rubriques 2.1.1.0, 3.1.2.0 et 3.1.5.0 de la nomenclature Loi sur l'eau).

Enfin, un projet de réutilisation des eaux usées traitées (REUT) est en cours de réflexion par les élus de Nîmes Métropole en vue de contribuer aux efforts nécessaires pour réaliser des économies d'eau (étude de faisabilité réalisée en 2025). Le projet de nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage prévoit les emplacements nécessaires pour installer les futurs équipements nécessaires à cette REUT. Le cas échéant, si le projet de REUT est retenu, les demandes d'autorisation spécifique seront déposées en temps voulu.

B.III.2. Nouvelle station de traitement

B.III.2.1. Localisation de la station de traitement et accès

La nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage se situera sur la commune de Saint-Dionisy, dans la plaine de la Vaunage, en rive gauche du Rhôny.

Elle sera accessible depuis la route départementale n° 40 (RD40) par le chemin de Saint-Dionisy, offrant un accès sécurisé.

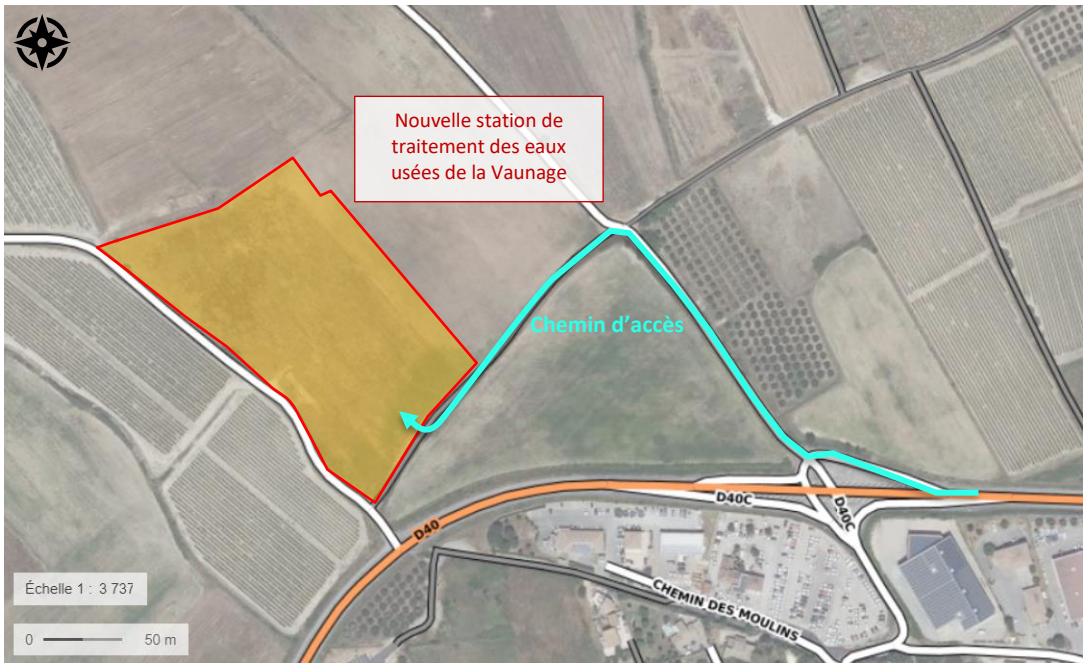


Illustration 30 : Voie d'accès à la nouvelle station de traitement des eaux usées de La Vaunage (source : Géoportail)

B.III.2.2.Localisation de ses points de rejets et de déversement

Les eaux traitées évacuées après passage dans le canal de comptage et la zone de rejet végétalisée seront acheminées gravitairement vers le Rhôny juste en aval de sa confluence avec le Valat du Tal, par une **canalisation enterrée déjà existante servant actuellement de trop-plein au PR Saint-Dionisy (réseau gravitaire en fonte DN 400 mm sur 500 ml).**

Les rejets des eaux traitées de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage ainsi que de son déversoir de tête de station auront lieu au même endroit dans le Rhôny. Les coordonnées géographiques (Lambert 93) du **point de rejet dans le Rhôny** sont les suivantes :

- X : 797 947 m ;
- Y : 6 302 111 m ;
- Z : 42 m NGF.

B.III.2.3.Distance par rapport aux habitations et aux usages sensibles

Les habitations les plus proches de l'emprise de la nouvelle station de traitement des eaux usées de La Vaunage sont situées à environ 150 m au Sud-est des ouvrages.

La RD40 et des activités économiques font toutefois office d'**écran visuel et sonore** entre les futurs ouvrages épuratoires et le secteur résidentiel le plus proche.

B.III.2.4.Modalités de gestion et d'exploitation des ouvrages

Le maître d'ouvrage de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage et de ses réseaux d'assainissement sera la **Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole**. Une délégation de service public confiée à Eau de Nîmes Métropole (Groupe VEOLIA) en assurera l'exploitation.

B.III.2.5.Dimensionnement

B.III.2.5.1. Charges hydrauliques à traiter sur la nouvelle station

Pour définir la charge hydraulique à traiter par les nouvelles installations, on retient les hypothèses suivantes :

- Ratio d'eaux usées strictes de 200 l/EH/j (ratio sécuritaire en rapport aux valeurs calculées de 166 l/hab./j sur Caveirac et 192 l/hab./j sur le système Vaunage), appliqué à l'évolution des charges à traiter (EH) jusqu'en 2055 ;
- Eaux Claires Parasites Permanentes (ECPP) actuelles faibles sur le système de Caveirac (et intégrées dans le ratio d'eaux usées strictes) et sont évaluées à 1 392 m^3/j sur le système Vaunage (ramenant le débit journalier de temps sec sans ECPP à une valeur de 1 185 m^3/j). Le diagnostic d'assainissement de 2019 pour le système d'assainissement Vaunage a mis en évidence que :
    - 19 % des ECPP proviennent du réseau de transfert des effluents parallèles au Rhôny ;
    - 34 % des ECPP proviennent des réseaux de transfert de l'ensemble des communes ;
    - Le programme de travaux proposé sur une période voisine de 10 ans doit permettre de réduire le volume d'Eaux Claires Parasites de 77 %.

  Compte tenu de l'état de vieillissement des réseaux, de la réorganisation générale du transfert des effluents, liée à la nouvelle implantation de la station de traitement des eaux usées (à terme, suppression du réseau de transfert, à proximité du Rhôny), de la difficulté à éliminer la totalité des Eaux Claires Parasites, l'**hypothèse retenue est une diminution limitée des Eaux Claires Parasites Permanentes de 30 %** ramenant le volume journalier de celles-ci à 975 m^3/j ;
- Coefficient de pointe horaire de temps sec égal à 2,1 (moyenne pondérée des ratios actuels) ;
- Les eaux claires parasites météoriques (ECPM) sont gérées en retenant :
    - Les surfaces actives annoncées par les diagnostics des réseaux :
        - 13 500 m² sur le système Caveirac ;
        - 31 000 m² sur le système Vaunage.

      Compte tenu de l'état de vieillissement du réseau, il est proposé de conserver cette surface active. L'objectif des travaux de réhabilitation à venir sera de maintenir ces surfaces.
    - Pluie journalière mensuelle : 18,4 mm/j ;
    - Charge hydraulique journalière supplémentaire de : 818 m^3/j ;
    - Pluie horaire mensuelle : 8,4 mm/h ;
    - Charge hydraulique horaire supplémentaire : 373 m^3/h ;
    - Fréquence des débordements à capacité nominale des ouvrages : 12/an.

Ainsi les charges hydrauliques à accepter sur les nouvelles installations sont les suivantes.

Tableau 64 : Charges hydrauliques à traiter par la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Charges hydrauliques à traiter		
Débit journalier de temps sec actuel + Eaux Claires Parasites Permanentes (ECPP) :	Système Caveirac (y/c ECPP)	800 m^3/j
	Système Vaunage (sans ECPP)	1 185 m^3/j
	Eaux Claires Parasites permanentes (système Vaunage)	975 m^3/j
	Total :	2 960 m^3/j

Débit journalier de temps sec lié à l'évolution de la capacité épuratoire des ouvrages – 8 500 EH :	Système Caveirac : 2 650 EH x 0,2 m³/j/EH	530 m³/j
	Système Vaunage : 5 850 EH x 0,2 m³/j/EH	1 170 m³/j
Débit journalier de temps sec calculé :		4 660 m³/j
Débit journalier de temps sec retenu :		**4 800 m³/j**
Débit horaire moyen de temps sec :		**200 m³/h**
Débit horaire en pointe de temps sec (Coefficient de pointe = 2,1) :		**420 m³/h**
Débit journalier d'Eaux Claires Parasites Météoriques	Système Caveirac	248 m³/j
	Système Vaunage	570 m³/j
	Total :	818 m³/j
Débit horaire d'Eaux Claires Parasites Météoriques	Système Caveirac	113 m³/h
	Système Vaunage	260 m³/h
	Total :	373 m³/h
Débit journalier de temps pluvieux calculé :		5 618 m³/j
Débit journalier de temps pluvieux retenu :		**5 800 m³/j**
Débit horaire en pointe de temps pluvieux calculé :		793 m³/h
Débit horaire en pointe de temps pluvieux retenu :		**800 m³/h**

Les Eaux Claires Parasites Permanentes à 975 m³/j concernent exclusivement le système d'assainissement actuel de la Vaunage. Ainsi, la répartition de la charge hydraulique par système d'assainissement actuel s'effectue de la façon suivante.

Tableau 65 : Répartition de la charge hydraulique à traiter par la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées par système d'assainissement actuel (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Système d'assainissement	Débit journalier de temps sec	Répartition de la charge
Caveirac	1 330 m³/j	**28,5 %**
Vaunage	3 330 m³/j	**71,5 %**
Total	4 660 m³/j	**100 %**

Enfin la répartition de la charge hydraulique, à l'horizon 2055, de l'actuel système d'assainissement de la Vaunage peut s'effectuer en fonction des capacités épuratoires, précédemment évaluées.

Tableau 66 : Répartition de la charge hydraulique à traiter par la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées au sein du système actuel d'assainissement de la Vaunage (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Communes	Clarensac / Saint-Côme-et-Maruéjols	Langlade	Saint-Dionisy
Population permanente raccordée au réseau :	7 757 EH	3 039 EH	2 087 EH
Logements vacants et résidences secondaires :	215 EH	89 EH	42 EH
Établissements particuliers :	315 EH	65 EH	28 EH
Activités économiques	134 EH	53 EH	36 EH
Matières de vidange :	0 EH	0 EH	0 EH
Capacité épuratoire calculée :	8 421 EH	3 246 EH	2 193 EH
Capacité épuratoire retenue :	8 500 EH	3 300 EH	2 200 EH
Répartition retenue :	**61 %**	**23,6 %**	**15,4 %**

Ainsi, la répartition de la charge hydraulique retenue pour le système d'assainissement global est la suivante.

Tableau 67 : Répartition de la charge hydraulique à traiter par la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées par commune (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Communes	Débit journalier de temps sec	Répartition de la charge
Débit journalier de temps sec retenu :	4 800 m³/j	**100 %**
Caveirac	1 368 m³/j	**28,5 %**
Clarensac / Saint-Côme	2 093 m³/j	**43,6 %**
Langlade	811 m³/j	**16,9 %**
Saint-Dionisy	528 m³/j	**11 %**

Compte tenu de la réorganisation du système d'assainissement en cours, la gestion des Eaux Claires Parasites Météoriques s'effectuera sur les sites actuels de traitement (STEU de Caveirac et STEU de Clarensac) par l'aménagement de bassins d'orage.

Seules les Eaux Claires Parasites Météoriques des communes de Langlade et de Saint-Dionisy devront être prises en charges, directement, en entrée de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage.

Tableau 68 : Volumes d'eaux claires parasites météoriques à prendre en charge au niveau de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Surfaces actives Langlade (2 000 m²) et Saint Dionisy (4 000 m²)	Pluie mensuelle	Volumes à prendre en charge (Pluie mensuelle x surface active)
6 000 m²	8,4 mm/h	**50 m³/h**
	18,4 mm/j	**110 m³/j**

Cela porte la charge hydraulique, en entrée de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage aux valeurs suivantes.

Tableau 69 : Charge hydraulique de pointe en entrée de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Débit journalier maximum en entrée de STEU (= débit de référence) (intégrant une vidange des bassins d'orage sur 24 heures) :	**5 800 m³/j**
Débit horaire en pointe de temps sec en entrée de STEU : (intégrant le volume d'ECPM généré par les surfaces actives de Langlade et Saint-Dionisy)	**470 m³/h**

B.III.2.5.2. Charges polluantes à traiter sur la nouvelle station

Pour définir les charges polluantes à traiter par les nouvelles installations, on retient les hypothèses suivantes :

- Conservation des CBPO actuelles, précédemment évaluées ;
- Evolution de 8 500 EH à l'horizon 2055 ;
- Application des ratios usuels à l'évolution de capacité nécessaire, à échéance 2055 (*DBO5 - 60 g/EH/j, DCO – 140 g/EH/j, MEST – 90 g/EH/j, NTK – 15 g/EH/j)* ;
- Prise en compte d'une valeur de 2,5 g/EH/j pour le paramètre PT (valeur inférieure au ratio de 4 g/EH/j mais supérieure aux ratios calculés précédemment). Cela permet d'être plus représentatif de la charge réelle à traiter.

Tableau 70 : Charges polluantes à traiter par la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Paramètres	Équivalent CBPO actuelle		Évolution de la capacité épuratoire : 8 500 EH	Charges polluantes calculées	Équivalence en EH	Charges polluantes retenues	Équivalence en EH
	Caveirac	Vaunage					
DBO5	253 kg/j	546 kg/j	510 kg/j	1 309 kg/j	21 817 EH	**1 320 kg/j**	**22 000 EH**
DCO	844 kg/j	1 452 kg/j	1 190 kg/j	3 486 kg/j	24 900 EH	**3 500 kg/j**	**25 000 EH**
MES	389 kg/j	765 kg/j	765 kg/j	1 919 kg/j	21 322 EH	**1 935 kg/j**	**21 500 EH**
NTK	57 kg/j	154 kg/j	128 kg/j	339 kg/j	22 600 EH	**339 kg/j**	**22 600 EH**
PT	7 kg/j	19 kg/j	22 kg/j	48 kg/j	19 200 EH	**48 kg/j**	**19 200 EH**

** En considérant les ratios usuels (DBO_5 : 60 g/j/EH, DCO : 140 g/j/EH, MES : 90 g/j/EH, NTK : 15 g/j/EH ; P_{TOT} : 2,5 g/l/EH)*

B.III.2.5.3. Synthèse concernant le dimensionnement

L'étude d'Avant-Projet réalisée en groupement par les cabinets d'études Cereg et Artelia en Octobre 2023, a tenu compte :

- de la population permanente et saisonnière actuelle (2022) des communes de Saint-Dionisy, de Langlade, de Caveirac, de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols, mais aussi de leur **évolution démographique** prévue dans les documents d'urbanisme locaux ;
- du potentiel de **développement de nouvelles activités économiques et industrielles** ;
- de la faible part d'Eaux Claires Parasites Permanentes dans les réseaux actuels de collecte des eaux usées mais de la part significative d'Eaux Claires Parasites Météoriques.

Les charges totales à traiter par l'installation (hydrauliques et organiques) sont détaillées dans le tableau ci-après. **La station intercommunale de traitement des eaux usées sera dimensionnée pour traiter 22 000 EH en charges polluantes.**

Tableau 71 : Charges hydrauliques et polluantes à traiter par la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées à horizon 2055 (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

	Charges de référence	Équivalence en EH
Débit journalier par temps sec	4 800 m³/j	24 000 EH
Débit journalier par temps de pluie (débit de référence)	5 800 m³/j	-
Charge maximale journalière en DBO_5	1 320 kg/j	**22 000 EH**
Charge maximale journalière en DCO	3 500 kg/j	25 000 EH
Charge maximale journalière en MES	1 935 kg/j	21 500 EH
Charge maximale journalière en NTK	339 kg/j	22 600 EH
Charge maximale journalière en PT	48 kg/j	19 200 EH

** En considérant les ratios usuels (Débit : 200 l/j/EH, DBO_5 : 60 g/j/EH, DCO : 140 g/j/EH, MES : 90 g/j/EH, NTK : 15 g/j/EH ; P_{TOT} : 2,5 g/l/EH)*

La capacité maximale journalière de traitement de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage pour laquelle les performances d'épuration peuvent être garanties hors périodes inhabituelles est équivalente au débit de référence du futur ouvrage, soit 5 800 m³/j.

B.III.2.6. Objectifs de traitement retenus : niveau de rejet à respecter en sortie de la station de traitement des eaux usées

Pour tenir compte des enjeux du milieu récepteur du Rhôny (cf. Pièce 7a du présent dossier d'enquête publique), le niveau de rejet retenu en sortie de la nouvelle installation dans le Rhôny est très ambitieux sur l'ensemble des paramètres et très nettement inférieur aux concentrations maximales fixées dans l'année III de l'arrêté du 21 juillet 2015 modifié. Il a été fixé pour respecter les exigences du SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 et du SAGE Vistre, Nappes Vistrenque et Costières.

Le niveau de rejet proposé est indiqué dans le tableau suivant. Les valeurs de performance devront être respectées en concentration OU en rendement.

Le niveau de rejet proposé sera confirmé par le service instructeur dans le cadre de la présente procédure de demande d'autorisation environnementale.

Tableau 72 : Rappel du niveau de rejet retenu en sortie d'installation – en concentration ou en rendement (source : AVP, Cereg-Artelia, Octobre 2023)

Paramètres	Concentrations maximales à respecter (moyenne journalière)	Rendement minimum à atteindre (moyenne journalière)	Concentration rédhibitoire (moyenne journalière)
DBO_5	20 mg/l	90 %	50 mg/l
DCO	80 mg/l	90 %	250 mg/l
MES	35 mg/l	90 %	85 mg/l
Paramètres	**Concentrations maximales à respecter (moyenne annuelle)**	**Rendement minimum à atteindre (moyenne annuelle)**	**Concentration rédhibitoire (moyenne annuelle)**
NGL	10 mg/l	80 %	/
P_T	1 mg/l	80 %	/

Par ailleurs, le Rhôny ne faisant l'objet d'aucun usage en aval et ne traversant aucun périmètre de protection réglementaire d'un captage d'eau destinée à la consommation humaine, aucun niveau de rejet n'a été proposé sur les paramètres bactériologiques.

B.III.2.7.Description de la filière de traitement des eaux

La filière de traitement retenue pour la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de La Vaunage est une **filière traditionnelle boue activée en aération prolongée avec clarification et filtration tertiaire, avec déshydratation mécanique des boues produites (sur centrifugeuse ou sur vis presseuse).** Cette filière permettra un traitement poussé de l'azote (nitrification et dénitrification) et permettra de répondre aux différentes contraintes de l'opération.

La filière de traitement d'eau est composée de quatre étapes successives :

- Les prétraitements ;
- Le traitement secondaire ;
- Le traitement tertiaire ;
- La zone de rejet végétalisée et d'infiltration des eaux traitées.

B.III.2.7.1. Prétraitements

Les prétraitements ont pour objectif de séparer les matières les plus grossières et les éléments susceptibles de gêner les étapes ultérieures du traitement. Il comprend le dégrillage fin pour retenir les déchets fibreux (limiter la formation de filasse), le dessablage pour obtenir une meilleure décantation, le dégraissage et déshuilage pour éviter l'encrassement de la station par des corps gras.

L'ensemble des prétraitements est de capacité 470 m^3/h.

Prélèvement et comptage amont

Au droit du PR existant de Saint-Dionisy, un préleveur automatique réfrigéré, permettra d'effectuer un suivi qualitatif des effluents reçus par la station de traitement des eaux usées.

Sur la canalisation de relèvement des eaux usées, un débitmètre électromagnétique effectuera un comptage des eaux admises sur l'unité de traitement. Cette mesure de débit permettra d'asservir le fonctionnement du préleveur d'entrée.

Dégrillage fin

Après le dégrillage grossier et le relevage, les eaux brutes transiteront par une étape de dégrillage fin d'entrefer 6mm destiné à protéger l'ensemble des installations de l'accumulation de fibres, filasses et flottants de faibles dimensions.

Les effluents traverseront un dispositif de dégrillage automatique. Cet équipement sera installé dans un canal en béton armé. Les refus de dégrillage seront compactés et ensachés avant de tomber dans un container situé en dessous du dégrilleur.

La mise en route de l'équipement sera asservie à une détection de niveau amont.

Un système de surverse est prévu au niveau de l'alimentation, pour permettre de by-passer le dégrilleur automatique dans l'éventualité d'un colmatage. Toutes les eaux non traitées par le dégrilleur automatique transiteront par un dégrilleur manuel de secours de maille 20 mm.

En retenant un ratio de 0,62 kg MS/EH/an et un taux de compactage de 30 %, la benne de stockage proposée d'un volume minimal de 3 m^3, offrira une autonomie minimale de stockage de 20 jours à capacité nominale des ouvrages.

Ce conditionnement offrira plusieurs possibilités de débouchés, comme la mise en décharge de classe 2 et l'incinération.

Dessablage – déshuilage

Le but de cette étape est d'éliminer les sables par décantation, les graisses et les composés de faible densité par flottation, moyennant une aération par fines bulles. Cette étape des prétraitements est particulièrement importante. Elle permet de protéger les équipements placés en aval de l'abrasion due aux sables, et d'éliminer la gêne due aux flottants et aux graisses sur les ouvrages du traitement biologique.

Ces opérations seront combinées dans un ouvrage circulaire.

Les caractéristiques de l'ouvrage projeté sont les suivantes :

- Capacité nominale : 470 m^3/h ;
- Surface : 28 m^2 ;
- Volume : 70 m^3 ;
- Diamètre intérieur : 6 m.

Les conditions de fonctionnement du dessableur-déshuileur seront les suivantes :

Tableau 73 : Conditions de fonctionnement du dessableur-déshuileur (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Dessableur déshuileur	Débit (m^3/h)	Charge hydraulique (m/h)	Temps de séjour (min)
Au débit moyen,	200	7	21
Au débit de pointe	470	15	10

Ces valeurs permettront d'assurer un dessablage-déshuilage efficace des effluents.

Cet ouvrage sera intégré au bâtiment. Il sera couvert et le confinement des plans d'eau sera complété par une extraction de l'air vicié pour éliminer les nuisances olfactives.

L'ouvrage pourra être isolé et by-passé afin de pouvoir entretenir ou réparer un matériel en conservant un fonctionnement en mode dégradé.

Traitement des sables

Les sables décantés en fond de l'ouvrage seront repris par pompage et dirigés vers l'unité de traitement des sables.

Les caractéristiques de ce traitement sont les suivantes :

- Volume journalier moyen : 4 800 m^3/j ;
- Quantité de sables extraits : 66 kg/j ;
- Volume de sables extraits : 0,06 m^3/j.

L'eau sableuse extraite du dessableur par une pompe indépendante de capacité : 10 m^3/h (avec secours installé) sera dirigée vers un classificateur à vis permettant l'essorage des sables.

Les sables, une fois essorés, seront stockés dans une benne de 5 m^3 garantissant une autonomie de stockage de 100 jours minimum.

Traitement des graisses

Les corps gras ou huileux seront raclés en surface du déshuileur dégraisseur. Compte tenu des exigences réglementaires sur l'élimination des déchets, il est proposé un traitement biologique des graisses sur le site même de la station de traitement des eaux usées.

Le procédé biologique de traitement des graisses a été choisi, préférentiellement aux autres, pour les raisons suivantes :

- Fiabilité du traitement ;

- Coûts d'investissement et d'exploitation maîtrisés ;
- Obtention d'un produit pouvant être réintroduit dans la filière de traitement biologique, sans risque de dysfonctionnement ;
- Absence de coûts d'évacuation des déchets graisseux.

Les graisses seront traitées dans un réacteur biologique qui assurera la dégradation aérobie des graisses, en eau et en dioxyde de carbone. Cette opération sera réalisée par des micro-organismes, spécialement adaptés à ce substrat.

La dégradation des lipides va s'opérer en deux phases successives :

- L'hydrolyse des lipides en triglycérides ;

  Après hydrolyse, les triglycérides seront transformés en acides gras et en glycérol. En milieu humide, l'hydrolyse se fait, exclusivement, par voie enzymatique appelée lipolyse. Les lipases sont des enzymes qui catalysent l'hydrolyse des triglycérides, en libérant des acides gras. La réaction est totale dans le sens de la dégradation. Le glycérol libéré est dégradé de la même façon que les sucres : glycolyse.

- L'oxydation des acides gras libres en dioxyde de carbone et en eau ;

  En milieu aérobie, les acides gras seront dégradés en molécules à deux atomes de carbone. Ces derniers seront ensuite, facilement oxydés sous forme d'eau et de dioxyde de carbone.

Une dégradation poussée des graisses mettra donc en jeu un ensemble de réactions enzymatiques. Aussi, le procédé de biodégradation fera-t-il appel à une aération et un brassage efficace, permettant de disperser et d'émulsionner les déchets graisseux, afin d'accroître la surface accessible et de faciliter l'attaque bactérienne.

Les besoins nutritionnels des bactéries, employées pour ce traitement, peut imposer un ajout complémentaire, en azote et en phosphore. Le pH peut être corrigé par ajout de chaux.

En sortie de réacteur, la liqueur mixte sera dirigée, par surverse, vers le poste toutes eaux. L'ajout de celle-ci sur la filière de traitement biologique, n'aura qu'un impact mineur en termes de charge de pollution.

Les caractéristiques du réacteur sont les suivantes :

- Quantité de graisses à traiter : 154 kg DCO/j ;
- Volume du réacteur : 61 m^3 ;
- Hauteur utile du réacteur : 3,8 m ;
- Diamètre de l'ouvrage : 4,5 m.

Cet ouvrage sera alimenté par pompage depuis la bâche à graisse par une pompe à lobe couplée à un broyeur à couteaux. Une turbine immergée garantira l'aération et le brassage du réacteur.

Les conditions de fonctionnement du traitement des graisses seront les suivantes :

- Charge volumique : 2,5 kg DCO/m^3/j ;
- Temps de séjour minimal : 30 jours ;
- Besoins en oxygène : 108 kg O2/j ;
- Puissance spécifique de brassage : 30 W/m^3 ;
- Rendement projeté : 80 % de la DCO.

L'ouvrage de traitement des graisses est équipé d'une mesure de pH et de potentiel RedOx, pour contrôler le traitement.

Gestion des matières de vidange

Pour rappel, la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage ne va pas traiter les matières de vidange. Celles-ci seront envoyées vers la station de traitement des eaux usées de Nîmes.

B.III.2.7.2. Traitement secondaire

Le traitement secondaire a pour objet d'éliminer la pollution carbonée et azotée pour atteindre le niveau de rejet précédemment défini. Il comprend plusieurs étapes successives :

- Un bassin d'aération, cloisonné en :

  - Zone de contact ;
  - Zone anaérobie ;
  - Chenal d'aération ;
- Un ouvrage de dégazage ;
- Un clarificateur ;
- Un poste de recirculation des boues.

Zone de contact

Le procédé de traitement biologique par aération prolongée est un procédé fiable mais dont l'efficacité peut être remise en cause par une mauvaise clarification. Outre les dispositions à intégrer dans la conception et le dimensionnement de la clarification, la qualité des eaux épurées dépendra de la décantabilité des boues, mesurée par l'indice de boues. Cette décantabilité est variable suivant la nature de l'effluent.

Afin de limiter le développement de bactéries filamenteuses, responsables du phénomène de moussage et de la détérioration de la décantabilité des boues, on intègre en tête d'activation, une zone de contact. Elle a pour objectif de pallier les états de carence nutritionnelle au niveau du floc de la boue activée.

Dans cette zone brassée mécaniquement, alimentée en eaux brutes et en boues de recirculation, la biomasse est soumise à des conditions de forte charge qui sont :

- Particulièrement défavorables à la croissance des bactéries filamenteuses ;
- Favorables aux autres bactéries du floc qui se développent ainsi de façon préférentielle en consommant le substrat.

Il en résulte une amélioration de la qualité des boues à la décantation ainsi qu'une amélioration des conditions d'exploitation de l'ouvrage.

Cette zone de contact est incluse dans le bassin d'aération. Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Volume de la zone : 170 m^3 ;
- Temps de séjour mini. : 15 minutes.

Cette zone est équipée d'un agitateur rapide pour garantir le brassage des effluents. Elle reçoit une partie des boues recirculées depuis l'ouvrage de clarification.

Zone anaérobie – Déphosphatation biologique

Le phosphore présent dans les eaux usées domestiques provient essentiellement des déjections humaines et des tri-polyphosphates contenus dans les produits détergents. Environ 90 % du phosphore est sous forme inorganique en majorité dissoute. Il en résulte une faible efficacité d'une éventuelle décantation primaire vis à vis de cet élément.

Une station de traitement par voie biologique classique conduit généralement à une élimination partielle du phosphore, de l'ordre de 20 à 30 % (fraction non dégradée des matières en suspension, assimilation par respiration endogène des micro-organismes épurateurs).

Deux méthodes permettent d'accroître les rendements d'élimination du phosphore :

- La précipitation chimique, dont l'efficacité est liée essentiellement à la consommation de réactifs ;
- La déphosphatation biologique, présentant par rapport à la précédente option des avantages décisifs :
  - Économie de réactifs ;
  - Surproduction de boues négligeable.

Le phénomène de **déphosphatation biologique** retenu consiste en un accroissement de l'accumulation de phosphore dans la biomasse produite, au cours du traitement. Les bactéries hétérotrophes aérobies qui, après une période de stress causée par une anaérobiose forcée provoquant un relargage du phosphore assimilé, modifient leur métabolisme pour stocker une grande quantité de polyphosphates pendant la phase aérobie. Ces bactéries sont appelées « poly P ».

L'efficacité du traitement biologique du phosphore impose une filière boues sans séjour anaérobiose. En effet, ce dernier provoquerait un relargage massif du phosphore accumulé dans la phase liquide.

Selon les rendements ou les niveaux de rejet imposés, un complément physico chimique permet d'atteindre les objectifs fixés.

Cette zone d'anaérobie est présente sur la file de traitement. Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Volume de la zone : 1 400 m^3 ;
- Temps de séjour sur le débit moyen : 3 heures ;
- Temps de séjour sur le débit de pointe : 1,3 heures ;
- Quantité de phosphore éliminée par voie biologique : 24 kg/j ;
- Quantité de phosphore à traiter par voie physico-chimique : 18,2 kg/j.

Cette zone est équipée d'agitateurs rapides pour garantir le brassage des effluents. Elle reçoit, environ 70 % des boues recirculées depuis l'ouvrage de clarification.

Déphosphatation physicochimique

L'efficacité du traitement biologique du phosphore impose une filière boues sans séjour anaérobiose. En effet, ce dernier provoquerait un relargage massif du phosphore accumulé dans la phase liquide. La déphosphatation biologique ne permet pas à elle seule d'atteindre les objectifs fixés en sortie de station. C'est pourquoi une déphosphatation physico-chimique est prévue de façon complémentaire.

La déphosphatation chimique consiste à transformer les formes dissoutes du phosphore en composés insolubles, autrement dit à les précipiter. Pour cela, un réactif sous l'une des formes suivantes est ajouté : sulfate ferreux, chlorure ferrique, sulfate d'alumine ou chaux. En raison de leur moindre coût, les sels de fer sont les plus utilisés (Chlorure ferrique).

Dans le cas des boues activées, on utilise une précipitation simultanée. L'injection du réactif se fait à hauteur du bassin d'activation. Cela permet de précipiter la part de phosphore à éliminer, mais aussi, d'améliorer l'indice de décantabilité des boues.

Dans le cas présent, il convient de traiter 18,2 kg/j de phosphore par voie physico-chimique. Pour cela, il convient d'injecter 32,9 kg de Fer par jour soit environ 181 l de solution commerciale de chlorure ferrique par jour. Le chlorure ferrique sera stocké dans une citerne de 15 m^3 (autonomie de 80 jours). Depuis cette réserve, l'injection sera réalisée dans le bassin d'aération via deux pompes doseuses (1 en service + 1 secours installé).

Les ouvrages récemment posés sur la station actuellement de traitement des eaux usées de Clarensac ne sont pas de capacité suffisantes et difficilement récupérables pour garantir une continuité de service.

Bassin d'aération – Élimination du carbone et de l'azote

Le bassin d'aération permet l'abattement de la pollution carbonée, la nitrification lors des phases aérées, et la dénitrification lors des phases non aérées.

L'azote, présent dans les eaux usées urbaines sous forme organique et ammoniacale, est essentiellement de nature dissoute. Son élimination dans une station de traitement des eaux usées par voie biologique fait appel à divers processus successifs :

- L'ammonification – transformation de l'azote organique en azote ammoniacal (désamination de l'urée et des acides aminés).
- L'assimilation – utilisation de l'azote ammoniacal pour la synthèse cellulaire. Une partie de l'azote est éliminée avec les boues en excès.
- La nitrification – transformation de l'azote ammoniacal en nitrate, à l'aide de bactéries aérobies strictes. Outre une charge organique faible, la nitrification autotrophe impose une bonne oxygénation : 2 mg/l d'oxygène dissous (phases aérées).
- La dénitrification – réduction des nitrates en azote gazeux. Ce processus est parfois appelé « respiration des nitrates » car il utilise la propriété qu'ont certains micro-organismes à utiliser l'oxygène combiné des nitrates pour leur respiration, lorsqu'ils sont privés d'oxygène atmosphérique. La dénitrification hétérotrophe impose du carbone en quantité suffisante (contrairement à une décantation primaire) et une absence d'oxygène (phases non aérées).

Le bassin d'aération sera constitué d'un chenal, périphérique à la zone anaérobie. Des diffuseurs d'air situés en fond de bassin, apporteront l'oxygène nécessaire à la biomasse. Cette biomasse sera mise en mouvement par des agitateurs lents à grandes pâles.

Les caractéristiques du chenal d'aération sont les suivantes :

- Volume du réacteur biologique : 3 922 m^3 ;

- Zone de contact : 170 m^3 ;
- Zone anaérobie : 1 400 m^3 ;
- Chenal d'aération : 3 922 m^3 ;
- Charge massique : 0,086 kg DBO_5/kg MVS/j ;
- Charge volumique : 0,24 kg DBO_5/m^3/j ;
- Age minimum des boues : 19,4 jours ;
- Concentration en matières sèches : 4 g MES/l ;
- Concentration en matières volatiles : 2,8 g MVS/l.

Les besoins en oxygène seront satisfaits par insufflation d'air en fond de bassin. Une partie de l'oxygène sera utilisée pour l'élimination de la pollution carbonée, l'autre l'est pour l'oxydation de l'azote ammoniacal.

Tableau 74 : Besoins globaux journaliers en oxygène du bassin d'aération (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

	Besoins globaux journaliers en oxygène
Synthèse cellulaire	858,0 kg O2/j
Respiration endogène	1 537,8 kg O2/j
Nitrification	1 049,2 kg O2/j
Dénitrification	- 683,2 kg O2/j
TOTAL	2 761,8 kg O2/j

Pour disposer de suffisamment de temps en anoxie pour dénitrifier l'effluent, on considère que cette alimentation en oxygène sera réalisée sur une durée minimale de 14 heures. La capacité minimale d'oxygénation doit être de 197,3 kg O_2/h.

En considérant un rendement des diffuseurs d'air de 30 %, et un coefficient de transfert de 0,5, les surpresseurs d'air devront présenter une capacité minimale de 4 384 Nm^3/h.

Le chenal d'aération sera équipé de :

- 2 agitateurs submersibles à vitesse lente, pour garantir le brassage des réacteurs ;
- 4 rampes d'insufflation d'air, comprenant 274 diffuseurs à 4 Nm^3/h ;
- 1 sonde à oxygène et 1 sonde potentiel RedOx.

La production d'air sera assurée par 3 surpresseurs d'air (2+1 secours installé), de capacité nominale : 2 200 Nm^3/h.

Il est fait le choix de retenir des surpresseurs à vis disposant d'un meilleur rendement énergétique. La mesure du débit d'air process est effectuée sur chaque nourrice de distribution, à partir d'une mesure de pression et une mesure de température. Les locaux de production d'air sont insonorisés (doublage des murs et plafonds, pièges à son sur grilles de ventilation, portes iso phoniques).

Dégazage

Préalablement à son admission en clarification, la biomasse est dégazée, afin de la débarrasser des bulles d'air qu'elle est susceptible de contenir et de prévenir l'éventuelle flottation d'une partie des boues dans le clarificateur.

La charge hydraulique dans cet ouvrage est limitée à 60 $m^3/m^2/h$.

Avec un débit global (entrée + recirculation des boues) de 941 m^3/h, on retient un ouvrage de dégazage de 15,9 m^2. Cet ouvrage est implanté à proximité du poste de recirculation des boues et du poste à flottants. Cela permet une gestion commune des mousses et flottants du dégazage et du clarificateur.

Clarification

La clarification permet d'effectuer la séparation de l'eau épurée et des boues. L'opération est réalisée dans un ouvrage de forme circulaire, offrant les meilleures conditions hydrauliques. Le floc constitué dans le bassin d'aération, sédimente au fond de l'ouvrage et l'eau clarifiée est évacuée par surverse, en périphérie de l'ouvrage. Les boues sont évacuées par un pont suceur pour être recirculées par le puits à boues. Un raclage de surface permet de collecter les derniers flottants présents à la surface,

qui n'ont pas pu être retenus au niveau des regards de dégazage. Une cloison siphoïde dans le clarificateur permet d'éviter que les flottants passent par surverse avec l'eau traitée.

Il est projeté la création d'un clarificateur, ayant les caractéristiques suivantes :

- Diamètre au miroir : 30,50 m ;
- Vitesse ascensionnelle en pointe : 0,67 m/h ;
- Vitesse ascensionnelle moyenne : 0,28 m/h ;
- Surface au miroir : 701,80 m².

La goulotte périphérique est accessible sur toute sa longueur, permettant à l'exploitant de contrôler la surverse. Un dispositif de nettoyage automatique de la goulotte permet de garantir la qualité du rejet, en permanence.

Les mousses raclées en surface sont stockées dans un ouvrage spécifique et évacuées vers la filière de traitement des boues avec un dispositif de pompage adapté.

Recirculation des boues

Les boues soutirées du clarificateur sont dirigées vers un puits à boues. Depuis, ce dernier la recirculation est effectuée à l'aide de pompes centrifuges. Il s'agit de réinjecter, en tête de traitement biologique, le floc bactérien décanté, afin d'assurer une dégradation de la pollution entrante.

Sur la base d'une concentration des boues recirculées de 8 g/l, on retient un taux minimal de recirculation de 130 % sur une durée de 16 heures, soit un débit horaire maximal de recirculation de 470 m^3/h.

Le poste de recirculation est équipé de 3 pompes de 235 m^3/h (dont 1 en secours). Les boues recirculées sont dirigées à 30 % vers la zone de contact et 70 % vers la zone anaérobie. Des débitmètres électromagnétiques, implantés sur les refoulements, permettent de contrôler les volumes recirculés.

Le débit de recirculation est asservi au débit sortant. Le taux de recirculation est une consigne paramétrée par l'exploitant, en fonction de l'indice de boues (concentration des boues en sortie de clarificateur) et de la concentration à maintenir dans le bassin d'aération.

B.III.2.7.3. Traitement tertiaire

Les matières en suspension contenues dans les eaux traitées impactent aussi la qualité des eaux pour les paramètres suivants : DCO, DBO_5, azote total et phosphore total. Un moyen de réduire la part de ces paramètres est de pousser le traitement sur la fraction particulaire, et donc d'améliorer et de fiabiliser le niveau de rejet. Cela peut consister à mettre en place avant le rejet au milieu récepteur une étape physique de traitement de type tamisage en sortie de clarificateur.

Cet étage de filtration à une maille de 15 µm permettra d'atteindre les objectifs de traitement sur l'ensemble des paramètres. La filtration tertiaire sera sous la forme de filtres à tambour rotatif pour des raisons de simplicité de fonctionnement, et de faibles volumes des retours en tête (eau de lavage) estimé à 5 m^3/h.

Les équipements suivants seront mis en place :

- 2 tamis installés (1 en service + 1 en secours installé) ;
- Maille de tamisage 15 µm ;
- Alimentation gravitaire depuis le clarificateur ;
- Lavage à l'eau industrielle à 5 m^3/h ;
- By-pass des 2 tamis intégré.

Le principe du filtre rotatif est celui de la filtration sur support à colmatage progressif. La rétention des particules s'y effectue de façon progressive à la surface des toiles filtrantes. L'épaississement progressif du dépôt entraîne l'élévation des pertes de charge au sein du milieu filtrant. Lorsque la perte de charge atteint un seuil, s'enclenche automatiquement un cycle de lavage du tambour, à l'eau sous pression.

Les eaux tamisées rejoignent le canal de comptage de sortie de station de traitement des eaux usées. Les eaux de lavage rejoignent le poste toutes eaux pour retour en-tête dans la file de traitement.

B.III.2.7.4. Canal de comptage

L'objectif de cette étape est d'effectuer un comptage des débits d'eau traitée.

Il s'agit d'un canal de comptage dimensionné pour une plage de débits de 0 m^3/h à 600 m^3/h et équipé de :

- Sonde radar et transmetteur intégré implanté à proximité du canal ;
- Canal Venturi.

Un préleveur automatique d'échantillons sera implanté, à proximité, du canal de comptage, sous abri et asservi à la mesure de débit.

B.III.2.7.5. Zone de rejet végétalisée

Conformément à la disposition 3B-02 du SAGE VNVC, le projet prévoit le **passage des eaux traitées dans un dispositif plus naturel intermédiaire avant rejet au milieu**, et dont l'aménagement a été pris en compte au sein des ouvrages d'une filière boue activée classique.

Les aménagements envisagés sont constitués d'une succession de deux secteurs chacun dévolus à deux ou trois rôles prioritaires :

- Le **secteur des bassins à macrophytes** : pour une rétention efficace des relargages de matières en suspension (MES) associée à un affinage de la pollution résiduelle et à une infiltration partielle des effluents, avec aménagement d'une zone tampon en-tête des bassins pour piéger les éventuels départs accidentels de boues ;
- Le **secteur des noues à taillis et à têtards de saules** : pour compléter l'affinage par une part d'évapotranspiration.

Chaque secteur est composé de deux files parallèles, pouvant être alimentées simultanément ou en alternance en fonction des conditions climatiques et pédologiques.

Le rythme d'alternance d'alimentation pourra être modulé en fonction :

- Des conditions climatiques : d'une façon générale, une alternance mensuelle pourra être appliquée pendant les périodes les plus humides, tandis que les deux files pourront être alimentées simultanément pendant les périodes sèches ;
- Des interventions d'exploitation qui imposent d'alimenter une seule file.

Des regards de répartition des effluents permettent, à l'aide de manchons à emboiter dans des coudes, d'alimenter une ou deux files. Ces dispositifs sont rustiques et simples d'utilisation.

Enfin, les eaux seront dirigées vers la canalisation de rejet existante vers le Rhôny.

Secteur 1 : bassins à macrophytes

Les bassins à macrophytes réceptionneront les effluents en provenance de la filière eau par le biais d'une canalisation assurant l'alimentation gravitaire depuis le regard situé en aval du canal de comptage. Les caractéristiques des bassins sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 75 : Caractéristiques des bassins à macrophytes de la future Zone de Rejet Végétalisée (source : Cereg, Note ZRV actualisée, Février 2025)

Hauteur d'eau moyenne	0,65 m
Surface globale des 2 bassins	1 735 m^2 (825 m^2 + 910 m^2)
Volume (hors marnage)	983 m^3 (453 m^3 + 530 m^3)
Hauteur minimale de revanche	15 cm
Pente interne des talus	2H/ 1V + 5H/1V

Les bassins seront garnis de granulats calcaires 10/14 lavés sur une hauteur de quelques centimètres. La mise en place de granulats permettra d'assurer une fonction chimique (tampon acido-basique) et une fonction d'affinage épuratoire (développement d'une flore de type culture fixée) pour laquelle les macrophytes agiront comme auxiliaire : le milieu racinaire

augmente le potentiel de développement de la flore par un apport d'oxygène et d'exsudats racinaires dans la rhizosphère. De plus, les macrophytes participent mécaniquement à la rétention des éventuels départs de MES (effet peigne végétal).

Le bassin sera terrassé au moyen d'engins légers à chenille, afin d'éviter les tassements excessifs du sol.

Une **zone de décantation** sera aménagée en-tête de bassin pour piéger les éventuels départs accidentels de boues. Cette zone, d'une hauteur voisine de 1 m sur une emprise d'environ 150 m², sera séparée du reste du bassin par des gabions remplis de granulats calcaires 60/80 et recouverts d'un géotextile. Cette séparation assurera une filtration complémentaire des effluents traités. Cette zone de décantation sera située à proximité du chemin d'entretien de la ZRV, permettant au personnel exploitant de venir pomper les éventuelles boues stockées en cas de dysfonctionnement de la station. En tenant compte du dispositif de filtration tertiaire de 15 µm prévue dans la station de traitement des eaux usées (avec secours installé), associée à la zone de décantation complémentaire de la ZRV, le risque de départ de boues vers le milieu récepteur sera donc très faible.



Les bassins à macrophytes pourront être vidangés à l'extrémité côté aval ; une canalisation sera prévue pour reprendre les effluents, débouchant dans un regard de mise en charge et vidange, via un Té sur lequel seront placés une réhausse de réglage du niveau d'eau et un bouchon. La réhausse permettra de régler la hauteur d'eau en amont, et le bouchon pourra être ôté pour vidanger le bassin.

Illustration 31 : Exemple de canalisation de vidange des bassins à macrophytes de la future Zone de Rejet Végétalisée (source : Cereg, Note ZRV actualisée, Février 2025)

Les macrophytes du bassin du secteur 1 seront choisies parmi les essences représentées dans la palette végétale suivante (liste non exhaustive). Les essences locales seront privilégiées par le choix de plants labellisés « Végétal Local » par l'Office Français pour la Biodiversité (OFB).



Iris d'eau – Iris pseudacorus



Laîche faux souchet – Carex pseudocyperus



Sagittaire à feuilles en flèche Sagittaria sagittifolia



Jonc des chaisiers – Scirpus lacustris



Baldingère – Phalaris arundinacea



Massette – Typha latifolia

Illustration 32 : Palette végétale proposée pour les bassins à macrophytes de la future Zone de Rejet Végétalisée (source : Cereg, Note ZRV actualisée, Février 2025)

Secteur 2 : Noues à taillis et têtards de saule

Les bassins à macrophytes seront prolongés par deux noues à taillis. Ces noues seront alimentées par une canalisation de diamètre 400 mm depuis le regard de mise en charge en sortie des bassins à macrophytes et raccordée aux noues avec un massif béton. Les caractéristiques des noues sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 76 : Caractéristiques des noues à taillis de la future Zone de Rejet Végétalisée (source : Cereg, Note ZRV actualisée, Février 2025)

Hauteur d'eau moyenne	0,5 m
Longueur de noue	200 ml (100 ml par noue)
Surface fond de noue	75 m²
Volume	165 m³
Surface haut de talus	830 m²
Hauteur minimale de revanche	0,10 m
Pente interne des talus	2H/ 1V

Ces noues permettront le développement d'un taillis d'arbustes dense à forte capacité de croissance et d'évapotranspiration. À intervalles réguliers, des seuils de granulats calcaires 60/80, de 10 m² environ. Ces seuils permettent la filtration des MES résiduelles (2 à 3 seuils par noue).

L'exutoire des noues sera un regard de mise en charge identique à celui en sortie des bassins à macrophytes. Une canalisation de diamètre 400 mm permettra le raccordement à la canalisation de rejet existante vers le Rhôny.

Les saules et les aulnes bouturés en partie haute des talus internes de la noue (à raison d'une bouture tous les 2,5 ml) ont vocation à être recépés à la base ou taillés en têtards tous les 3 à 5 ans. Le bouturage sera effectué dans la terre végétale, avec mise en place d'un paillage naturel pour contenir la concurrence des adventices.

Quelques spécimens d'espèces ligneuses seront implantés aux pourtours de la noue ; ils auront vocation à se développer librement (agrément paysager). Ils seront mis en place par plantations en fosse avec amendement et engrais organique, plombage et paillage naturel au pied. Les espèces ligneuses proposées sont listées dans la palette végétale ci-après. Là encore, le label « Végétal Local » sera privilégié.



Saule blanc – Salix alba



Saule des vanniers – Salix viminalis



Saule fragile – Salix fragilis



Saule pourpre – Salix purpurea



Saule amandier – Salix triandra



Bouleau blanc – Betula alba



Frêne commun – Fraxinus excelsior



Peuplier blanc – Populus alba

Illustration 33 : Palette végétale proposée pour les noues à taillis de la future Zone de Rejet Végétalisée (source : Cereg, Note ZRV actualisée, Février 2025)

Estimation des temps de séjour

Le débit et le volume de stockage déterminent le temps de passage de l'eau au travers de la ZRV. C'est un facteur important d'un point de vue de l'efficacité de traitement car il détermine la durée des interactions eau/biotope et influe sur la proximité des substances solubles vis-à-vis des sites biologiquement et physico chimiquement actifs. Le temps de séjour hydraulique correspond au rapport du volume de la zone humide impliqué dans l'écoulement par le débit en provenance de la file eau. La ZRV est dimensionnée pour la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage avec les charges suivantes :

- Débit journalier de temps sec : 4 800 m^3/j ;
- Débit journalier de temps de pluie : 5 800 m^3/j ;

Les temps de séjour estimés dans la ZRV (volume total estimé à 1 200 m^3) sont donc les suivants :

Tableau 77 : Temps de séjour de la future Zone de Rejet Végétalisée (source : Cereg, Note ZRV actualisée, Février 2025)

Débit journalier de temps sec – 4 800 m^3/j	6 heures
Débit journalier de temps de pluie – 5 800 m^3/j	5 heures

A noter que ces temps de séjour sont minimisés car ils ne tiennent pas compte de l'évapotranspiration et de l'infiltration des effluents.

Performances épuratoires de la ZRV

Le temps de séjour à capacité nominale de la station de traitement des eaux usées de la Vaunage est estimé à 6h pour le débit journalier de temps sec.

Ce temps de séjour doit permettre une **amélioration de la qualité du rejet**.

Estimation de l'impact de la ZRV sur la réduction des flux hydrauliques rejetés au Rhôny

Pour approcher l'impact de la ZRV (bassin macrophytes et noue végétalisée) sur la réduction des flux hydrauliques rejetés au Rhôny par infiltration et évapotranspiration, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- Une évapotranspiration de 6 mm/j ;
- Une perméabilité de $9x10^{-3}$ mm/h (bassin non étanché) soit 1/4 de la perméabilité moyenne mesurée par GEOTEC au droit du PR Saint-Dionisy (perméabilité moyenne établie à 0,036 mm/h) pour prendre en compte le phénomène de colmatage partiel du fond.

En considérant une surface totale de ZRV végétalisée de 2 135 m² (bassin macrophytes de 1 735 m² et noue végétalisée de 400 m²), le volume d'eau journalier « perdu » par évapotranspiration s'établit à environ 13 m^3/j et le volume d'eau infiltré s'établit à environ 19 m^3/j. On estime alors à environ 32 m^3/j le volume d'eau capté au niveau de la ZRV.

Sur la base de ces hypothèses, la ZRV devrait permettre une réduction très minime du débit sortant d'environ 32 m^3/j soit moins de 1 % du débit journalier de temps sec de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage. Comme sollicité par le SAGE VNVC, dans un contexte méditerranéen, aucun impact significatif sur le débit d'étiage du Rhôny n'est à craindre.

Analyse de la contribution de la ZRV à la réduction des flux polluants rejetés au Rhôny

Concernant la réduction des flux polluants, la ZRV conduira à :

- L'absence d'impact significatif sur les paramètres DBO_5, DCO et MES ;
- Une **amélioration de la qualité du rejet sur les paramètres azotés et le phosphore**, difficilement quantifiable et très variable suivant les sites et les saisons.

B.III.2.7.6. Rejet des eaux traitées vers le milieu naturel

Après passage dans la ZRV, les eaux traitées seront dirigées vers la canalisation actuelle de rejet du trop-plein du PR Saint-Dionisy et rejoindront le Rhôny.

B.III.2.8. Description de la filière de traitement des boues

La filière de traitement biologique des eaux usées va générer une production de boues. Ces dernières devront être déshydratées et stockées avant leur évacuation en plate-forme de compostage et/ou valorisation thermique sur le site de la station de traitement des eaux usées de Nîmes.

Compte tenu de la déphosphatation biologique mise en œuvre, l'option privilégiée est la **déshydratation mécanique des boues à 20 % ± de siccité.**

Deux filières de traitement des boues par déshydratation ont été étudiées, et pourront être proposées au choix des entreprises dans le cadre de la future consultation publique (la solution de déshydratation par centrifugeuse étant retenue pour l'évaluation financière du projet) :

- Déshydratation sur vis presseuse ;
- Déshydratation sur centrifugeuse.

Déshydratation sur vis presseuse

Les boues floculées sont injectées par une pompe dans un tamis cylindrique dans lequel tourne lentement une vis. L'âme centrale de la vis s'évase côté sortie des boues et les pas des spires de la vis se rétrécissent dans un même temps. Le volume entre tamis, âme centrale et spires se réduisant au fur et à mesure de l'avancement de la boue, la pression exercée sur celle-ci augmente. L'eau contenue dans la boue a alors tendance à s'échapper par les fentes du tamis. La vis pousse les boues qui se déshydratent vers une sortie annulaire en bout du tamis dont l'ouverture varie grâce à un cône de pression. Des vérins pneumatiques poussent ce cône vers l'ouverture, ce qui permet de maintenir une pression sur la boue à sa sortie du tamis

Un joint à l'extrémité des spires de la vis racle en permanence l'intérieur du tamis. Une rampe de lavage mobile nettoie périodiquement l'extérieur du tamis, section par section, sans interrompre la déshydratation.

La nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage sera équipée d'une vis presseuse de capacité hydraulique : 24 m^3/h, et massique : 192 kg MS/h. En sortie d'atelier de déshydratation, la boue aura une siccité minimale de 18 %.

Tableau 78 : Caractéristiques du dispositif de traitement des boues – option 1 déshydratation sur presse à vis (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Durée maximale de fonctionnement de l'atelier	8,7h/j – 5j/7
Consommation max en polymère	37 l/j
Stockage des boues	2 bennes de 15 m³
Autonomie minimale de stockage des boues	3,2 jours

Déshydratation sur centrifugeuse

Les boues sont introduites à l'intérieur du rotor de la centrifugeuse. Elles sont réparties entre le bol de décantation et la vis convoyeuse de sédiment où elles sont soumises à la force centrifuge. Le liquide clarifié est entraîné vers des orifices d'évacuation, tandis que le solide décanté progresse à une vitesse réglée par différentiel de rotation de la vis d'extraction. Les boues déshydratées sont finalement évacuées en continu à l'extrémité conique de ce même bol. Les boues déshydratées sont reprises par pompage et dirigées vers 2 bennes de stockage, situées dans un bâtiment fermé.

Les centrifugeuses sont étudiées pour permettre un fonctionnement entièrement automatique et continu, sans surveillance. Elles disposent d'un organe spécifique, assurant la lecture en le contrôle en continu du couple résistant généré par le produit traité. Ce contrôle protège la machine des surcharges accidentelles à l'alimentation.

La nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage sera équipée d'une centrifugeuse de capacité hydraulique : 25 m³/h, et massique : 200 kg MS/h. En sortie de centrifugeuse, la boue aura une siccité minimale de 20 %.

Tableau 79 : Caractéristiques du dispositif de traitement des boues – option 2 déshydratation sur centrifugeuse (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Durée maximale de fonctionnement de l'atelier	*8,4h/j – 5j/7*
Consommation en polymère	*34 l/j*
Stockage des boues	*2 bennes de 15 m³*
Autonomie minimale de stockage des boues	*3,8 jours*

Les boues déshydratées seront stockées *in fine* dans des bennes de stockage, avant évacuation vers l'unité de **méthanisation** de la station de traitement des eaux usées de Nîmes pour valorisation énergétique.

Evaluation des quantités de boues produites

Les boues produites par la filière de traitement d'eau seront de deux types :

- les **boues biologiques**, provenant du traitement biologique de la pollution carbonée, azotée et phosphorée ;
- les **boues physico-chimiques**, provenant du traitement physico-chimique complémentaire du phosphore.

L'évaluation des quantités de boues produites par la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées à charge nominale de l'installation est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 80 : Quantités de boues produites par la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées à charge nominale de l'installation (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Boues produites	**Boues biologiques**	Matières minérales	483.8 kg MS/j
		Matières organiques non biodégradables	362.8 kg MS/j
		Boues hétérotrophes	264 kg MS/j
		Total boues biologiques	1 110,6 kg MS/j
	Boues physico-chimiques		88,8 kg MS/j
	Total boues produites		**1 199,3 kg MS/j**
Siccité en sortie du clarificateur			0,8 % (8 g MS/l)
Volume journalier à traiter			149,9 m^3/j
Volume annuel à traiter			**54 720 m^3/an**

Traitement et évacuation des boues produites

Les boues produites feront l'objet d'une **déshydratation mécanique des boues par centrifugeuse ou vis presseuse** (les deux solutions étant retenues et laissées au choix des entreprises dans le cadre de la future consultation publique). Plus précisément, les pompes d'extraction des boues alimenteront directement un atelier de **déshydratation des boues de capacité massique 200 kg MS/h**.

En sortie d'atelier de déshydratation, les boues seront conditionnées à l'aide d'un **polymère** pour obtenir une **siccité minimale de 20 %**.

Les boues produites une fois déshydratées seront stockées dans **2 bennes d'une capacité de 15 m^3 chacune**, qui garantiront une autonomie minimale de stockage des boues de près de 3 ou 4 jours.

En situation future, les boues seront *in fine* évacuées vers l'unité de **méthanisation** de la station de traitement des eaux usées de Nîmes pour valorisation énergétique.

B.III.2.9.Description de la filière de traitement des odeurs

Compte tenu de la situation des nouvelles installations par rapport au village de Saint-Dionisy (à moins de 200m, sous vent dominant), la gestion des nuisances olfactives a été jugée comme primordiale pour l'acceptation des installations par les habitants les plus proches.

Par conséquent, il a été pris le parti de confiner, dans un bâtiment unique, les étapes de prétraitements des eaux (dégrillage fin, dessablage-déshuilage, gestion des matières de vidange…), de traitement des boues et de traitement de l'air. L'ensemble du bâtiment sera ventilé (ventilation double flux) et désodorisé.

Les procédés potentiellement générateurs d'odeurs seront pourvus de dispositifs permettant de garantir une parfaite maîtrise des fuites vers l'extérieur.

Les dispositions suivantes sont adoptées :

- Regroupement géographique des ouvrages représentant une source potentielle d'odeur ;
- Cloisonnement des locaux, afin de limiter les zones spécifiques auxquelles sont rattachés des taux de renouvellement d'air appropriés aux types de traitements effectués ;
- Couverture et confinement de certains ouvrages avec extraction spécifique au droit des ouvrages, permettant de limiter les volumes d'air à traiter ;
- Compacité des ouvrages.

Le traitement des odeurs comprend deux étapes :

- La ventilation des zones concernées ;
- Le traitement de l'air capté.

Ventilation

L'objectif de celle-ci est de :

- Capter les émissions de pollution olfactives et les diriger vers l'unité de traitement ;
- Protéger le personnel d'exploitation contre toute présence de composés ou gaz dans les différents locaux, pouvant nuire à la santé.

Les odeurs se forment dans le réseau, au cours de leur transport vers la station, ainsi que dans toutes les étapes favorisant l'anaérobiose, en présence de matières organiques. Les prétraitements et le traitement des boues sont les deux zones critiques d'une station de traitement des eaux usées, en matière de nuisances olfactives.

L'objectif fixé est de garantir un taux minimum de renouvellement d'air suivant les zones concernées.

Tableau 81 : Caractéristiques du dispositif de ventilation (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Ouvrage	Volume à ventiler	Taux de renouvellement*	Débit de ventilation
Poste de relevage	15 m³	8	120 m³/h
Dégrillage et stockage des refus	160 m³	8	1 280 m³/h
Dessableur Dégraisseur	15 m³	8	120 m³/h
Traitement des sables, des graisses et réception des matières de vidange	485 m³	8	3 880 m³/h
Local déshydratation des boues	245 m³	8	1 960 m³/h
Local des bennes	330 m³	8	2 640 m³/h
Local désodorisation	200 m³	5	1 000 m³/h
Total	1 450 m³		11 000 m³/h

*Taux de renouvellement minimum issu du retour d'expérience sur des installations similaires.

Un ventilateur de 11 000 Nm³/h maintiendra en dépression l'ensemble des locaux ou équipements à ventiler.

Afin de limiter les nuisances acoustiques, liées à la propagation des bruits engendrés par les installations de ventilation, seront mis en œuvre :

- des supports anti-vibratiles pour les ventilateurs et les gaines ;
- des pièges à son sur les prises d'air en façade ;
- une vitesse d'air, au droit des grilles de prise d'air neuf, inférieure à 3 m/s ;
- des vitesses d'air dans les gaines comprises entre 4 et 10 m/s selon les diamètres.

Désodorisation

L'air extrait de chacune des salles et chacun des ouvrages ventilés doit être rejeté à l'extérieur. C'est pourquoi, une installation de traitement des odeurs doit être installée avant rejet, afin de débarrasser l'air de la quasi-totalité des molécules odorantes qu'il contient.

L'absorption gaz – liquide, retenue pour la présente opération est constitué d'un lavage du gaz odorant par de l'eau additionnée de réactifs adaptés aux types de polluants à éliminer (=**lavage chimique**). Les molécules odorantes sont ici transférées de la phase gazeuse à la phase aqueuse. Ces laveurs peuvent avoir différentes formes : colonne à goutte, à garnissage, multicellulaire… et peuvent fonctionner à co-courant ou contrecourant. Les systèmes les mieux connus et les plus performants pour traiter des débits d'air élevés, issus de stations de taille importante, sont des laveurs verticaux à garnissage, et fonctionnant à contrecourant, avec recirculation et régénération permanente du liquide de lavage.

Sur la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées, **un traitement des odeurs par lavage chimique sera installé**. Compte tenu du caractère de l'effluent (majoritairement urbain), de la filière de traitement des eaux retenue (aération prolongée), **il est retenu un traitement sur deux tours successives** :

- Une première tour, dite acide (pH = 3), obtenu en injectant de l'acide sulfurique (H2SO4), assurera l'élimination de tous les composés azotés (NH4 et amines). Elle est nécessaire pour éviter la formation de chloramines dans la deuxième tour et éviter les nuisances à l'extérieur de la station ;
- Une deuxième tour, étage basique (pH = 11) effectuera le piégeage de l'H2S et des principaux sulfures organiques, ainsi que l'abattement des mercaptans et l'affinage du niveau de rejet. Ici, on met en œuvre le même mélange soude et hypochlorite de sodium (javel), avec une teneur plus importante en soude.

Les caractéristiques des deux colonnes sont les suivantes.

Tableau 82 : Caractéristiques du dispositif de désodorisation (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Capacité des installations	22 000 EH
Diamètre de chaque colonne	1,59 m
Hauteur de garnissage	2,30 m
Débit de lavage par tour	33 m^3/h

Chaque tour est constituée d'une cuve verticale comportant 5 zones :

- le pied de cuve qui constitue la réserve de solution de lavage réactive, dans laquelle aspirent les pompes de recirculation ;
- le garnissage, soutenu par un plancher perforé, permet d'assurer le meilleur contact possible entre le gaz et l'eau ;
- les buses de pulvérisation du liquide qui assurent l'aspersion du réactif ;
- le dévésiculeur dont le rôle est de piéger les gouttelettes entraînées par le flux gazeux ;
- l'appareillage de régulation : électrovannes et mesures de pH et potentiel Redox.

Sur la base des débits d'air précédant, la consommation en réactifs est la suivante.

Tableau 83 : Consommation en réactifs pour le traitement des odeurs (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Capacité des installations	22 000 EH
Consommation annuelle H2SO4	2,9 m^3
Consommation annuelle NaOH	4,8 m^3
Consommation annuelle NaOCl	44,8 m^3

Les équipements de désodorisation permettront de garantir le respect des concentrations suivantes :

Tableau 84 : Concentrations maximales en sortie de désodorisation (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Concentrations maximales en sortie de désodorisation*	
Hydrogène sulfuré H2S	0,1 mg/Nm^3
Mercaptans R-SH	0,05 mg/Nm^3
Ammoniac NH3	0,7 mg N/Nm^3
Amines R-NH	0,1 mg N/Nm^3
Aldéhydes – cétones :	0,5 mg/Nm^3

** Concentrations souhaitables en sortie de désodorisation selon Document Technique FNDAE N°13*

B.III.2.10. Réutilisation des eaux usées traitées

Outre la réutilisation des eaux industrielles prévus dans le cadre du projet sur la nouvelle station (pour l'arrosage des espaces verts et le lavage de certaines installations par exemple), un emplacement dédié, d'environ 700 m², est réservé sur la parcelle de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage pour installer des futurs équipements nécessaires à une éventuelle réutilisation des eaux usées traitées (traitement tertiaire de filtration et désinfection). Cet éventuel projet poussé par une volonté politique forte en vue de réaliser des économies d'eau n'est pas encore mature et fera l'objet, le cas échéant, de dossiers réglementaires adéquats.

Depuis les études d'avant-projet, une étude de faisabilité concernant cette REUT a été réalisée. Compte tenu du montant relativement élevé de l'enveloppe financière d'opération, des contraintes, notamment environnementales recensées, et des potentiels usages évalués entre 31 000 et 50 000 m^3/an, le Maître d'Ouvrage a retenu le principe de sortir les installations destinées à la REUT de la présente opération, tout en réservant une emprise foncière sur le site de la nouvelle station.

Cet emplacement réservé, situé à proximité du comptage de sortie de la nouvelle station, permettra à moyens termes, la création d'un nouveau local technique abritant les installations de traitement supplémentaires, nécessaires à la REUT.

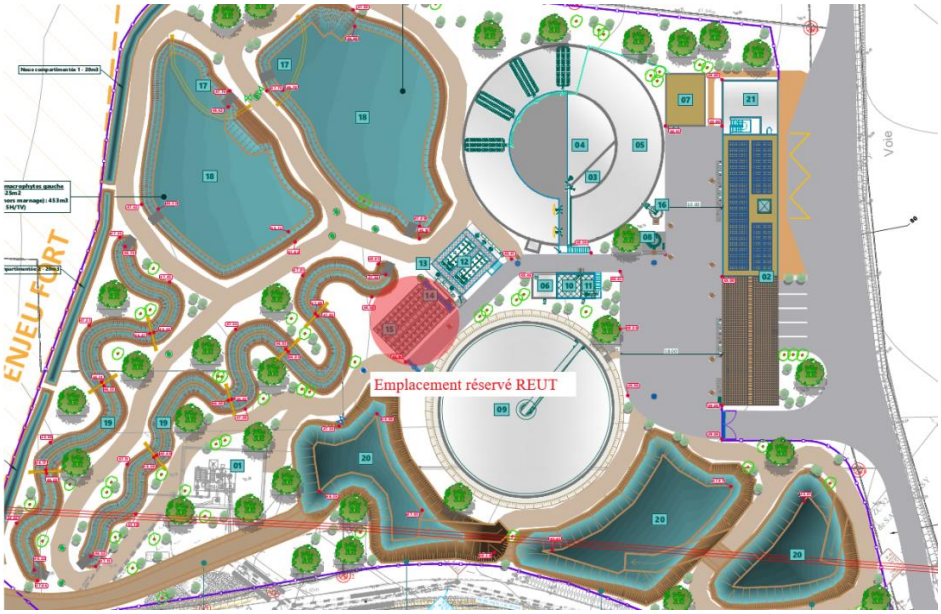


Illustration 34 : Emplacement réservé à la REUT (sources : Cereg. PRO, Décembre 2025)

B.III.2.11. Description des aménagements généraux de la nouvelle station de traitement des eaux usées

Poste toutes eaux

Toutes les eaux d'égoutture collectées sur la nouvelle station de traitement des eaux usées seront dirigées vers un poste toutes eaux, à partir duquel elles seront renvoyées en aval des prétraitements. La réintroduction des eaux vannes, contenant des polymères, est en effet déconseillée au niveau des prétraitements (risque de floculation de certains éléments organiques que l'on retrouverait ensuite dans le traitement des sables).

Le poste toutes eaux sera équipé de 2 pompes (1 en service + 1 secours installé) de 30 m^3/h.

Tableau 85 : Quantités de boues produites par la nouvelle station de traitement des eaux usées à charge nominale de l'installation (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Prétraitements :	10 m³/h
Déshydratation des boues :	7 m³/h
Traitement tertiaire :	20 m³/h
Divers :	2 m³/h
TOTAL :	39 m³/h
Coefficient de foisonnement :	0,75
Débit calculé :	30 m³/h

Réutilisation de l'eau industrielle

L'**eau disponible en sortie de station** est de qualité suffisante pour pouvoir être réutilisée sur le site de la station en tant qu'eau industrielle.

Pour ce faire, un groupe d'eau industrielle sera mis en place. Il sera constitué de 3 pompes multicellulaires de 30 m³/h à 5 bars.

La capacité du réseau surpressé sera dimensionnée **pour subvenir aux besoins nécessaires à l'arrosage des espaces verts au goutte-à-goutte et à l'utilisation d'eau industrielle sur site (lavage des prétraitements, aspersion de l'ouvrage de dégazage, lavage de l'atelier de déshydratation des boues…)**.

Les volumes d'eau réutilisés sur site représentent un très faible volume d'eau par rapport au volume total d'eau traitée (entre 2 500 et 3 000 m³/an pour un volume total annuel traité de 1 344 000 m³/an à la mise en service de la nouvelle station) mais permettent quelques économies d'eau.

Bâtiment d'exploitation

La nouvelle station de traitement des eaux usées sera dotée d'un bâtiment d'exploitation regroupant, notamment :

- **Les locaux d'exploitation, regroupant :**
  - Un laboratoire ;
  - Une salle de commande ;
  - Le bureau du responsable de l'installation ;
  - Les sanitaires et vestiaires ;
- **Les locaux techniques, abritant :**
  - Le transformateur électrique ;
  - Le local des bennes regroupant le stockage des refus de prétraitements et les boues ;
  - L'atelier de déshydratation des boues ;
  - Le dispositif de désodorisation du site ;
  - Un atelier de stockage et d'entretien des équipements.

Autosurveillance

Les équipements d'autosurveillance suivants seront mis en place au niveau de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage :

- Un débitmètre électromagnétique sur la canalisation d'alimentation de la station ;
- Un préleveur réfrigéré sous abri, en entrée de station ;
- Un canal de comptage (Venturi + radar) en sortie de station ;
- Un préleveur réfrigéré sous abri, en sortie de station ;
- Un débitmètre électromagnétique sur la canalisation d'extraction des boues (alimentation de la centrifugeuse) ;
- Une prise de boue aménagée sur la canalisation d'extraction des boues pour quantifier de façon précise la production de boues ;
- Un débitmètre électromagnétique sur la canalisation de pompage des matières de vidange dans la fosse de contrôle des produits dépotés.

Valorisation énergétique de la toiture terrasse du bâtiment d'exploitation

Il est proposé au stade de l'Avant-Projet la mise en place de panneaux solaires sur la toiture du bâtiment d'exploitation.

Sur la base des plans AVP, la surface potentiellement mobilisable est estimée à **environ 140 m² pour une puissance de 21 Kwc** (kilowatt-crête – puissance maximale de production électrique garantie).

Pour une installation dans le Gard, sans ombrage avec une inclinaison 35 % au Sud, la production d'énergie est évaluée à 1 500 kwh/kwc/an, comme en témoigne l'illustration ci-après.

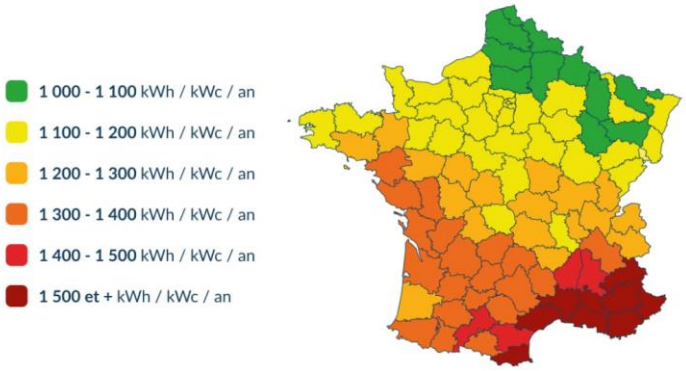


Illustration 35 : Evaluation de la production d'énergie solaire en France (Source : « Hello Watt », Ministère de la Transition Ecologique)

Ainsi, la surface projetée devrait permettre de **produire environ 32 000 kwh d'électricité par an** qui pourrait être auto-consommée par les installations pour réduire les coûts énergétiques des nouveaux ouvrages. Cela représente **environ 3 % de la consommation énergétique de la nouvelle station de traitement des eaux usées**.

Les installations projetées comprennent :

- La fourniture et installation en toiture de panneaux photovoltaïques pour une puissance de 21 Kwc (kilowatt-crête – puissance maximale de production électrique garantie) ;
- La fourniture et pose de l'ensemble des accessoires permettant l'autoconsommation de l'énergie produite par les équipements de la station de traitement des eaux usées.

L'investissement est évalué à environ 75 000 €/HT.

L'économie sur l'achat d'énergie est évaluée à 11 000 €/HT/an.

La durée d'amortissement des installations est évaluée à 7 ans.

Parcours pédagogiques

La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole souhaite intégrer dans le projet de nouvelle station de traitement des eaux usées une offre pédagogique à destination notamment des scolaires de son territoire, à travers l'organisation de visites des installations.

L'ouverture des installations à du public extérieur pour effectuer des visites respectera la réglementation ERP (Établissements recevant du Public – catégorie 5 pour des capacités d'accueil limitées à quelques dizaines de personnes) :

- Des dispositions concernant le secours contre l'incendie (système d'alerte, issues de secours, désenfumage, extincteur…) ;
- Une accessibilité garantie aux personnes à mobilités réduites ;
- Des contrôles réguliers des installations par l'exploitant pour valider le respect des règles ERP ;
- Des accès garantis aux services de secours, en cohérence en rapport à l'effectif accueilli ;
- Des dégagements (portes, couloirs, circulations, escaliers, rampes…) adaptés à l'évacuation rapide des personnes ;
- Des dispositions constructives en termes de ventilation, traitement d'air, installations électriques, éclairages, ascenseurs, escaliers, trottoirs, garde-corps…

Un **local ERP** sera créé pour permettre **l'accueil sécurisé des visiteurs** en servant de SAS VISITEURS avant d'accéder au reste du site et d'espace de stockage pour la fourniture d'EPI (Équipements de Protection Individuelle) à l'ensemble des visiteurs.

Ce local, accolé au bâtiment technique d'exploitation, fera l'objet d'un traitement architectural pour valoriser le site. Il disposera de sanitaires et d'une salle de vidéo-projection permettant de communiquer sur la construction des ouvrages et leur fonctionnement.

Dans l'enceinte de la station, un **parcours balisé, sans accès aux ouvrages**, permettrait de disposer d'un visuel des installations. La **toiture terrasse du local des surpresseurs d'air** pourraient être rendue accessible (escaliers montée et descente) et dotée de panneaux pédagogiques explicatifs des installations.



Illustration 36 : Exemples de supports de communication (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Enfin, un parking adapté au stationnement et au retournement des cars et véhicules légers sera aménagé en rapport avec la fréquentation projetée.

Insertion paysagère

Une **bande boisée d'une largeur de 10 m** sera réalisée en périphérie de la parcelle de la nouvelle station de traitement des eaux usées de La Vaunage. Cette végétation arborée et arbustive formera à terme un **écran visuel dense en périphérie de la station**. Les espèces arborées retenues présenteront à terme un développement de troisième grandeur (5 à 6 m) pour limiter l'apport de feuilles dans les bassins.

La palette végétale viendra conforter les associations végétales déjà présentes dans l'environnement proche (sur les coteaux de garrigue).

Clôtures et voiries d'accès

L'ensemble des ouvrages sera compris dans **une enceinte clôturée de 2 m de hauteur avec portail d'accès. Cette enceinte clôturée s'étendra sur 13 500 m².**

La voirie d'accès sera aménagée depuis la voie communale qui sera redimensionnée et optimisée.

Dans le cadre de la présente étude, on considère la structure de chaussée minimale suivante :

- Un géotextile anti-contaminant type BIDIM B4 ;
- Une couche de fondation GNT 0/80 sur une épaisseur de 35cm ;
- Une couche de base GNT 0/31,5 sur une épaisseur de 15 cm ;
- Une couche de finition de 6 cm d'enrobé à chaud.

Dans l'enceinte de la station de traitement des eaux usées, des bordures type T2 sur assise de béton maigre seront disposées en périphérie des voiries lourdes. Ces voiries lourdes sont limitées aux zones sur lesquelles des circulations lourdes sont indispensables à l'exploitation des ouvrages.

Les zones de parking seront traitées en dalles alvéolaires végétalisées pour limiter l'emprise des surfaces imperméabilisées.

Les accès aux ouvrages annexes seront traités en revêtement stabilisé avec :

- Un géotextile anti-contaminant type BIDIM B4 ;
- Une couche de base GNT 0/31,5 sur une épaisseur de 20 cm ;
- Une couche de finition en stabilisé avec liant de 10 cm.

B.III.2.12. Compensation des surfaces imperméabilisées

La totalité des surfaces imperméabilisées ou semi-imperméabilisées sur le site de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage est évaluée à **7 890 m²**.

Cette surface a été optimisée : seules les zones concernées par la circulation de poids lourds seront traitées en enrobé ; les autres surfaces (accès aux ouvrages annexes, zones de parking…) seront traitées en GNT, dalles alvéolaires ou autres revêtements semi-perméables.

Pour la gestion des surfaces imperméabilisées, des **dispositifs compensatoires d'un volume totale de 789 m³** seront mis en place (100 l/m² imperméabilisé) :

- **Trois bassins de compensation** en série d'un volume total de 706 m³ seront installés en périphérie des ouvrages de la station ;
- **Une noue** compartimentée en trois compartiments de 31 m³, 25 m³ et 27 m³ chacun sera installé sur la frange Nord du site d'implantation de la nouvelle station.

Le bassin n° 1 sera équipé d'une cloison siphoïde au droit de l'orifice de fuite, d'une vanne martellière en sortie du bassin et d'un clapet anti-retour. Cela permettra de confiner une éventuelle pollution des eaux pluviales.

Les bassins seront équipés de dispositifs de régulation du débit de rejet permettant une vidange des ouvrages en 48 heures maximum.

Pour les pluies de période de retour inférieure à 5 ans, les rejets d'eaux pluviales s'effectueront dans la canalisation actuelle de rejet du trop-plein du PR Saint-Dionisy et rejoindront le Rhôny.

Au-delà, les rejets d'eaux pluviales de l'opération s'effectueront par surverse en lame sur l'intégralité de la frange Nord de l'opération.

B.III.2.13. Aménagement d'une haie favorable à la pie grièche méridionale

Lors de la conception, le schéma d'implantation de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage a été revu et l'emprise réduite à 1,47 ha afin d'éviter les secteurs à fort enjeu écologique correspondant au territoire d'alimentation primaire d'un couple de Pies grièches méridionales, espèce à enjeu de conservation très fort. Dans cette emprise libérée (bas des parcelles ZC42 et ZC79 du cadastre de la commune de Saint-Dionisy), propriété de la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole, il est prévu d'implanter une nouvelle haie fonctionnelle pour l'espèce (les haies situées à proximité étant par ailleurs très dégradées).

La Pie-grièche méridionale fait preuve d'un comportement territorial marqué toute l'année. Elle affectionne les milieux riches en arbustes et en buissons. Dans la plaine languedocienne, des couples s'installent typiquement en zone agricole, à condition que subsistent des secteurs semi-ouverts (friches, garrigues dégradées) riches en buissons divers et notamment des ronciers et arbustes épineux.

Dans l'emprise libérée, la haie implantée doit répondre aux critères suivants pour être rapidement fonctionnelle pour l'espèce :

- Dimensions : Idéalement, elle s'étend sur une longueur d'environ 120 ml. Sa hauteur doit être comprise entre 2 et 3 mètres, avec une largeur optimale de 3 mètres, et un minimum de 2 mètres ;
- Structure : La haie doit être dense, large et multi-stratifiée, comprenant au moins deux rangées de plantation ;
- Composition : Les essences sélectionnées doivent être locales et adaptées aux besoins de la Pie-grièche méridionale. Ainsi, les essences suivantes pourront être plantées de manière alternée et en quinconce entre les rangées (cf. schéma ci-dessous) : Prunellier Prunus spinosa (Plantation recommandée des plants tous les 10m), Aubépine azérolier Crataegus azarolus (Plantation recommandée des plants tous les 20m), Amandier Prunus dulcis (Plantation recommandée des plants tous les 50m), Tamaris commun Tamaris gallica (Plantation recommandée des plants tous les 10 m mais toutefois à limiter en raison de sa forte consommation possible en eau).

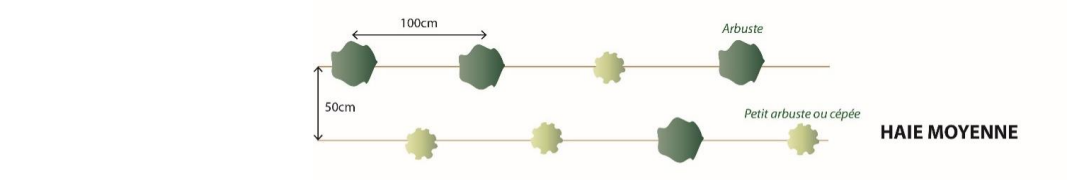


Illustration 37 : Schéma d'implantation de la haie favorable à la pie grièche méridionale (source : BIOTOPE, Volet Naturaliste de l'Etude d'Impact (VNEI, 2025)

Les pépinières choisies seront locales ou situées dans la zone géographique à climat et sol comparables à ceux du chantier. Il est également demandé de se fournir strictement dans les pépinières labélisées / marquées « végétal local » et « vraies messicoles » en respectant la liste de plantes et producteurs proposés par la Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux, secteur Occitanie et Méditerranée à la fois pour les arbres et les arbustes ainsi que pour les semences de prairies

La plantation des différents végétaux inclue les prestations suivantes :

- Les terrassements des fosses de plantation ;
- La fourniture et mis en œuvre de terre végétale ;
- La fourniture et mis en place d'amendement ;
- La fourniture, la préparation et la plantation de l'ensemble des végétaux précédemment définis ;
- Le tuteurage des végétaux ;
- Le paillage des plantations.

B.III.2.14. Synthèse des volumes de déblais / remblais

Le tableau suivant synthétise les volumes de déblais / remblais générés par l'opération.

Tableau 86 : Volumes de déblais / remblais générés par le projet (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Localisation	Volumes de déblais	Volumes de remblais
Station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac	80 m³ (démolition des ouvrages)	-
Station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac	410 m³	295 m³
Réseau de transfert de Caveirac vers le PR Langlade	2 825 m³	2 080 m³
Nouveau PR Caveirac	70 m³	50 m³
Nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage	5 250 m³	7 100 m³
TOTAL	**8 635 m³**	**9 525 m³**

B.III.3. Nouveaux postes de relevage et bassins d'orage

B.III.3.1. Ouvrages projetés sur le site de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac

Les flux hydrauliques à collecter en provenance de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols sont les suivants :

Tableau 87 : Flux hydrauliques à collecter en provenance de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Communes	Clarensac et Saint-Côme-et-Maruéjols
Débit journalier de temps sec	2 093 m³/j
Débit journalier d'Eaux Claires Parasites Météoriques total du réseau de la Vaunage (31 000 m²)	570 m³/j
Débit journalier d'Eaux Claires Parasites Météoriques des communes de Langlade et de Saint-Dionisy (6 000 m²)	110 m³/j
Débit journalier d'Eaux Claires Parasites Météoriques à retenir sur le site de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac (25 000 m²)	460 m³/j *(570-110)*
Débit journalier total	2 553 m³/j

Les Eaux Claires Parasites Météoriques représentent presque 20 % du débit journalier total.

Pour la gestion des eaux claires parasites météoriques des réseaux des communes de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols, il est projeté de conserver le bassin d'aération de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac et de le transformer en bassin d'orage d'un volume utile de 1 330 m³. Celui-ci sera lesté et de dimension largement suffisante pour prendre en compte la pluie mensuelle fixée à 460 m³.

B.III.3.1.1. Prétraitements et refoulement des effluents collectés : aménagement d'un nouveau poste de relevage (PR Clarensac)

Sur le site de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac, il est projeté la création d'ouvrages de refoulement des effluents, avec dégrillage en-tête. Ce dégrillage en-tête est justifié pour limiter les dépôts dans le bassin d'orage, lors d'épisodes pluvieux et protéger les équipements de pompage.

Dégrillage

Les effluents acheminés via le réseau existant ø250mm et le réseau projeté DN350mm en fonte, seront dirigés vers un équipement de dégrillage, posé en applique sur le poste. Cet équipement permet d'extraire des effluents à traiter, l'ensemble des éléments grossiers (plastiques, papiers…), charriés par les réseaux.

Les effluents sont dirigés sur un dégrilleur vertical automatique de maille 20mm. Cet équipement muni de barreaux libres, uniquement maintenus à la base, permet la récupération, sans effort, des filasses et autres matières volumineuses. Les déchets sont remontés automatiquement par une mâchoire qui permet un égouttage des refus avant un déversement amont dans un compacteur à piston qui va réduire le volume des déchets et garantir une siccité minimale de 30 %. Équipé d'un dispositif d'ensachage, cet équipement, entièrement capoté, permet de faciliter l'exploitation en réduisant les nuisances olfactives.

En retenant un ratio de 0,3 kg MS/EH/an et un taux de compactage de 30 %, le container de stockage proposé d'un volume minimal de 100 litres, offre une autonomie minimale de stockage de 3,7 jours à capacité nominale des ouvrages.

Ce conditionnement offre plusieurs possibilités de débouchés, comme la mise en décharge de classe 2 et l'incinération.

En parallèle à ce dispositif automatique, l'équipement dispose d'un panier de dégrillage manuel de maille 30mm. Ce dispositif permet de pallier un éventuel dysfonctionnement du dégrillage automatique.

Le local de stockage des refus de grille est maintenu en dépression et l'air extrait est désodorisé.

Construction d'un nouveau poste de relevage : nouveau PR Clarensac

En sortie de dégrillage, les effluents seront dirigés vers un nouveau poste de refoulement des effluents permettant de les renvoyer vers le site de la nouvelle station de traitement des eaux usées de la Vaunage.

Ce poste de refoulement des eaux brutes permettra :

- D'écrêter les débits importants, en périodes pluvieuses, vers le bassin d'orage aménagé à proximité ;
- D'écrêter les débits très importants, en périodes pluvieuses, vers le cours d'eau voisin (Valat du Tal), lorsque le bassin d'orage sera plein ;
- De refouler les effluents vers la nouvelle station de traitement des eaux usées de la Vaunage.

BACHE DE POMPAGE

Comme annoncé précédemment, le poste de refoulement devra permettre de refouler les effluents vers la nouvelle station de traitement des eaux usées de la Vaunage et relever le surplus de débit vers le bassin d'orage, aménagé sur le site la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac.

Les besoins en termes de débit sont les suivants :

Tableau 88 : (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Différents débits projetés		Débit journalier	Débit horaire moyen	Débit horaire en pointe
Débits à transférer	**Temps sec actuel**	1 318 m³/j	55 m³/h	116 m³/h
	Temps sec / 2055	2 093 m³/j	87 m³/h	185 m³/h
	Temps pluvieux / 2055	2 553 m³/j	106 m³/h	185 m³/h
Débits à relever vers le bassin d'orage		460 m³/j	210 m³/h	

Aussi, il est projeté **la mise en place de 2 pompes immergées de capacité 185 m³/h** (1 en service et 1 secours installé) pour le transfert des effluents vers la nouvelle station de traitement des eaux usées de la Vaunage et **2 pompes immergées de capacité 210 m³/h** (1 en service et 1 secours installé) pour relever les effluents vers le bassin d'orage aménagé sur le site de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac.

Pour permettre la mise en place de ces équipements de pompage, la fosse aura les dimensions suivantes : 3,00 x 3,00m soit une surface intérieure de 9,00 m².

On peut ainsi définir les temps de pompage :

Tableau 89 : Temps de pompage au niveau du nouveau PR Clarensac (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Débit à transférer	Temps de pompage horaire moyen	Temps de pompage journalier
Temps sec actuel	17,84 min	7,12 h
Temps sec / 2055	28,22 min	11,31 h
Temps pluvieux / 2055	34,38 min	13,8 h

En considérant 10 démarrages par heures, on calcule le volume et la hauteur de marnage :

Tableau 90 : Volume et hauteur de marnage au niveau du nouveau PR Clarensac (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Débit à transférer	Temps de pompage par démarrage	Volume de marnage	Hauteur de marnage
Temps sec /2055	2,82 min.	8,7 m³	97 cm
Temps pluvieux / 2055	3,44 min.	10,6 m³	118 cm

On retient une hauteur maximale de marnage de : 118 cm et une hauteur minimum d'aspiration des pompes de 60 cm.

Le profil en long des réseaux projetés conduit à une cote fil d'eau d'arrivée dans le poste à : 41,10 m NGF, portant le radier à une cote : 39,32 m NGF (pour un TN voisin de : 42,63 m NGF).

Aussi, on définit les dimensions exactes de la bâche de pompage :

- Longueur : 3,00 m ;
- Largeur : 3,00 m ;
- Profondeur / TN : 3,31 m ;
- Hauteur / TN (PHE +30 = 43,80m NGF) : 1,17 m ;
- Volume global de l'ouvrage : 40,32 m³.

POMPES DE REFOULEMENT DES EAUX VERS LA NOUVELLE STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USEES DE LA VAUNAGE

Le tableau suivant présente les caractéristiques hydrauliques des pompes projetées (1+1 x 185 m³/h).

Tableau 91 : Caractéristiques des pompes du nouveau PR Clarensac pour refouler les effluents vers la nouvelle station de traitement des eaux usées de la Vaunage (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Calcul de la hauteur géométrique	
Niveau du TN au niveau du PR	42,63 m NGF
Niveau bas du marnage	39,92 m NGF
Niveau haut du refoulement :	46,33 m NGF
Hauteur géométrique	**6,41 m**
Calcul des pertes de charges	
Mode de fonctionnement	1 pompe
Nature du réseau	900 ml PEHD ø250 / DN 204,6mm
Débit	185 m³/h
Pertes de charges linéaires	13,78 m
Pertes de charges singulières	1,38 m
Pertes de charges totales	**15,16 m**
Calcul de la H.M.T.	
Hauteur Manométrique Totale (H.M.T.)	**21,57 m**

POMPES DE RELEVAGE DES EAUX VERS LE NOUVEAU BASSIN D'ORAGE DE CLARENSAC

Le tableau suivant présente les caractéristiques des pompes projetées (1+1 x 210 m³/h).

Tableau 92 : Caractéristiques des pompes du nouveau PR Clarensac pour refouler les effluents vers le nouveau bassin d'orage de Clarensac (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Calcul de la hauteur géométrique	
Niveau du TN au niveau du PR	42,63 m NGF
Niveau bas du marnage / Pluvial	40,40 m NGF
Niveau haute du refoulement / Arase bassin d'orage + 30 cm :	46,10 m NGF
Hauteur géométrique	**5,70 m**
Calcul des pertes de charges	
Mode de fonctionnement	1 pompe
Nature du réseau	40 ml PEHD ø250 / DN 204,6mm
Débit	210 m³/h
Pertes de charges linéaires	0,78 m
Pertes de charges singulières	0,12 m
Pertes de charges totales	**0,90 m**
Calcul de la H.M.T.	
Hauteur Manométrique Totale (H.M.T.)	**6,60 m**

PREVENTION DU RISQUE DE PRODUCTION D'H2S

Le tableau suivant synthétise le risque de production d'H2S dans la canalisation de refoulement des effluents depuis Clarensac vers la nouvelle station de traitement des eaux usées de la Vaunage.

Tableau 93 : Risque de production d'H2S dans la canalisation de refoulement des effluents depuis Clarensac vers la nouvelle station de traitement des eaux usées de la Vaunage (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Risque H2S	Valeur Guide	Actuel	Temps sec 2055	Temps pluvieux 2055
Débit journalier		1 318 m³/j	2 093 m³/j	2 553 m³/j
Débit horaire moyen		55 m³/h	87 m³/h	106 m³/h
Débit des pompes		185 m³/h		
Temps de séjour moyen	< 2 h	0,84 h	0,53 h	0,44 h
Vitesse moyenne	> 0,5 m/s	0,46 m/s	0,74 m/s	0,90 m/s
Vitesse instantanée	> 1,2 m/s	1,56 m/s		
Risque H2S	FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE

Les calculs font état d'un risque faible de production d'H2S. **Aucune disposition préventive n'est à envisager**.

PROTECTION ANTI-BELIER

Le calcul de la surpression ou dépression dans le réseau de refoulement donne des pressions inférieures à 16 bars. Un dispositif anti-bélier adapté sera mis en place dans la chambre des vannes du PR Clarensac. Ce dispositif sera adapté aux caractéristiques des équipements de pompage.

VENTILATION ET DESODORISATION DU POSTE

Le ciel gazeux du PR Clarensac sera renouvelé et désodorisé, afin de débarrasser l'air de la quasi-totalité des molécules odorantes qu'il contient et pallier ainsi tout risque de nuisance olfactive pour le personnel d'exploitation et les riverains.

La désodorisation mise en œuvre sera **une unité de traitement au charbon actif**.

L'extraction de l'air vicié du poste sera dimensionnée avec un taux de renouvellement d'air de 8 et un temps de contact minimum sur le filtre à charbon actif de 5 secondes.

AMENAGEMENTS PROJETES

Le nouveau PR Clarensac sera réalisé en béton armé de 3 x 3m à une profondeur voisine de 3,31 m/TN.

Le poste sera équipé de :

- 2 pompes (1+1 secours installé) de 185 m^3/h de refoulement des effluents sur environ 900 ml, équipés de variateurs de vitesse pour lisser les débits ;
- 2 pompes (1+1 secours installé) de 210 m^3/h de relevage des effluents vers le nouveau bassin d'orage de Clarensac ;
- 2 refoulements DN 200mm en inox 316L (temps sec) ;
- 2 clapets et 2 vannes d'isolement, DN 200mm avant nourrice DN 200mm inox 316L ;
- 1 vanne de purge du refoulement vers le poste ;
- 1 ballon anti-bélier avec vanne d'isolement, pour protection aval du réseau ;
- 1 débitmètre électromagnétique DN 200mm sur la canalisation de refoulement vers la nouvelle station de traitement des eaux usées ;
- 2 refoulements DN 225mm en inox 316L (vers les bassins d'orage) ;
- 2 clapets et 2 vannes d'isolement, DN 225 mm avant nourrice de refoulement ;
- 1 vanne de purge du refoulement vers le poste ;
- 1 canalisation DN 50mm et 1 vanne de purge des égouttures de la chambre des vannes dans la fosse de pompage ;
- 1 débitmètre électromagnétique DN 200mm sur la canalisation de refoulement vers le bassin d'orage ;
- 1 sonde radar permettant d'asservir le pompage et suivre les niveaux d'effluents dans le poste, secourue par 4 poires de niveau ;
- 1 canalisation de trop-plein vers le Valat du Tal avec lame de déversement en U calibrée et sonde radar, permettant de comptabiliser les effluents passés en trop-plein du poste, lorsque le bassin d'orage est plein (au-delà de la pluie mensuelle) ; les coordonnées géographiques (Lambert 93) du point de rejet dans le Valat du Tal sont les suivantes :
    - X : 798 984 m ;
    - Y : 6 302 449 m ;
    - Z : 42,5 m NGF.
- Au droit du point de rejet dans le Valat du Tal en rive droite, la mise en place d'un clapet de nez, en extrémité de réseau, et la création d'un enrochement périphérique (sur une surface maximale de 4 m^2) à la canalisation pour garantir la stabilité de l'ouvrage en cas de crue (cf. illustration ci-dessous).



Illustration 38 : Exemple d'enrochement prévu au niveau du nouveau point de rejet du PR Clarensac dans le Valat du Tal (source : Cereg)

- 1 portique fixe avec chariot et palan pour la manutention des équipements de pompage ;
- Un extracteur d'air en polypropylène de 330 Nm^3/h ;
- Un ensemble de gaines PEHD ø150mm ;
- Un filtre à charbon actif de diamètre 600mm, contenant 300 l (150 kg) de charbon actif ;

- Une armoire électrique de commande des équipements, intégrant la partie automatisme et communication avec les installations de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage.

B.III.3.1.2. Gestion des eaux claires parasites météoriques : aménagement d'un nouveau bassin d'orage (BO Clarensac)

Le bassin d'aération de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac sera conservé et transformé en bassin d'orage.

L'arase de l'ouvrage est calée à 45,60m NGF, cote nettement supérieure à la cote des Plus Hautes Eaux du PPRI du Rhôny : 43,50 m NGF.

Cependant, compte tenu de la situation de cet ouvrage en zone inondable, il convient de le lester pour qu'il reste stable, vide, en cas d'inondations.

Le calcul du lestage permet de connaître le volume utile total, disponible en bassin d'orage :

- Estimation du poids de l'ouvrage actuel : 243 tonnes ;
- Poussée d'Archimède : 744 tonnes ;
- Lestage avec un coefficient de sécurité de 20 % : 601 tonnes soit 241 m^3 de béton ;
- Volume utile en bassin d'orage : 1 100 m^3.

Le volume utile du bassin conservé en bassin d'orage est voisin de 1 000 m^3.

Ce volume est largement suffisant pour stocker les eaux parasites pluviales pour une pluie mensuelle, estimées à 460 m^3.

Les aménagements suivants sont prévus :

- Vidange et nettoyage de l'ouvrage ;
- Dépose des équipements existants ;
- Reprises ponctuelles sur le génie civil, si nécessaires (passivation des aciers, mortier de réparation…) ;
- Obturation des canalisations non utilisées ;
- Lestage de l'ouvrage en béton armé, en aménageant des formes de pente garantissant la vidange de l'ouvrage ;
- Création d'un puisard de vidange et scellement de la canalisation de vidange ;
- Application d'un revêtement sur les voiles et radiers pour garantir l'étanchéité de l'ouvrage, protéger l'ouvrage de l'agressivité des effluents et offrir une surface parfaitement lisse, facile à nettoyer, après les épisodes pluvieux ;
- Aménagement de points d'eau sous pression, sur la périphérie de l'ouvrage pour nettoyage ;
- Renouvellement de l'escalier métallique d'accès et de l'ensemble des garde-corps ;
- Création de points d'ancrage permettant de disposer des échelles d'accès en fond de bassin.

Lors d'épisodes pluvieux, le bassin d'orage sera alimenté par pompage, après dégrillage en-tête.

Après l'évènement pluvieux, la vidange de l'ouvrage s'effectuera gravitairement dans le poste de relevage, via une canalisation de vidange équipée d'une vanne motorisée. La vanne motorisée sera asservie au niveau d'eau dans le poste. Elle s'effectuera en 24 heures.

B.III.3.1.3. Aménagements généraux sur le site de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac

A l'issue de la mise en service de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage et du raccordement des effluents de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols vers la nouvelle station, les ouvrages non réutilisés de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac seront démolis et le site réaménagé (cf. § B.III.7). Les ouvrages conservés et nouvellement construits seront clôturés (grillage de hauteur 2 m avec portail d'accès).

La mare artificielle et les Tamaris seront conservés et protégés pendant les travaux.

La végélisation du site se fera dans la continuité des milieux existants afin de renforcer les habitats et habitats d'espèces déjà en place. Les milieux visés sont des milieux semi-ouverts.

La superficie clôturée autour du bassin d'orage et du PR Clarensac s'étendra sur environ 1 165 m². Seulement 110 m² seront nouvellement imperméabilisés (voirie d'accès et nouveau PR Clarensac), le reste sera désimperméabilisé (730 m²).

B.III.3.2. Ouvrages projetés sur le site de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac

Les flux hydrauliques à collecter en provenance de Caveirac sont les suivants :

Tableau 94 : Flux hydrauliques à collecter en provenance de Caveirac (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Débit journalier de temps sec	1 368 m³/j
Débit horaire moyen de temps sec	57 m³/h
Débit en pointe de temps sec	120 m³/h
Débit journalier d'Eaux Claires Parasites Météoriques	1 616 m³/j
Débit horaire en pointe Eaux Claires Parasites Météoritique	113 m³/h
Volume journalier d'Eaux Claires Parasites Météoriques à stocker	248 m³/j

Pour avoir une sécurité sur les dimensionnements du réseau et ouvrages, les valeurs de débits horaires retenus seront ceux précédents plus 10 %. Ainsi, on obtient :

Tableau 95 : Dimensionnement du nouveau bassin d'orage de Caveirac (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Débit en pointe de temps sec	132 m³/h
Débit horaire en pointe de temps sec y/c Eaux Claires Parasites Météoritique	256 m³/h
Volume journalier d'Eaux Claires Parasites Météoriques à stocker	273 m³

B.III.3.2.1. Prétraitements et refoulement des effluents collectés : aménagement d'un nouveau poste de relevage (PR Caveirac)

Les travaux prévus au niveau du site de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac comprennent :

- Un dégrilleur d'entrée dimensionné au minimum sur 256 m^3/h ;
- La création d'un ouvrage de régulation hydraulique gravitaire type module à masque permettant de réguler le débit vers le nouveau PR Caveirac à 132 m^3/h ;
- La création d'un ouvrage de déversement pour le temps de pluie vers un ouvrage de relevage ;
- La construction d'un PR d'alimentation du bassin d'orage ;
- L'aménagement d'un bassin d'orage sur le site de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac, d'un volume minium de 273 m^3.

Dégrillage

Les effluents acheminés via le réseau existant ø250mm seront dirigés vers un équipement de dégrillage posé en canal. Le canal aura une arase supérieure à la cote de PHE + 30 cm.

Cet équipement permettra d'extraire des effluents à traiter, l'ensemble des éléments grossiers (plastiques, papiers…), charriés par les réseaux.

Les effluents seront dirigés sur un dégrilleur vertical automatique de maille 30mm. Cet équipement muni de barreaux libres, uniquement maintenus à la base, permettra la récupération, sans effort, des filasses et autres matières volumineuses.

Les déchets seront remontés automatiquement par une mâchoire qui permettra un égouttage des refus avant un déversement amont dans un compacteur à piston qui va réduire le volume des déchets et garantir une siccité minimale de 30 %. Équipé d'un dispositif d'ensachage, cet équipement, entièrement capoté, permettra de faciliter l'exploitation en réduisant les nuisances olfactives.

Le tableau suivant présente le dimensionnement du dégrilleur.

Tableau 96 : Dimensionnement du nouveau dégrilleur de Caveirac (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Débit de pointe	350 m^3/h
Maille du dégrilleur fin	30 mm
Hauteur de grille	850 mm
Installation	En canal
Secours	Canal de dérivation avec grille manuelle

Régulation de débit / déversement

Le principe proposé est de régulé le débit alimentant le réseau gravitaire via un module à masque installé en canal. L'arase du canal sera située à PHE + 30 cm.

Un déversoir à seuil mince permettra d'écrêter les surdébits vers le poste de relevage d'alimentation du bassin (PR BO Caveirac).

Le déversement vers le milieu naturel sera réalisé via le canal de rejet sortie station en aval. Dans cette configuration au regard des cotes des ouvrages à construire le déversement ne peut être gravitaire à partir du poste de relevage, il est projeté de dimensionner les pompes de relevage sur la capacité hydraulique maximale de la canalisation d'amenée moins le débit envoyé vers le nouveau PR Caveirac (350 – 132 = 218 m^3/h).

B.III.3.2.2. Gestion des eaux claires parasites météoriques : aménagement d'un nouveau bassin d'orage (BO Caveirac)

Le clarificateur existant sera transformé en bassin d'orage.

Lors d'épisodes pluvieux, le bassin d'orage sera alimenté par pompage, après dégrillage en-tête.

Pour garantir un brassage suffisant et une aération des effluents stockés, il est projeté la mise en place de 2 hydro-éjecteurs de 7,5 Kw.

Une sonde US permettra de contrôler le niveau d'eaux pluviales stockées dans le bassin d'orage.

Un dispositif de nettoyage sous pression des parois de chaque ouvrage sera disposé en couronne PEHD, à l'intérieur de chaque ouvrage et alimenté par chasses successives contrôlées par électrovannes. Ce réseau de nettoyage disposera d'une purge automatique permettant d'éviter les problèmes de gel, en périodes de grand froid.

D'autre part, une échelle d'accès dans l'ouvrage et un point d'eau seront aménagées pour permettre d'assurer un nettoyage périodique manuel de l'ouvrage après des évènements pluvieux conséquents (stockage d'effluents dégrillés).

Enfin, une vanne motorisée sous regard, à proximité des puisards de vidange, permettront de vidanger les effluents stockés, vers le réseau gravitaire, lorsque l'épisode pluvieux sera terminé et que les flux hydrauliques, collectés sur le réseau amont, le permettront.

Une mesure de débit type raven Eye sera installée sous regard en sortie du module masque pour compter le volume transité dans le réseau gravitaire et autoriser la vidange du bassin d'orage.

Un automate permettra de piloter les nouvelles installations. On retient :

- Hydroéjecteur / Fonctionnement cyclique sur temporisation, lorsque le niveau dans le bassin d'orage concerné est supérieur à une cote mini.
- Électrovanne de nettoyage des parois / Fonctionnement cyclique sur temporisation, lorsque le niveau dans le bassin d'orage est compris entre une cote mini et la détection d'ouvrage vide.
- Vanne motorisée de vidange de l'ouvrage / Asservissement de la vanne à la mesure de débit gravitaire en aval du module à masque, à l'absence d'eau dans PR et au volume refoulé lors des dernières 24 heures sur le PR « déchetterie » (à limiter au débit journalier de temps pluvieux).

L'armoire de commande sera installée dans le local électrique existant.

Aussi, il est projeté les aménagements suivants :

- Vidange et nettoyage du clarificateur ;
- Dépose des équipements existants sur les bassins ;
- Reprises ponctuelles sur le génie civil, si nécessaire (passivation des aciers, mortier de réparation...) ;
- Dépose ou obturation des canalisations non conservées ;
- Lestage de l'ouvrage en béton armé du fait de la situation en zone inondable, en aménageant des formes de pente garantissant la vidange de l'ouvrage ;
- Création d'un puisard de vidange de l'ouvrage et scellement d'une canalisation de vidange dans l'ouvrage, dans le cas du clarificateur la canalisation d'extraction sera réutilisée ;
- Application d'une résine epoxy armé sur les voiles et radier pour garantir l'étanchéité de l'ouvrage, protéger l'ouvrage de l'agressivité des effluents et offrir une surface parfaitement lisse, facile à nettoyer, après les épisodes pluvieux ;
- La mise en place d'une plateforme d'accès ;
- Aménagement de points d'eau industrielle sous pression, sur la périphérie des ouvrages pour nettoyage ;
- Création de points d'ancrage permettant de disposer des échelles d'accès en fond de bassin.

Pompes de relevage des eaux vers le nouveau bassin d'orage de Caveirac

Le tableau suivant présente les caractéristiques des pompes projetées (1+1 x 222 m³/h).

Tableau 97 : Caractéristiques des pompes du nouveau BO Caveirac (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Calcul de la hauteur géométrique	
Débit à transiter	(1+1 X 222 m³/h)
Niveau du TN au niveau du PR	68,60 m NGF
Radier PR	66,00m NGF
Arase bassin d'orage + 30 cm :	70,93 m NGF
Hauteur géométrique	**4,93 m**
Calcul des pertes de charges	
Mode de fonctionnement	1 pompe
Nature du réseau	10 ml PEHD ø250 / DN 205 mm
Débit	220 m³/h
Pertes de charges linéaires	0.16 m
Pertes de charges singulières	1,06 m
Pertes de charges totales	**1,22 m**
Calcul de la H.M.T.	
Hauteur Manométrique Totale (H.M.T.)	**6,15 m**

Après l'évènement pluvieux, la vidange de l'ouvrage s'effectuera gravitairement dans le poste de relevage, via une canalisation de vidange équipée d'une vanne motorisée. La vanne motorisée sera asservie au niveau d'eau dans le poste. Elle s'effectuera en 24 heures.

B.III.3.2.3. Aménagements généraux sur le site de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac

A l'issue de la mise en service de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage et du raccordement des effluents de Caveirac vers la nouvelle station, les ouvrages non réutilisés de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac seront démolis et le site réaménagé (cf. § B.III.7). Les ouvrages conservés seront clôturés (grillage de hauteur 2 m avec portail d'accès).

Afin de créer une continuité, les milieux visés à l'issu de la renaturation sont donc des milieux ouverts qui seront favorables au cortège des espèces des agrosystèmes.

La superficie clôturée autour du bassin d'orage et de son PR d'alimentation s'étendra sur environ 455 m². Aucune nouvelle surface ne sera imperméabilisée et environ 670 m² seront désimperméabilisés.

B.III.3.3.Nouveau PR Caveirac

Le nouveau poste de relevage de Caveirac dit PR Caveirac sera implanté dans l'enceinte de la déchetterie. Les effluents seront relevés par pompage traditionnel. Ce nouveau PR sera équipé d'un trop-plein qui ne fonctionnera qu'en cas de défaillance électrique. Le poste sera désodorisé.

Son emprise clôturée s'étendra sur environ 70 m² imperméabilisés. Il sera clôturé (grillage de hauteur 2 m avec portail d'accès).

Les paramètres pris en compte pour le dimensionnement des pompes du PR Caveirac sont les suivants.

Tableau 98 : Paramètres pris en compte pour le dimensionnement des pompes du PR Caveirac pour refouler les effluents vers le PR Langlade (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Débit m³/h	132
Ø int. mm	205
Vitesse m/s	1,08
Cote de départ m	55,68
Cote d'arrivée m	56,33
Hauteur géo.	0,65
Longueur m	280
Perte de charge linéaire (m)	1,50
HMT mCE	2,50
HMT mCE retenue	3

Aussi, il est projeté la **mise en place de 2 pompes immergées de capacité 132 m³/h** (1 en service et 1 secours installé) pour le transfert des effluents de Caveirac vers le PR Langlade.

Tableau 99 : Caractéristiques des pompes de relevage du nouveau PR Caveirac (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Puissance kW	1,45
Rendement hydraulique %	72
Nombre de pompe en service	1
Nombre de pompe en secours	1
Bâche du poste	
Volume de la bâche m³	5,86
Volume de marnage m³	1,29
Diamètre m	2,5
Indice de Fayoux – Risque des H2S	8,5 Risque faible

Aux vues des résultats de l'indice de Fayoux, il n'est pas nécessaire de prévoir un traitement de l'H2S.

B.III.4. Nouveaux réseaux de transfert des effluents de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac vers le PR Langlade

Le réseau de transfert de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac vers le PR Langlade sera implanté sous domaine public.

Le tracé comprendra :

- Un tronçon en gravitaire en fonte DN 250, d'une longueur de 880 ml entre la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac et le nouveau PR Caveirac ;
- Un tronçon en refoulement PEHD 250 PN 16 d'une longueur de 730 ml entre le nouveau PR Caveirac et la RD14 et 735 ml sur la RD14 dont 50 ml minimum en forage dirigé au droit de l'ouvrage de franchissement du Rhôny.

Les travaux comprendront :

- La réalisation des tranchées y compris, sur-profondeurs, blindage, pompage pour assèchement de la tranchée et évacuation des déblais ;
- La prise en compte impérative d'intervenir, exclusivement sous l'emprise chantier, au vu des enjeux écologiques voisins ;

- La constitution du lit de pose ;
- La fourniture et la pose d'une canalisation PEHD Ø250 205 PN16, adaptée au refoulement des eaux usées, et les pièces spéciales (coudes, vidange…), pour les tronçons en refoulement ;
- La fourniture et la pose d'une canalisation Fonte intégral DN 250, adaptée aux réseaux gravitaires des eaux usées ;
- La fourniture et la pose d'un câble ligne pilote type U1000 RVF 12x1,5mm², sous fourreau, permettant la communication entre les 2 sites, y compris chambres de tirage nécessaire au renouvellement du câble, pour les liaisons entre la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac et le PR Caveirac ;
- La constitution de butées en béton, au droit des pièces de changement de direction ;
- L'enrobage des canalisations ;
- La mise en place d'un grillage avertisseur détectable ;
- La fourniture et la mise en œuvre de grave naturelle 0/31,5 pour le remblaiement de tranchée, y compris compactage en couches de 30 cm ;
- La fourniture et la pose de vidanges du réseau de refoulement, y compris pour chacune : la vanne de purge ø100mm, sous bouche à clé et la pose d'un regard en béton permettant le pompage des eaux usées du réseau (raccord pompier permettant le raccordement d'un camion hydrocureur) ;
- La fourniture et la pose de ventouse triple-fonction, y compris une vanne d'isolement et la pose d'un regard en béton pour garantir un accès à l'équipement ;
- La fourniture et la pose de tampons en fonte classe D400, marqué « eau usées » ;
- Le raccordement sur les réseaux en attente notamment au niveau de la sortie de la chambre des vannes du poste de refoulement sur le site de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac et de l'arrivée des effluents sur le dégrillage du poste sur le site de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac ;
- Les réfections provisoires et réfections définitives de tranchées, suivant les recommandations des concessionnaires ;
- Les essais pression de la canalisation ;
- La réalisation des plans de récolement.

B.III.5. Adaptations apportées sur les ouvrages de transfert existants

Les PR existants sur les sites de Langlade et de Saint-Dionisy devront être rééquipés pour s'adapter aux nouvelles configurations hydrauliques :

- PR Langlade devant prendre en charge les effluents de Langlade et de Caveirac ;
- PR Saint-Dionisy devenant le PR d'entrée de la nouvelle station de traitement des eaux usées.

Les capacités de pompage, projetées pour les 2 PRs existants sont issues de l'analyse des charges présentées précédemment.

Les charges hydrauliques journalières retenues pour le dimensionnement des futurs ouvrages sont détaillées dans le tableau ci-après.

Tableau 100 : Charges hydrauliques journalières retenues pour le dimensionnement des PR Langlade et Saint-Dionisy (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Système d'assainissement	Débit journalier de temps sec
Débit journalier de temps sec retenu :	4 800 m³/j
Caveirac	1 368 m³/j
Clarensac / Saint-Côme	2 093 m³/j
Langlade	811 m³/j
Saint-Dionisy	528 m³/j

Ainsi, on obtient les charges horaires suivantes.

Tableau 101 : Charges hydrauliques horaires retenues pour le dimensionnement des PR Langlade et Saint-Dionisy (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Système d'assainissement	Débit horaire moyen	**Débit horaire en pointe (Cp : 2,1)**
Débit journalier de temps sec retenu :	200 m³/h	**420 m³/h**
Caveirac	57 m³/h	**120 m³/h**
Clarensac / Saint-Côme	87 m³/h	**183 m³/h**
Langlade	34 m³/h	**71 m³/h**
Saint-Dionisy	22 m³/h	**46 m³/h**

Les Eaux Claires Parasites Météoriques (ECPM) de la commune de Caveirac seront stockées sur le site de la station actuellement de traitement des eaux usées de Caveirac.

Les ECPM des communes de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols seront stockées sur le site de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac.

Les ECPM de la commune de Langlade doivent être prises en compte dans le dimensionnement de la capacité future de pompage du PR Langlade.

Les ECPM des communes de Langlade et de Saint-Dionisy doivent être prises en compte dans le dimensionnement du futur pompage en-tête de la nouvelle station de traitement des eaux usées (PR Saint-Dionisy).

Les ECPM de Langlade et de Saint-Dionisy sont évaluées en prenant en compte les surfaces actives recensées dans le diagnostic des réseaux :

- Commune de Langlade : 2 000 m² ;
- Commune de Saint-Dionisy : 4 000 m² ;

et la pluie horaire mensuelle sur Nîmes Courbessac (donnée MétéoFrance) : 8,4 mm/h.

On obtient ainsi les débits d'ECPM suivants :

- Commune de Langlade : 17 m³/h (2 000 m2 x 8,4 mm/h) ;
- Commune de Saint-Dionisy : 33 m³/h (4 000 m2 x 8,4 mm/h).

Le tableau, ci-après, présente les capacités existantes et futures des 2 PRs.

Tableau 102 : Capacités existantes et futures des PR Langlade et Saint-Dionisy (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Ouvrage	Capacités actuelles	Capacités futures
PR Langlade	**1+1 x 105 m³/h**	Caveirac temps sec : 120 m³/h Langlade temps sec : 71 m³/h Langlade ECPM : 17 m³/h TOTAL : 208 m³/h **2+1 x 105 m³/h**
PR Saint-Dionisy	**1+1 x 115 m³/h**	Pointe temps sec STEU : 420 m³/h Langlade ECPM : 17 m³/h Saint-Dionisy ECPM : 33 m³/h TOTAL : 470 m³/h **2+1 x 235 m³/h**

PR Langlade

Pour le transfert des effluents de Caveirac, le PR Langlade devra être équipés de nouvelles pompes, installées sur les pieds d'assises existants pour couvrir les nouveaux besoins.

Tableau 103 : Caractéristiques des nouvelles pompes du PR Langlade (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Calcul de la hauteur géométrique		
Niveau du TN au niveau du PR	57,20 m NGF	
Niveau bas du marnage	54,20 m NGF	
Niveau haut du refoulement :	58,19 m NGF	
Hauteur géométrique	**3,99 m**	
Calcul des pertes de charges		
Mode de fonctionnement	1 pompe	2 pompes
Nature du réseau	830 ml PEHD ø280 / DN 228	
Débit	105 m³/h	210 m³/h
Pertes de charges linéaires	2,36 m	9,27 m
Pertes de charges singulières	0,24 m	0,93 m
Pertes de charges totales	**2,60 m**	**10,20 m**
Calcul de la H.M.T.		
Hauteur Manométrique Totale (H.M.T.)	**6,59 m**	**14,19 m**

La chambre des vannes et la protection antibélier existante ont été dimensionnées pour cette nouvelle configuration et seront conservées en l'état.

L'abonnement électrique devra être renforcé en rapport aux nouvelles puissances électriques installées.

Les équipements de pompages seront renouvelés pour disposer de 3 pompes (2+1 secours installé) de 105 m³/h, équipés de 3 variateurs de vitesse pour lisser les débits. L'armoire de commande existante dispose d'emplacements réservés pour les variateurs des pompes.

PR Saint-Dionisy

Sur le PR Saint-Dionisy, de nouvelles pompes seront installées sur les pieds d'assises existants pour couvrir les nouveaux besoins.

Tableau 104 : Caractéristiques des nouvelles pompes du PR Langlade (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Calcul de la hauteur géométrique		
Niveau du TN au niveau du PR	47,30 m NGF	
Niveau bas du marnage	45,00 m NGF	
Niveau haut du refoulement :	52,80 m NGF	
Hauteur géométrique	**7,80 m**	
Calcul des pertes de charges		
Mode de fonctionnement	1 pompe	2 pompes
Nature du réseau	100 ml PEHD ø400 / DN 327	
Débit	235 m^3/h	470 m^3/h
Pertes de charges linéaires	0,21 m	0,83 m
Pertes de charges singulières	0,16 m	0,26 m
Pertes de charges totales	**0,37 m**	**1,09 m**
Calcul de la H.M.T.		
Hauteur Manométrique Totale (H.M.T.)	**8,17 m**	**8,89 m**

La chambre des vannes et la protection antibélier existante ont été dimensionnées pour cette nouvelle configuration et sont conservées en l'état.

L'abonnement électrique devra être renforcé en rapport aux nouvelles puissances électriques installées. L'alimentation électrique de l'armoire de commande du PR s'effectuera depuis le branchement électrique de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage.

Les équipements de pompages seront renouvelés pour disposer de 3 pompes (2+1 secours installé) de 235 m^3/h, équipés de 3 variateurs de vitesse pour lisser les débits en entrée de station. L'armoire de commande existante dispose d'emplacements réservés pour les variateurs des pompes.

Compte tenu du poids des équipements de pompage, **il est projeté la mise en place d'un portique de manutention des pompes.** Les descentes de charges ont été prises en compte dans l'aménagement du PR.

B.III.6. Modalités de basculement et de mise en service des nouveaux ouvrages

La mise en service des ouvrages de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage impose la réception de suffisamment de charges pour permettre un fonctionnement optimal des ouvrages.

La chronologie de mise en service est la suivante :

- **Etape 1** : Construction des nouveaux ouvrages : station intercommunale de traitement des eaux usées, nouveaux réseaux, nouveaux PR ;
- **Étape 2 : Après construction, mise en service de la nouvelle station et réception des effluents de Langlade et de Saint-Dionisy** pendant quelques semaines pour finaliser la mise en service du nouveau PR sur le site de la station actuelle de Clarensac. Pendant cette courte période, la charge moyenne à traiter sera voisine de 140 kg DBO_5/j soit 11 % de la capacité des ouvrages. Cette période doit être réduite pour ne pas trop pénaliser l'ensemencement des ouvrages et le développement de la biologie ;

- **Étape 3 : Raccordement des effluents de Clarensac et de Saint-Côme-et-Maruéjols.** La charge moyenne à traiter sera alors portée à 357 kg DBO_5/j soit 27 % de la capacité épuratoire des installations. Cette charge devrait permettre l'ensemencement de la biologie mais ne permet pas le respect du domaine de traitement garanti[1]. Aussi, il convient d'envisager le raccordement de Caveirac avant la réalisation des essais de performance des ouvrages ;
- **Étape 4 : Raccordement des effluents de Caveirac.** La charge moyenne à traiter sera portée à 529 kg DBO_5/j soit 40 % de la capacité épuratoire des installations. Cette charge moyenne permettra de rentrer dans le domaine de traitement garanti et permettra de réaliser les essais de performance des nouveaux ouvrages ;
- **Etape 5 :** Vidange et nettoyage des ouvrages existants des stations actuelles de traitement des eaux usées de Clarensac et de Caveirac ;
- **Etape 6 :** Aménagement des bassins d'orage de Clarensac (bassin d'aération actuel) et de Caveirac (clarificateur actuel) (lestage, équipements et réseaux) et mise en service des bassins d'orage ;
- **Etape 7 :** Démolition des ouvrages non conservés des stations actuelles de Clarensac et de Caveirac, finalisation des voieries et clôtures.

Les évaluations de charges sont effectuées à partir des moyennes calculées dans l'analyse des données d'autosurveillance. Lors du chantier, il conviendra d'analyser l'évolution de ces charges. Cette nouvelle analyse couplée à l'état des installations de Caveirac permettra une planification plus précise du raccordement des effluents de Caveirac.

B.III.7. Démolition des ouvrages actuels et remise en état des sites actuels d'implantation

A la mise en service de la nouvelle station de traitement des eaux usées, les stations actuelles de Caveirac et de Clarensac n'auront plus d'utilité. Aussi, les installations existantes non conservées seront démantelées et démolies.

Vidange et nettoyage des ouvrages existants

Avant vidange, l'exploitant procédera à la déconcentration de la boue activée. Ensuite, les effluents seront pompés et renvoyés vers la nouvelle station de traitement des eaux usées. Enfin, des camions hydrocureurs interviendront pour curer et nettoyer les dépôts présents en fond des bassins. Les produits de curage seront évacués, par camion, vers un site de traitement adapté.

Gestion de l'amiante

Les installations ayant été construites avant 1997 (1992 pour Caveirac et 1993 pour Clarensac), un diagnostic amiante a été réalisé par le BUREAU VERITAS en 2023 (cf. Annexe 8 et Annexe 9).

La présence d'amiante est avérée sur les ouvrages suivants de la station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac :

- Plaques ondulées en fibre ciment, sur local dégrillage ;
- Colles de carrelage du local d'exploitation ;
- Plaques ondulées en fibre ciment sur local d'exploitation.

Sur la station actuelle de Caveirac, la présente d'amiante est avérée au niveau des plaques ondulées en fibre ciment des toitures et façades.

Avant les travaux de démolition, le maître d'ouvrage aura fait procéder à la déconnexion des réseaux. Les abonnements électriques et téléphoniques seront résiliés et les câbles mis hors tension (certificats de consignation).

[1] Le CCTG (Fascicule 81 – Titre II) définit un domaine de traitement garanti pour des charges journalières comprises entre 33 % et 100 % de la capacité nominale des installations.

Les travaux de désamiantage devront être réalisés, avant toute intervention sur site. Cette intervention sera réalisée en respectant la réglementation en vigueur. L'entreprise devra établir un plan de retrait et le soumettre au visa de la CRAM, de l'inspection du Travail et de l'OPPBTP, au moins 1 mois avant démarrage des travaux de désamiantage.

Dépose des équipements et éléments non structurels des ouvrages

Il s'agit, ici, de déposer l'ensemble des équipements, la serrurerie, les menuiseries, les revêtements d'étanchéité, les canalisations, les gaines et câbles électriques, les garde-corps et échelles, les trappes et grilles…

En fin d'intervention, les ouvrages doivent être dépouillés et ne présenter que des matériaux inertes et de la ferraille.

Les déchets déposés sont triés (déchets inertes, déchets industriels banals, déchets industriels dangereux) et évacués suivant un plan de gestion des déchets établi en concertation avec les différents intervenants sur l'opération.

Démolition du génie civil

Enfin, les ouvrages pourront être démolis. Il est projeté de casser les ouvrages, abattre les voiles et murs, concasser les gros blocs et évacuer ou valoriser les gravats sur site. Dans le cas d'une valorisation sur site pour remblaiement d'une partie des ouvrages, les blocs devront être suffisamment broyés pour garantir une parfaite tenue dans le temps des zones remblayées.

Les radiers seront cassés et l'ensemble des ouvrages sera démoli jusqu'à une profondeur de -1 m/TN.

Remblaiement des ouvrages démolis et restauration de l'état naturel du site

Lorsque les ouvrages seront démolis, les emprises des stations actuelles seront remises en partie à l'état naturel. Les opérations suivantes seront réalisées :

- Remblaiement des fouilles avec les matériaux issus de la démolition ou d'apport jusqu'à - 0,40 m par rapport au terrain naturel ;
- Compactage des matériaux mis en œuvre ;
- Apport de terre végétale sur les derniers 0,40 m ;
- Nettoyage général des abords.

Conformément aux préconisations des écologues (BIOTOPE), à la suite de la démolition d'une partie des infrastructures des stations actuelles de traitement des eaux usées de Clarensac et de Caveirac et le retrait des débris de démolition, il est préconisé :

- Le décompactage du sol par griffage sur les 10 premiers centimètres pour faciliter la prise des semis ;
- L'ensemencement de la zone avec un mélange de graines récoltées sur les parcelles adjacentes ou à partir de graines issues d'une palette végétale précise qui sera déterminée avec l'écologue en charge du suivi de chantier. Le choix des espèces à implanter devra également tenir compte des listes d'espèces végétales exotiques envahissantes ;
- Si des apports de terre sont nécessaire, seront d'abord utilisés les déblais de terre locale issus des travaux. En cas d'importation de terre, il faudra s'assurer qu'elle ne contient pas de graines d'espèces exotiques envahissantes ;
- Ensemencement en août/septembre ;
- Balisage de la zone ensemencée et pose de panneaux d'information pour éviter le piétinement ;

L'entretien se fera selon les préconisations d'un plan de gestion différencié dédié.

B.IV. ESTIMATION DU COUT GLOBAL DE LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET D'ASSAINISSEMENT

Source : Rapport AVP du projet de nouvelle station de traitement des eaux usées de La Vaunage (Cereg-Artelia, Octobre 2023)

B.IV.1. Estimation des coûts d'investissement et d'exploitation pour la nouvelle station de traitement des eaux usées

B.IV.1.1. Estimation des coûts d'investissement

Les coûts d'investissement estimés liés à la construction d'une nouvelle station de traitement des eaux usées et d'ouvrages annexes se répartissent comme présentés ci-après.

Travaux

Tableau 105 : Estimation des coûts d'investissement liés au projet (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Ouvrages projetés sur le site de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac et réseaux de transfert		
	Réseau de transfert	1 397 300,00 €
	Poste de refoulement des eaux usées	231 100,00 €
	Gestion temps de pluie STEU de Caveirac (clarificateur)	609 500,00 €
	Postes généraux :	32 000 €
	Équipements (y compris électricité automatisme)	168 500 €
	Réseaux et canalisations	19 500 €
	Génie Civil	372 800 €
	Aménagements extérieurs	16 700 €
	Sous-total	**2 237 900,00 €**
Ouvrages projetés sur le site de station actuelle de traitement des eaux usées de Clarensac		
	Prétraitements et refoulement des effluents collectés	320 500,00 €
	Gestion des Eaux Claires Parasites Météoriques	174 600,00 €
	Électricité, automatisme, télégestion	94 800,00 €
	Instrumentation de contrôle et commande	11 000,00 €
	Réseaux	123 000,00 €
	Aménagements généraux	20 900,00 €
	Sous-total	**744 800,00 €**
Adaptations apportées sur les ouvrages existants (PR Langlade et PR Saint-Dionisy)		
	Sous-total	**107 900,00 €**
Nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de La Vaunage 22 000 EH		
	File Eau	3 383 200,00 €
	File Boues	596 000,00 €
	File Odeurs	300 000,00 €
	Postes généraux	3 220 600,00 €
	Sous-total	**7 499 800,00 €**
Zone de Rejet Végétalisée		
	Sous-total	**426 000,00 €**
	TOTAL TRAVAUX (HT) :	**11 016 400,00 €**
Aléas (15 %)		**1 652 000,00 €**
	TOTAL TRAVAUX Y COMPRIS ALÉAS (HT) :	**12 669 000,00 €**

Études

Maîtrise d'œuvre	*305 000,00 €*
Dossiers réglementaires	*87 000,00 €*
Diagnostic écologique	*37 000,00 €*
Provision pour foncier PR Langlade	*2 000,00 €*
Contrôle Technique	*45 000,00 €*
CSPS	*23 000,00 €*
Géotechnicien	*130 000,00 €*
Géomètre	*15 000,00 €*
Diagnostic amiante	*5 000,00 €*
Diagnostic Génie Civil	*23 000,00 €*
TOTAL ETUDES (HT) :	***672 000,00 €***

Total

TOTAL OPÉRATION (HT) :	***13 341 000,00 €***
TVA (20 %) :	***2 668 200,00 €***
TOTAL OPÉRATION (TTC) :	***16 008 200,00 €***

Aussi, les **coûts d'investissement estimés liés au projet s'établissent à un peu plus de 13,3 millions d'euros HT sur la base de l'AVP Cereg-Artelia d'octobre 2023**.

B.IV.1.2. Estimation des coûts d'exploitation

Les coûts de fonctionnement estimés liés au système d'assainissement collectif des eaux usées se répartissent comme présenté ci-après.

Secteurs du projet

Tableau 106 : Estimation des coûts annuels d'exploitation des nouveaux ouvrages prévus dans le cadre du projet (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

	Site de l'actuelle STEU de Caveirac / PR + Bassin d'orage	Site de l'actuelle STEU de Clarensac / PR + Bassin d'orage	Site de la nouvelle STEU de La Vaunage
Personnel	10 504,00 €/an	3 060,00 €/an	74 000,00 €/an
Energie & Réactifs	1 344,00 €/an	8 305,16 €/an	187 934,34 €/an
Evacuation des sous-produits	8 468,00 €/an	2 310,00 €/an	243 900,37 €/an
Renouvellement, frais généraux, analyses…	3 500,00 €/an	7 324,84 €/an	83 165,29 €/an
TOTAL (HT)	**23 816,00 €/an**	**21 000,00 €/an**	**589 000,00 €/an**

Ensemble des ouvrages

Personnel	87 564,00 €/an
Energie & Réactifs	197 583,50 €/an
Evacuation des sous-produits	254 678,37 €/an
Renouvellement, frais généraux, analyses…	93 990,13 €/an
TOTAL (HT)	**633 816,00 €/an**

Aussi, **les coûts annuels d'exploitation des nouveaux ouvrages estimés dans le cadre du projet s'établissent à 633 816,00 € HT/an**.

B.V. PROJET DE PLAN DE FINANCEMENT – MODALITES D'AMORTISSEMENT – IMPACT SUR LE PRIX DE L'EAU

Source : Rapport AVP du projet de nouvelle station de traitement des eaux usées de La Vaunage (Cereg-Artelia, Octobre 2023)

Le tableau suivant présente le projet de plan de financement global du projet.

Tableau 107 : Projet de plan de financement du projet (Source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

INVESTISSEMENTS PROJETES :

Caveirac et transfert:	2 237 900,00 €	
Site de l'actuelle STEU de Clarensac:	744 800,00 €	
Adaptations apportées sur ouvrages existants:	107 900,00 €	
Nouvelle STEU:	7 499 800,00 €	
ZRV:	426 000,00 €	
Aléas (15%):	1 652 600,00 €	
Etudes :	672 000,00 €	
TOTAL:	**13 341 000,00 €**	

Hypothèses sur les subventions:

Montant plafond des subventions:	13 341 000,00 €	
Agence de l'Eau	*1 334 100,00 €*	*10%*
Conseil Général	*667 050,00 €*	*5%*
TOTAL subventions :	***2 001 150,00 €***	***15%***

Hypothèses emprunt:

Taux d'emprunt:	4,00%
Durée de l'emprunt:	25 ans

Délais d'amortissement:

Génie civil:	70 ans
Equipements:	10 ans
Réseaux:	70 ans

INVESTISSEMENT	Total
Coût avant subventions:	13 341 000,00 €
Restant à charge:	11 339 850,00 €
Annuité d'investissement:	**725 886,06 €**
EXPLOITATION	Total
Coûts d'exploitation:	**636 000,00 €**
AMORTISSEMENT DU RESTE A CHARGE	Total
Génie civil	75 026,76 €
Equipements	420 412,98 €
Réseaux	18 750,41 €
Etudes	131 376,00 €
Annuité d'amortissement:	**645 566,14 €**

Assiette de facturation (RAD 2022)	**14 388 772 m3**

Répercussion sur prix du m3 d'eau:

Collectivités	Total
Investissement	0,05 €/m3
Exploitation	0,04 €/m3
Amortissement	0,04 €/m3
Total:	0,14 €/m3

Détail de l'investissement			
	Reste à charge	Travaux	Subvention
Génie civil	5 251 872,90 €	6 178 674,00 €	926 801,10 €
Equipements	4 204 129,75 €	4 946 035,00 €	741 905,25 €
Réseaux	1 312 528,35 €	1 544 151,00 €	231 622,65 €
Etudes	656 880,00 €	772 800,00 €	115 920,00 €

Le prix de l'assainissement collectif pratiqué par la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole est actuellement de 1,438 €/m³ HT (soit 1,7256 €/m³ TTC) (cf. délibération du conseil communautaire de Nîmes Métropole en date du 16/12/2024).

Les frais d'investissement et de fonctionnement liés au projet de nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de La Vaunage, pris en charge par la collectivité, sont estimés à un **surcoût théorique de 0,14 €/m³** (incluant l'amortissement).

Tableau 108 : Répercussions du projet sur le prix du mètre cube d'eaux usées (source : Cereg-Artelia, AVP, Octobre 2023)

Répercussions du projet sur le coût du service public d'assainissement	
Investissement	0,05 €/m³
Amortissement	0,04 €/m³
Exploitation	0,04 €/m³
TOTAL (HT)	**0,14 €/m³**

A noter que la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole dispose d'un plan pluriannuel d'investissements (PPI) pour réhabiliter les réseaux de collecte, les ouvrages de traitement et créer de nouvelles stations de traitement des eaux usées. Le prix actuel de l'eau de la collectivité est fixé en fonction de ce PPI et la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage est pleinement intégrée dans ce programme.

B.VI. PLANNING PREVISIONNEL

Source : Rapport AVP du projet de nouvelle station de traitement des eaux usées de La Vaunage (Cereg-Artelia, Octobre 2023) – Mis à jour en 2025

Le démarrage des travaux prévus dans le cadre du projet est prévu à partir de début 2027.

Avec 1 an et demi de travaux, la nouvelle station de traitement des eaux usées de la Vaunage pourrait être mise en service à la fin du printemps 2028.

C. RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE « EAU » CONCERNEES



Compte tenu de ses caractéristiques, le **projet est concerné par plusieurs rubriques de la nomenclature « IOTA »** en application des articles L.214-1 à 214-6 du Code de l'Environnement.

Tableau 109 : Rubriques de la nomenclature « Eau » visées par le projet et régime applicable aux aménagements (article R.214-1 du Code de l'Environnement)

Rubriques	Nature des opérations concernées par les rubriques	Caractéristiques des aménagements	Régime applicable
REJETS			
2.1.1.0	Systèmes d'assainissement collectif des eaux usées et installations d'assainissement non collectif destinés à collecter et traiter une charge brute de pollution organique au sens de l'article R. 2224-6 du code général des collectivités territoriales : 1° supérieure à 600 kg DBO_5 (A) ; 2° supérieure à 12 kg de DBO_5 mais inférieure ou égale à 600 kg de DBO_5 (D). Un système d'assainissement collectif est constitué d'un système de collecte, d'une station de traitement des eaux usées et des ouvrages assurant l'évacuation des eaux usées traitées vers le milieu récepteur, relevant en tout ou partie d'un ou plusieurs services publics d'assainissement mentionnés au II de l'article L. 2224-7 du code général des collectivités territoriales. Dans le cas où des stations de traitement des eaux usées sont interconnectées, elles constituent avec les systèmes de collecte associés un unique système d'assainissement. Il en est de même lorsque l'interconnexion se fait au niveau de plusieurs systèmes de collecte.	Capacité nominale de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage : **1 320 kg de DBO5 par jour (22 000 EH)**	**AUTORISATION**
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ; 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).	Bassin versant intercepté par la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage > 20 ha	**AUTORISATION**
IMPACTS SUR LE MILIEU AQUATIQUE OU SUR LA SECURITE PUBLIQUE			
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : ▪ 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) ; ▪ 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D).	Consolidation ou protection des berges du Valat du Tal pour l'aménagement du point de rejet du trop-plein du nouveau PR Clarensac ≈ 9 m (3 x 3 m)	**DECLARATION**
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet : ▪ 1° Destruction de plus de 200 m² de frayères (A) ; ▪ 2° Dans les autres cas (D).	Intervention sur les berges du Valat du Tal pour aménager le point de rejet du trop-plein du nouveau PR Clarensac	**DECLARATION**

D. MOYENS DE SURVEILLANCE PREVUS ET MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT OU D'ACCIDENT



D.I. EXPLOITATION ET ENTRETIEN PREVUS

D.I.1. Règles générales (article 11)

Les systèmes de collecte et les stations de traitement des eaux usées sont exploités et entretenus de manière à minimiser la quantité totale de matières polluantes déversées au milieu récepteur, dans toutes les conditions de fonctionnement.

Par ailleurs, ils sont exploités de façon à minimiser l'émission d'odeurs, la consommation d'énergie, le développement de gîtes à moustiques susceptibles de transmettre des maladies vectorielles, de bruits ou de vibrations mécaniques susceptibles de compromettre la santé et la sécurité du voisinage et de constituer une gêne pour sa tranquillité.

Le maître d'ouvrage doit pouvoir justifier à tout moment des mesures prises pour assurer le respect des dispositions de l'arrêté ministériel du 21 juillet 2015 modifié et des prescriptions techniques complémentaires fixées, le cas échéant, par le préfet.

A cet effet, le maître d'ouvrage tient à jour un registre mentionnant les incidents, les pannes, les mesures prises pour y remédier et les procédures à observer par le personnel de maintenance ainsi qu'un calendrier prévisionnel d'entretien préventif des ouvrages de collecte et de traitement et une liste des points de contrôle des équipements soumis à une inspection périodique de prévention des pannes.

Le maître d'ouvrage tient à jour le plan du système de collecte et le met à disposition du service en charge du contrôle.

Les personnes en charge de l'exploitation ont, au préalable, reçu une formation adéquate leur permettant de gérer les diverses situations de fonctionnement de la station de traitement des eaux usées.

Toutes dispositions sont prises pour que les pannes n'entraînent pas de risque pour les personnes ayant accès aux ouvrages et affectent le moins possible la qualité du traitement des eaux.

Le système intercommunal d'assainissement collectif des eaux usées de la Vaunage (comprenant le réseau de collecte et la nouvelle station de traitement des eaux usées) sera exploité et entretenu de manière à minimiser la quantité totale de matières polluantes déversées au milieu récepteur, dans toutes les conditions de fonctionnement. La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole tiendra notamment à jour : un registre, un calendrier prévisionnel d'entretien, une liste des points de contrôle des équipements ainsi que le plan du système de collecte.

D.I.2. Analyse des risques de défaillance (article 4)

Les systèmes d'assainissement des eaux usées destinés à collecter et traiter une charge brute de pollution organique supérieure ou égale à 12 kg/j de DBO_5 font l'objet d'une analyse des risques de défaillance, de leurs effets ainsi que des mesures prévues pour remédier aux pannes éventuelles. Cette analyse est transmise au service en charge du contrôle et à l'agence de l'eau ou l'office de l'eau.

En fonction des résultats de cette analyse, le préfet peut imposer des prescriptions techniques supplémentaires.

A la mise en service de la nouvelle station de traitement des eaux usées intercommunale de la Vaunage, la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole transmettra l'analyse des risques de défaillance du système d'assainissement collectif des eaux usées au service en charge du contrôle et à l'agence de l'eau.

D.I.3. Diagnostic du système d'assainissement (article 12)

D.I.3.1. Diagnostic périodique

Pour l'application de l'article R. 2224-15 du Code Général des Collectivités Territoriales, le maître d'ouvrage établit un diagnostic du système d'assainissement des eaux usées suivant une fréquence n'excédant pas 10 ans.

Ce diagnostic vise notamment à :

1. *Identifier et localiser l'ensemble des points de rejets au milieu récepteur, notamment les déversoirs d'orage ;*
2. *Connaître la fréquence et la durée annuelle des déversements, quantifier les flux polluants rejetés et évaluer la quantité de déchets solides illégalement ou accidentellement introduits dans le réseau de collecte et déversés au milieu naturel ;*
3. *Identifier les principaux secteurs concernés par des anomalies de raccordement au système de collecte ;*
4. *Estimer les quantités d'eaux claires parasites présentes dans le système de collecte et identifier leur origine ;*
5. *Identifier et localiser les principales anomalies structurelles et fonctionnelles du système d'assainissement ;*
6. *Recenser les ouvrages de gestion des eaux pluviales permettant de limiter les volumes d'eaux pluviales dans le système de collecte.*

A partir du schéma d'assainissement mentionné à l'article L. 2224-8 du Code Général des Collectivités Territoriales, le diagnostic est réalisé par tout moyen approprié (inspection télévisée, enregistrement des débits horaires véhiculés par les principaux émissaires, mesures des temps de déversement ou des débits prévues, modélisation …).

Suite à ce diagnostic, le maître d'ouvrage établit et met en œuvre un programme d'actions chiffré et hiérarchisé visant à corriger les anomalies fonctionnelles et structurelles constatées et, quand cela est techniquement et économiquement possible, d'un programme de gestion des eaux pluviales le plus en amont possible, en vue de limiter leur introduction dans le système de collecte.

Ce diagnostic, ce programme d'actions et les zonages prévus à l'article L. 2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales sont transmis dès réalisation ou mise à jour au service en charge du contrôle et à l'agence de l'eau. Ils constituent le schéma directeur d'assainissement du système d'assainissement.

La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole a approuvé en 2015 son Schéma Directeur d'Assainissement de la Vaunage, qui regroupe les communes de Clarensac, de Langlade, de Saint-Dionisy et de Saint-Côme-et-Maruéjols.

De nouveaux diagnostics d'assainissement ont été réalisés pour les communes de la Vaunage entre 2019 et 2022.

Le schéma directeur d'assainissement de la Vaunage sera mis à jour lorsque la nouvelle station de traitement des eaux usées sera mise en service et transmis au service en charge du contrôle et à l'agence de l'eau.

D.I.3.2. Diagnostic permanent

Pour l'application de l'article R. 2224-15 du Code Général des Collectivités Territoriales, pour les systèmes d'assainissement destinés à collecter et traiter une charge brute de pollution organique supérieure ou égale à 120 kg/ j de DBO_5, le ou les maîtres d'ouvrage mettent en place et tiennent à jour le diagnostic permanent du système d'assainissement.

1. *Connaître, en continu, le fonctionnement et l'état structurel du système d'assainissement ;*
2. *Prévenir ou identifier dans les meilleurs délais les dysfonctionnements de ce système ;*
3. *Suivre et évaluer l'efficacité des actions préventives ou correctrices engagées ;*
4. *Exploiter le système d'assainissement dans une logique d'amélioration continue.*

Suivant les besoins et enjeux propres au système, ce diagnostic peut notamment porter sur les points suivants :

1. *La gestion des entrants dans le système d'assainissement : connaissance, contrôle et suivi des raccordements domestiques et non domestiques ;*
2. *L'entretien et la surveillance de l'état structurel du réseau : inspections visuelles ou télévisuelles des ouvrages du système de collecte ;*
3. *La gestion des flux collectés/ transportés et des rejets vers le milieu naturel : installation d'équipements métrologiques et traitement/ analyse/ valorisation des données obtenues ;*

4. *La gestion des sous-produits liés à l'exploitation du système d'assainissement.*

La démarche, les données issues de ce diagnostic et les actions entreprises ou à entreprendre pour répondre aux éventuels dysfonctionnements constatés sont intégrées dans le bilan de fonctionnement visé à l'article 20 de l'arrêté ministériel du 21 juillet 2015 modifié.

La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole tiendra à jour le diagnostic permanent du système d'assainissement collectif des eaux usées de La Vaunage. Ce diagnostic permettra d'identifier les dysfonctionnements éventuels du système d'assainissement.

D.I.4. Raccordement d'eaux usées non domestiques au système de collecte (article 13)

Les demandes d'autorisations de déversement d'eaux usées non domestiques dans le système de collecte seront instruites conformément aux dispositions de l'article L. 1331-10 du Code de la Santé Publique.

Ces autorisations ne pourront être délivrées que lorsque le système de collecte sera apte à acheminer ces eaux usées non domestiques et que la station de traitement des eaux usées sera apte à les prendre en charge, sans risque de dysfonctionnements.

La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole, maître d'ouvrage du système d'assainissement, pourra demander au responsable du rejet d'eaux usées non domestiques la justification de l'aptitude du système de collecte à acheminer et de la station à traiter ces eaux, sur la base des éléments techniques qu'il lui fournira. Les caractéristiques des eaux usées non domestiques seront présentées avec la demande d'autorisation de leur déversement.

Ne seront pas déversés dans le système de collecte :

1. *Les matières solides, liquides ou gazeuses susceptibles d'être toxiques pour l'environnement, d'être la cause, soit d'un danger pour le personnel d'exploitation ou pour les habitants des immeubles raccordés au système de collecte, soit d'une dégradation des ouvrages d'assainissement et de traitement, soit d'une gêne dans leur fonctionnement ;*
2. *Les déchets solides (lingettes, couches, sacs plastiques…), y compris après broyage ;*
3. *Sauf dérogation accordée par le maître d'ouvrage du système de collecte, les eaux de source ou les eaux souterraines, y compris lorsqu'elles ont été utilisées dans des installations de traitement thermique ou des installations de climatisation;*
4. *Sauf dérogation accordée par les maîtres d'ouvrage du système de collecte et de la station de traitement des eaux usées, les eaux de vidange des bassins de natation ;*
5. *Les matières de vidange, y compris celles issues des installations d'assainissement non collectif.*

Si un ou plusieurs micropolluants sont rejetés au milieu récepteur par le système d'assainissement en quantité susceptible de compromettre l'atteinte du bon état de la ou des masses d'eau réceptrices des rejets au titre de la directive du 23 octobre 2000 susvisée, ou de conduire à une dégradation de leur état, ou de compromettre les usages sensible, la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole procèdera immédiatement à des investigations sur le réseau de collecte et, en particulier, sur les principaux déversements d'eaux usées non domestiques dans ce système, en vue d'en déterminer l'origine.

Dès l'identification de cette origine, l'autorité qui délivrera les autorisations de déversement d'eaux usées non domestiques, en application des dispositions de l'article L. 1331-10 du Code de la Santé Publique, prendra les mesures nécessaires pour faire cesser la pollution, sans préjudice des sanctions qui peuvent être prononcées en application des articles L. 171-6 à L. 171-12 et L. 216-6 du Code de l'Environnement et de l'article L. 1337-2 du Code de la Santé Publique.

En outre, des investigations du même type seront réalisées et les mêmes mesures seront prises lorsque les boues issues du traitement ne seront pas valorisables notamment en agriculture en raison du dépassement des concentrations limites en polluants prévues par la réglementation.

L'autorisation de déversement définira les paramètres à mesurer par l'exploitant de l'établissement producteur d'eaux usées non domestiques et la fréquence des mesures à réaliser. Si les déversements ont une incidence sur les paramètres DBO_5, demande chimique en oxygène (DCO), matières en suspension (MES), azote global (NGL), phosphore total (P_{TOT}), pH, azote ammoniacal (NH_4), conductivité, température, l'autorisation de déversement fixera les flux et les concentrations maximaux admissibles pour ces paramètres et, le cas échéant, les valeurs moyennes journalières et annuelles. Si les déversements sont susceptibles par leur composition de contribuer aux concentrations de micropolluants mesurées en sortie de la station de traitement des eaux usées ou dans les boues, l'autorisation de déversement fixera également, d'une part, les flux et les concentrations maximaux admissibles pour ces micropolluants et, d'autre part, les valeurs moyennes journalières et annuelles pour ces substances.

Cette autorisation de déversement prévoira en outre que le producteur d'eaux usées non domestiques transmette à la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole, au plus tard dans le mois qui suit l'acquisition de la donnée, les résultats des mesures d'autosurveillance prévues, le cas échéant, par son autorisation d'exploitation au titre de la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement, conformément aux dispositions de l'article L. 512-3 du Code de l'Environnement.

Ces dispositions ne préjugent pas, pour les établissements qui y sont soumis, du respect de la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement. Ces dispositions seront dans ce cas définies après avis de l'inspection des installations classées.

Les demandes d'autorisation de déversement d'eaux usées non domestiques dans le système de collecte seront instruites conformément aux dispositions de l'article L. 1331-10 du Code de la Santé Publique. La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole, maître d'ouvrage du système d'assainissement, pourra demander au responsable du rejet d'eaux usées non domestiques la justification de l'aptitude du système de collecte à acheminer et de la station à traiter ces eaux, sur la base des éléments techniques qu'il lui fournira.

D.I.5. Traitement des eaux usées et performances à atteindre (article 14)

Conformément à l'article R. 2224-12 du Code Général des Collectivités Territoriales pour les agglomérations d'assainissement et en application de l'article R. 2224-17 du Code Général des Collectivités Territoriales pour les immeubles raccordés à une installation d'assainissement non collectif, le traitement doit permettre de respecter les objectifs environnementaux et les usages des masses d'eaux constituant le milieu récepteur.

Ce traitement doit au minimum permettre d'atteindre, pour un volume journalier entrant inférieur ou égal au débit de référence et hors situations inhabituelles, les performances minimales de traitement attendues figurant dans l'annexe III de l'arrêté ministériel du 21 juillet 2015 modifié rappelées dans le tableau ci-après.

Tableau 110 : Rappel du niveau de rejet minimum à respecter pour les stations d'une capacité de traitement supérieure ou égale à 120 kg/j de DBO_5 selon les dispositions de l'arrêté ministériel du 21 juillet 2015 modifié (en concentrations maximales à respecter ou en rendement minimum à atteindre)

Paramètres	Concentration maximale à respecter (moyenne journalière)	Rendement minimum à atteindre (moyenne journalière)	Concentration rédhibitoire (moyenne journalière)
DBO_5	25 mg(O_2)/l	80 %	50 mg(O_2)/l
DCO	125 mg(O_2)/l	75 %	250 mg(O_2)/l
MES	35 mg/l	90 %	85 mg/l

Par ailleurs, le projet de nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées étant située en zone sensible à l'eutrophisation (paramètres azote et phosphore), des performances minimales de traitement sont également attendues pour les paramètres azote et phosphore. Ces performances minimales sont présentées dans le tableau suivant ; la valeur de la concentration maximale à respecter ou le rendement minimum sont appliqués.

Tableau 111 : Rappel des performances minimales de traitement attendues pour les paramètres azote et phosphore pour les stations d'une capacité de traitement supérieure à 600 et inférieure ou égale à 6 000 kg/j de DBO_5 rejetant en zone sensible à l'eutrophisation selon les dispositions de l'arrêté ministériel du 21 juillet 2015 modifié

Paramètres	Concentration maximale à respecter (moyenne annuelle)	Rendement minimum à atteindre (moyenne journalière)
NGL	15 mg/l	70 %
P_{TOT}	2 mg/l	80 %

Pour tenir compte des enjeux du milieu récepteur du Rhôny, le niveau de rejet retenu en sortie de la nouvelle installation dans le Rhôny est très ambitieux sur l'ensemble des paramètres et très nettement inférieur aux concentrations maximales fixées dans l'année III de l'arrêté du 21 juillet 2015 modifié. Il a été fixé pour respecter les exigences du SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 et du SAGE Vistre, Nappes Vistrenque et Costières.

Le niveau de rejet proposé est indiqué dans le tableau suivant. Les valeurs de performance devront être respectées en concentration OU en rendement.

Le niveau de rejet proposé sera confirmé par le service instructeur dans le cadre de la présente procédure de demande d'autorisation environnementale. Ce niveau de rejet permet de garantir la non-dégradation de la qualité des eaux en aval.

Tableau 112 : Rappel du niveau de rejet retenu en sortie d'installation – en concentration ou en rendement (source : AVP, Cereg-Artelia, Octobre 2023)

Paramètres	Concentrations maximales à respecter (moyenne journalière)	Rendement minimum à atteindre (moyenne journalière)	Concentration rédhibitoire (moyenne journalière)
DBO_5	20 mg/l	90 %	50 mg/l
DCO	80 mg/l	90 %	250 mg/l
MES	35 mg/l	90 %	85 mg/l
Paramètres	**Concentrations maximales à respecter (moyenne annuelle)**	**Rendement minimum à atteindre (moyenne annuelle)**	**Concentration rédhibitoire (moyenne annuelle)**
NGL	10 mg/l	80 %	/
P_T	1 mg/l	80 %	/

Par ailleurs, le Rhôny ne faisant l'objet d'aucun usage en aval et ne traversant aucun périmètre de protection réglementaire d'un captage d'eau destinée à la consommation humaine, aucun niveau de rejet n'a été proposé sur les paramètres bactériologiques.

D.I.6. Gestion des déchets du système d'assainissement (article 15)

Les boues issues du traitement des eaux usées seront gérées conformément aux principes prévus à l'article L. 541-1 du Code de l'Environnement relatifs notamment à la hiérarchie des modes de traitement des déchets.

Les boues destinées à être valorisées sur les sols sont, quel que soit le traitement préalable qui leur est appliqué et leur statut juridique (produit ou déchet), réparties en un ou plusieurs lots clairement identifiés et analysées conformément aux prescriptions de l'arrêté du 8 janvier 1998 susvisé, chaque analyse étant rattachée à un lot.

Quelle que soit la filière de gestion des boues utilisée, il sera réalisé chaque année, pour les stations d'une capacité nominale de traitement supérieure ou égale à 120 kg/j de DBO_5, deux analyses de l'ensemble des paramètres prévues par l'arrêté du 8 janvier 1998.

Les documents suivants seront tenus en permanence à la disposition du service en charge du contrôle sur le site de la station :

1. *Les documents permettant d'assurer la traçabilité des lots de boues, y compris lorsqu'elles sont traitées en dehors du site de la station, et de justifier de la destination finale des boues ;*
2. *Les documents enregistrant, par origine, les quantités de matières sèches hors réactifs de boues apportées sur la station par d'autres installations ;*
3. *Les bulletins de résultats des analyses réalisés selon les prescriptions de l'arrêté du 8 janvier 1998 lorsque les boues sont destinées à être valorisées sur les sols, quel que soit le traitement préalable qui leur est appliqué et le statut juridique permettant leur valorisation ;*
4. *Les documents de traçabilité et d'analyses permettant d'attester, pour les lots de boues concernés, de leur sortie effective du statut de déchet.*

Les matières de curage, les graisses, sables et refus de dégrillage seront gérés conformément aux principes de hiérarchie des modes de traitement des déchets prévus à l'article L. 541-1 du Code de l'Environnement et aux prescriptions réglementaires en

vigueur. Les documents justificatifs correspondants sont tenus à la disposition du service en charge du contrôle sur le site de la station.

Les boues issues du traitement des eaux usées au niveau de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage, les matières de curage, les graisses, les sables et les refus de dégrillage seront gérés conformément aux principes prévus à l'article L. 541-1 du code de l'environnement relatifs notamment à la hiérarchie des modes de traitement des déchets.

D.I.7. Opérations d'entretien et de maintenance (article 16)

Le site de la station de traitement des eaux usées sera maintenu en permanence en bon état de propreté.

Les ouvrages seront régulièrement entretenus de manière à garantir le fonctionnement des dispositifs de traitement et de surveillance. L'exploitant de la station de traitement des eaux usées, à savoir Eau de Nîmes Métropole, exploitera les installations dans le respect des recommandations en vigueur.

Tous les équipements nécessitant un entretien régulier seront pourvus d'un accès permettant leur desserte par les véhicules d'entretien.

La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole informera le service en charge du contrôle au minimum un mois à l'avance des périodes d'entretien et de réparations prévisibles des installations et de la nature des opérations susceptibles d'avoir un impact sur la qualité des eaux réceptrices et l'environnement. Il précisera les caractéristiques des déversements (débit, charge) pendant cette période et les mesures prises pour en réduire l'importance et l'impact sur les masses d'eau réceptrices de ces déversements.

Le préfet pourra, si nécessaire, dans les quinze jours ouvrés suivant la réception de l'information, prescrire des mesures visant à surveiller les rejets, en connaître et réduire les effets ou demander le report de ces opérations si ces effets sont jugés excessifs.

La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole entretiendra régulièrement les ouvrages de traitement et de surveillance de la nouvelle station de traitement des eaux usées intercommunale de la Vaunage, de manière à garantir leur bon fonctionnement.

D.II. MOYENS DE SURVEILLANCE PREVUS

D.II.1. Responsabilité du maître d'ouvrage (article 17)

En application de l'article L. 214-8 du Code de l'Environnement et des articles R. 2224-15 et R. 2224-17 du Code Général des Collectivités Territoriales, Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole, maître d'ouvrage du système de collecte des eaux usées et de la station de traitement, mettra en place une surveillance du système de collecte, de la station en vue d'en maintenir et d'en vérifier l'efficacité, ainsi que du milieu récepteur des rejets.

La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole, maître d'ouvrage du réseau de collecte des eaux usées et de la nouvelle station de traitement des eaux usées mettra en place une surveillance du système de collecte, de la station en vue d'en maintenir et d'en vérifier l'efficacité, ainsi que du milieu récepteur des rejets.

D.II.2. Autosurveillance du système de collecte (article 17)

Autosurveillance du système de collecte

Sont soumis à cette autosurveillance les déversoirs d'orage situés à l'aval d'un tronçon destiné à collecter une charge brute de pollution organique par temps sec supérieure ou égale à 120 kg/j de DBO_5. Cette surveillance consiste à mesurer le temps de déversement journalier et estimer les débits déversés par les déversoirs d'orage surveillés.

Pour les agglomérations d'assainissement générant une charge brute de pollution organique supérieure ou égale à 120 kg/ j de DBO_5, le préfet peut remplacer les dispositions du paragraphe précédent par la surveillance des déversoirs d'orage dont le cumul des volumes ou flux rejetés représente au minimum 70 % des rejets annuels au niveau des déversoirs d'orage visés au paragraphe précédent.

En outre, les déversoirs d'orage situés à l'aval d'un tronçon destiné à collecter une charge brute de pollution organique par temps sec supérieure ou égale à 600 kg/ j de DBO_5, lorsqu'ils déversent plus de dix jours par an en moyenne quinquennale, font l'objet d'une surveillance permettant de mesurer et d'enregistrer en continu les débits et d'estimer la charge polluante (DBO_5, DCO, MES, NTK, P_T) rejetée par ces déversoirs. Sous réserve que le maître d'ouvrage démontre leur représentativité et leur fiabilité, ces données peuvent être issues d'une modélisation du système d'assainissement.

La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole devra le cas échéant justifier le choix des ouvrages visés dans les deux alinéas précédents. L'argumentaire peut être construit sur la base des résultats de simulations issues d'une modélisation de son système d'assainissement collectif et d'une étude technico-économique démontrant les coûts excessifs générés par la mise en place de cette surveillance en continu au regard de l'amélioration de cette connaissance du système escomptée.

Les trop-pleins équipant un système de collecte séparatif et situés à l'aval d'un tronçon destiné à collecter une charge brute de pollution organique par temps sec supérieure ou égale à 120 kg/ j de DBO_5 font l'objet d'une surveillance consistant à mesurer le temps de déversement journalier.

Tous les déversoirs d'orage situés à l'aval d'un tronçon destiné à collecter une charge brute de pollution organique par temps sec supérieure ou égale à 120 kg/j de DBO_5 seront équipés d'un dispositif d'autosurveillance.

Tableau 113 : Synthèse des déversoirs d'orage existants (et conservés) ou projetés sur le système d'assainissement collectif des eaux usées de la Vaunage

Nom de l'ouvrage	Charge en amont	Coordonnées géographiques des points réglementaires A1 (Lambert 93)	BV du milieu récepteur
TP du PR Chemin de Milhaud → existant	150 EH (9 kg/j de DBO_5)	X : 802 242 m Y : 6 302 668 m Z : 115 m NGF	Rhôny
TP du PR Vermaciel	250 EH (15 kg/j de DBO_5)	X : 802 908 m	

Nom de l'ouvrage	Charge en amont	Coordonnées géographiques des points réglementaires A1 (Lambert 93)	BV du milieu récepteur
→ existant		Y : 6 303 086 m Z : 99 m NGF	
DO Route de Sommières → existant	100 EH (6 kg/j de DBO_5)	X : 800 799 m Y : 6 303 224 m Z : 70 m NGF	
TP du PR Maruéjols → existant	100 EH (6 kg/j de DBO_5)	X = 795 114 m Y = 6 303 443 m Z = 82 m NGF	
TP du PR Voie Verte → existant	300 EH (18 kg/j de DBO_5)	X = 798 148 m Y = 6 301 247 m Z = 53 m NGF	
TP du PR Garrets → nouveau 2026	831 EH (50 kg/j de DBO_5)	X : 798 708 m Y : 6 302 629 m Z : 45 m NGF	
TP du PR Carteyrades → nouveau 2026	3 966 EH (238 kg/j de DBO_5)	X : 798 521 m Y : 6 302 902 m Z : 45 m NGF	
TP du PR Langlade → existant mais capacité augmentée	10 300 EH à capacité nominale (618 kg/j de DBO_5)	X : 800 189 m Y : 6 302 072 m Z : 57 m NGF	
TP du PR Clarensac → nouveau	8 500 EH à capacité nominale (510 kg/j de DBO_5)	X : 798 038 m Y : 6 302 485 m Z : 43 m NGF	
TP du PR BO Caveirac → nouveau	7 000 EH à capacité nominale (420 kg/j de DBO_5)	X : 800 774 m Y : 6 303 148 m Z : 68 m NGF	
TP du PR Caveirac (déchetterie) → nouveau	7 000 EH à capacité nominale (420 kg/j de DBO_5)	X : 800 114 m Y : 6 302 654 m Z : 58 m NGF	

Conformité du système de collecte

En cas de non-respect total ou partiel des dispositions présentés ci-dessus, le système de collecte est déclaré non conforme par temps de pluie.

Hors situations inhabituelles, les eaux usées produites dans les zones desservies par un système de collecte sont acheminées à la station de traitement des eaux usées. Celles-ci y sont épurées suivant les niveaux de performances figurant à l'annexe III de l'arrêté ministériel du 21 juillet 2015 modifié et, le cas échéant, ceux plus sévères fixés par le préfet.

Par temps de pluie, y compris les situations inhabituelles de fortes pluies, la conformité d'un système de collecte soumis aux obligations d'autosurveillance présentées ci-dessus est évaluée au regard du respect de l'une des options suivantes :

- *Les rejets par temps de pluie représentent moins de 5 % des volumes d'eaux usées produits dans la zone desservie, sur le mode unitaire ou mixte, par le système de collecte ;*
- *Les rejets par temps de pluie représentent moins de 5 % des flux de pollution produits dans la zone desservie par le système de collecte concerné ;*
- *Moins de 20 jours de déversement sont constatés au niveau de chaque déversoir d'orage soumis à autosurveillance réglementaire.*

Les opérations programmées de maintenance et les circonstances exceptionnelles ne sont pas prises en compte pour cette évaluation.

Le préfet fixe par arrêté l'option retenue qui n'a pas vocation à être modifiée.

L'évaluation de conformité, au titre de l'année N, est réalisée sur une moyenne annuelle à partir des données de fonctionnement du système de collecte des années N-4 à N.

Dans les secteurs où la collecte est séparative, en dehors des opérations programmées de maintenance et des circonstances exceptionnelles, les rejets directs d'eaux usées par temps de pluie ne sont pas autorisés.

Le préfet complète ces exigences notamment au regard des objectifs environnementaux et usages sensibles des masses d'eau réceptrices et des masses d'eau situées à l'aval.

Afin de garantir la conformité du système de collecte des eaux usées de la Vaunage, la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole devra s'assurer que la part des rejets par temps de pluie représente moins de 5 % des volumes d'eaux usées produits chaque année.

D.II.3. Autosurveillance de la station de traitement des eaux usées (Article 17)

La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole mettra en place les aménagements et équipements adaptés pour obtenir les informations d'autosurveillance décrites à l'annexe I de l'arrêté ministériel du 21 juillet 2015 modifié.

Les informations à recueillir seront celles décrites dans le tableau suivant.

Tableau 114 : Autosurveillance des stations de traitement des eaux usées (source : Arrêté ministériel du 21 juillet 2015 modifié)

Informations d'autosurveillance à recueillir sur les déversoirs en tête de station et by-pass vers le milieu récepteur en cours de traitement	• Mesure et enregistrement en continu des débits • Estimation des débits rejetés
Informations d'autosurveillance à recueillir en entrée et / ou en sortie de la station de traitement des eaux usées sur la file eau	• Mesure et enregistrement en continu du débit en entrée et sortie • Mesure des caractéristiques des eaux usées
Informations d'autosurveillance à recueillir relatives aux apports extérieurs sur la file eau (matières de vidange, matières de curage…)	• Apports extérieurs de boues : quantité brute (exprimée en masse et/ou en volume), quantité de matières sèches (exprimée en masse, déterminée par des mesures de la siccité de la boue brute et des quantités de boues produites) et origine • Nature et quantité brute des apports extérieurs (exprimée en masse et/ou en volume) • Mesure de la qualité des apports extérieurs, quelle que soit la fréquence de ces apports
Informations d'autosurveillance à recueillir relatives aux déchets évacués hors boues issues du traitement des eaux usées (refus de dégrillage, matières de dessablage, huiles et graisses)	• Nature, quantité des déchets évacués et leur(s) destination(s)
Informations d'autosurveillance à recueillir relatives aux boues issues du traitement des eaux usées	• Apports extérieurs de boues : Quantité brute (exprimée en masse et/ou en volume), quantité de matières sèches (exprimée en masse, déterminée par des mesures de la siccité de la boue brute et des quantités de boues produites) et origine • Boues produites : quantité de matières sèches • Boues évacuées : quantité brute, quantité de matières sèches, mesure de la qualité et destination
Informations d'autosurveillance à recueillir relatives à la consommation de réactifs et d'énergie	• Consommation d'énergie • Quantité de réactifs consommés sur la file eau et sur la file boue
Informations d'autosurveillance à recueillir relatives aux volumes d'eaux usées traitées réutilisées conformément à la réglementation en vigueur	• Volume d'eaux traitées réutilisées • Destination des eaux usées traitées réutilisées

Les mesures seront effectuées sur des échantillons représentatifs constitués sur 24 heures, avec des préleveurs automatiques réfrigérés, isothermes (5°C +/- 3°C) et asservis au débit. Le maître d'ouvrage devra conserver au froid pendant 24h un double des échantillons prélevés sur la station.

La mesure des caractéristiques des eaux usées et l'estimation des charges polluantes seront effectuées sur la base des paramètres listés à l'annexe II de l'arrêté ministériel du 21 juillet 2015 modifié (cf. § D.II.4).

Des points de mesure en entrée et sortie de station seront installés de manière à permettre la réalisation des bilans réglementaires :

- **Une mesure des débits rejetés au niveau du déversoir de tête de station au niveau du PR principal Saint-Dionisy (sonde radar) ;**
- **Une mesure de débit en entrée et en sortie de station (débitmètre électromagnétique sur refoulement, sonde US + canal Venturi en sortie) ;**
- **Une mesure des concentrations de polluants en entrée et en sortie de station (de type préleveurs d'échantillon réfrigérés fixes) ;**
- **Une mesure des quantités de boues produites.**

D.II.4. Paramètres d'autosurveillance à mesurer et fréquence des mesures

Pour satisfaire aux exigences réglementaires (annexe II de l'arrêté ministériel du 21 juillet 2015 modifié), la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole mettra en place une autosurveillance sur la file eau de la nouvelle station de traitement des eaux conformément aux tableaux suivants.

Tableau 115 : Paramètres et fréquences des mesures (nombre de jours par an) à réaliser sur la file d'eau de la nouvelle station de traitement des eaux usées (Source : Arrêté ministériel du 21 juillet 2015 modifié)

Paramètre	Fréquences des mesures (nombre de mesures / an)	Point de mesure
Débit	365	Entrée et sortie
pH	24	
MES	24	
DBO_5	12	
DCO	24	
NTK *	12	
NH_4^{+*}	12	
NO_2^{-*}	12	
NO_3^{-*}	12	
P_T *	12	
T°	24	Sortie

** La nouvelle station de traitement des eaux usées sera située en zone sensible à l'eutrophisation pour le phosphore et l'azote qui concerne « le bassin du Vistre ». Une autosurveillance sur les paramètres azote et phosphore sera donc mise en place.*

Le recours à des préleveurs mobiles est autorisé. Les mesures seront effectuées sur des échantillons représentatifs constitués sur 24 heures, avec des préleveurs automatiques réfrigérés, isothermes (5 +/– 3°C) et asservis au débit. La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole devra conserver au froid pendant 24 heures un double des échantillons prélevés sur la station.

Les analyses associées aux paramètres, à l'exception des mesures de débit, de température et de pH, seront réalisées par un laboratoire agréé au titre du code de l'environnement.

A défaut, les dispositifs de mesure, de prélèvement et d'analyse mis en œuvre dans le cadre de l'autosurveillance des systèmes d'assainissement respecteront les normes et règles de l'art en vigueur. En outre, le laboratoire réalisant les analyses procèdera annuellement, pour chaque paramètre, à un exercice concluant d'intercalibration avec un laboratoire agréé.

Le programme annuel d'autosurveillance consistera en un calendrier prévisionnel de réalisation des mesures. Il devra être représentatif des particularités (activités industrielles, touristiques…) de l'agglomération d'assainissement.

Il sera dressé par la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole avant le 1er décembre de l'année précédant la mise en œuvre de ce programme au service en charge du contrôle pour acceptation, et à l'agence de l'eau. Cet exercice sera réalisé en vue de la validation des données d'autosurveillance de l'année à venir. Le rapport final sera transmis au service en charge du contrôle et à l'agence de l'eau.

Le préfet pourra adapter les paramètres à mesurer et les fréquences des mesures, en application des articles R. 2224-11 du Code Général des Collectivités Territoriales et R. 214-15 et R. 214-18 ou R. 214-35 et R. 214-39 du Code de l'Environnement, notamment dans les cas suivants :

1. *La station de traitement des eaux usées reçoit des charges polluantes variant fortement au cours de l'année ou dépassant sa capacité nominale ;*
2. *Le débit du rejet de la station de traitement des eaux usées est supérieur à 25 % du débit du cours d'eau récepteur du rejet pendant une partie de l'année ;*
3. *Le respect des objectifs environnementaux des masses d'eau ou d'objectifs de qualité du fait d'un ou plusieurs usages sensibles de l'eau le nécessite ;*
4. *Le système de collecte recueille des eaux usées non domestiques et notamment des micropolluants ayant un impact sur le risque de non-atteinte des objectifs du SDAGE ou sur les usages sensibles au niveau local. Dans ce cas, le préfet prescrira la mise en place d'une surveillance complémentaire.*

En outre, des dispositions de surveillance renforcée devront être prises par la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole en cas de situations inhabituelles (hors inondations) pendant lesquelles il ne pourra pas assurer la collecte ou le traitement de l'ensemble des eaux usées.

La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole estimera alors le flux de matières polluantes rejetées au milieu dans ces circonstances. Cette évaluation portera au minimum sur le débit, la DBO_5, la DCO, les MES, le NTK, le NH_4, le P_{TOT} aux points de rejet, et l'impact sur le milieu récepteur et ses usages sensibles, notamment par une mesure de l'oxygène dissous.

La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole transmettra les informations et résultats d'autosurveillance produits durant le mois N dans le courant du mois N + 1 au service en charge du contrôle et à l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée Corse ou l'office de l'eau.

Pour satisfaire aux exigences réglementaires (annexe II de l'arrêté ministériel du 21 juillet 2015 modifié), la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole suivra en continu les débits entrants et sortants de la station de traitement des eaux usées. Il réalisera 12 bilans 24 h par an en entrée et en sortie sur la file eau sur les paramètres DBO5, NTK, NH4+, NO2-, NO3-, Ptot ainsi que 24 bilans 24 h par an en entrée et en sortie sur les paramètres pH, MES, DCO et température (uniquement en sortie pour le paramètre température). La quantité de boues sera suivie mensuellement et la siccité des boues 2 fois par mois.

N.B : A noter que les préleveurs prévus dans le cadre des aménagements projetés permettront la réalisation d'analyses PFAS (substances per et polyfluoroalkylées) conformément à l'arrêté ministériel du 3 septembre 2025 relatif à l'analyse de substances per- et polyfluoroalkylées dans les eaux en entrée et sortie de stations de traitement des eaux usées urbaines pour les stations de capacité supérieure ou égale à 10 000 EH.

D.II.5. Surveillance complémentaire : surveillance de l'incidence des rejets du système d'assainissement sur la masse d'eau réceptrice (article 18-II)

A la demande du préfet, le maître d'ouvrage gérant une ou plusieurs agglomérations d'assainissement, qui rejettent les eaux usées traitées dans la même masse d'eau, réalise régulièrement un suivi approprié du milieu récepteur lorsque les rejets risquent de dégrader l'état ou de compromettre le respect des objectifs environnementaux du milieu récepteur et des masses d'eau aval et leur compatibilité avec les usages sensibles.

En cas de rejet dans un cours d'eau, au minimum deux points de mesures sont à identifier : l'un en amont des points de rejet de l'agglomération, l'autre à leur aval. La localisation et les conditions de prélèvement au droit de ces points sont soumises à l'accord préalable du service en charge du contrôle. Dans le cas où le maître d'ouvrage gère plusieurs stations de traitement des eaux usées, la surveillance en amont et en aval des rejets des stations pourra être remplacée par un programme général de suivi des masses d'eau impactées par les rejets.

En cas d'infiltration des eaux usées traitées, un programme de surveillance des eaux souterraines, soumis à l'accord préalable du service en charge du contrôle, est mis en place sur la base des préconisations de l'étude hydrogéologique prévue à l'article 8.

Dans le cadre du projet, la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole mettra en place un suivi des rejets de la nouvelle station de traitement des eaux usées dans le milieu récepteur. Il est proposé de mettre en place les suivis suivants :

- **Nombre et localisation des points de prélèvement : 3 points de mesures seront réalisés dans le Rhôny :**
  - **En amont du rejet de la station actuelle de traitement des eaux usées de Caveirac et du futur point de rejet du PR d'alimentation du bassin d'orage de Caveirac (station de référence) ;**
  - **En amont du rejet de la nouvelle station, en amont de la confluence avec le Valat du Tal ;**
  - **En aval du rejet de la nouvelle station, après mélange total des eaux de rejet et du Rhôny ;**
- **Paramètres à analyser :**
  - **Paramètres in-situ :**
    - **Paramètres physico-chimiques : pH, oxygène dissous (concentration et taux de saturation), conductivité, température (eau, air) ;**
  - **Paramètres à analyser en laboratoire (prélèvements) :**
    - **Paramètres physico-chimiques : demande biochimique en oxygène (DBO_5), carbone organique dissous (COD), orthophosphates (PO_4^{3-}), phosphore total (P_{TOT}), ammonium (NH_4^+), nitrites (NO_2^-), nitrates (NO_3^-), matières en suspension (MES) ;**
    - **Paramètre biologique : IBD (diatomées - norme NF T90-354) et MPCE (invertébrés - normes NF T 90-333 et NF T90-388) ;**
- **Nombre de campagnes de prélèvement :**
  - **une campagne par an pendant 3 ans (basses eaux) après la mise en service de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage.**

Les résultats des mesures seront transmis au service en charge du contrôle et à l'agence de l'eau.

D.II.6. Transmission des données relatives à l'autosurveillance (Article 19)

Comme le prévoit l'article R. 2224-15 du Code Général des Collectivités Territoriales et en application de l'article R. 2224-17 du Code Général des Collectivités Territoriales, la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole transmettra les informations et résultats d'autosurveillance produits durant le mois N dans le courant du mois N + 1 au service en charge du contrôle et à l'agence de l'eau.

Cette transmission concerne :

1. *Les informations et résultats d'autosurveillance décrits précédemment ;*
2. *Le cas échéant, les résultats des mesures d'autosurveillance dans le cadre des autorisations de déversement d'eaux usées non domestiques dans le système de collecte.*

La transmission régulière des données d'autosurveillance sera effectuée par voie électronique, via l'application informatique VERSEAU, conformément au scénario d'échange des données d'autosurveillance des systèmes d'assainissement en vigueur, défini par le service d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau (SANDRE).

En cas de dépassement des valeurs limites fixées par l'arrêté ministériel du 21 juillet 2015 modifié et l'arrêté d'autorisation relatif au système d'assainissement, l'information du service en charge du contrôle sera immédiate et accompagnée de commentaires sur les causes des dépassements constatés ainsi que sur les actions correctives mises en œuvre ou envisagées.

La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole transmettra les informations et résultats d'autosurveillance produits durant le mois N dans le courant du mois N + 1 au service en charge du contrôle et à l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée.

D.II.7. Production documentaire (Article 20)

Manuel d'autosurveillance du système d'assainissement

Ce manuel sera rédigé en vue de la réalisation de la surveillance des ouvrages d'assainissement et de la masse d'eau réceptrice des rejets. La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole y décrira de manière précise son organisation interne, ses méthodes d'exploitation, de contrôle et d'analyse, la localisation des points de mesure et de prélèvements, les modalités de transmission des données conformément au scénario susvisé, les organismes extérieurs à qui il confiera tout ou partie de la surveillance, la qualification des personnes associées à ce dispositif.

Ce manuel spécifiera :

1. *Les normes ou méthodes de référence utilisées pour la mise en place et l'exploitation des équipements d'autosurveillance ;*
2. *Les mentions associées à la mise en œuvre du format informatique d'échange de données SANDRE ;*
3. *Les performances à atteindre en matière de collecte et de traitement fixées dans l'acte préfectoral relatif au système d'assainissement.*

Ce manuel décrira également :

1. *Les ouvrages épuratoires et l'ensemble des déversoirs d'orage (nom, taille, localisation de l'ouvrage et du ou des points de rejet associés, nom du ou des milieux concernés par le rejet notamment) ;*
2. *Les actions mises en place dans le cadre du diagnostic permanent.*

Ce manuel sera transmis à l'agence de l'eau ainsi qu'au service en charge du contrôle. Il sera régulièrement mis à jour et tenu à disposition de ces services sur le site de la station. L'agence de l'eau réalisera une expertise technique du manuel, qu'elle transmettra au service en charge du contrôle. Après expertise par l'agence de l'eau, le service en charge du contrôle validera le manuel.

Un unique manuel d'autosurveillance sera à rédiger et à transmettre pour chaque système d'assainissement.

En termes de production documentaire, la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole rédigera et tiendra à jour un manuel d'autosurveillance du système d'assainissement.

Bilan de fonctionnement du système d'assainissement

La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole rédigera en début d'année le bilan annuel de fonctionnement du système d'assainissement (système de collecte et station de traitement des eaux usées) durant l'année précédente. Il le transmettra au service en charge du contrôle et à l'agence de l'eau avant le 1er mars de l'année en cours.

Ce bilan annuel est un document synthétique qui comprendra notamment :

1. *Un bilan du fonctionnement du système d'assainissement, y compris le bilan des déversements et rejets au milieu naturel (date, fréquence, durée, volumes et, le cas échéant, flux de pollution déversés) ;*
2. *Les éléments relatifs à la gestion des déchets issus du système d'assainissement (déchets issus du curage de réseau, sables, graisses, refus de dégrillage, boues produites…), à savoir, au minimum, les informations décrites à l'article 15 ;*
3. *Les informations relatives à la quantité et la gestion d'éventuels apports extérieurs admis sans préjudice d'autres réglementations (quantité, qualité) : matières de vidange, boues exogènes, lixiviats, effluents industriels... ;*
4. *La consommation d'énergie et de réactifs ;*
5. *Un récapitulatif des événements majeurs survenus sur la station (opérations d'entretien, pannes, situations inhabituelles…) ;*
6. *Une synthèse annuelle des informations et résultats d'autosurveillance de l'année précédente. En outre, un rapport présentant l'ensemble des résultats des mesures de la surveillance complémentaire relative à la présence de micropolluants dans les rejets est annexé au bilan annuel ;*
7. *Un bilan des contrôles des équipements d'autosurveillance réalisés par le maître d'ouvrage ;*
8. *Un bilan des nouvelles autorisations de déversement dans le système de collecte délivrées durant l'année concernée et du suivi des autorisations en vigueur ;*
9. *Un bilan des alertes effectuées par le maître d'ouvrage dans le cadre du protocole prévu (cf. § D.III) ;*

10. *Les éléments du diagnostic du système d'assainissement ;*
11. *Une analyse critique du fonctionnement du système d'assainissement ;*
12. *Une autoévaluation des performances du système d'assainissement au regard des exigences du présent arrêté ;*

La liste des travaux envisagés dans le futur, ainsi que leur période de réalisation lorsqu'elle est connue.

La Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole adressera chaque année le bilan de fonctionnement du système d'assainissement (système de collecte et nouvelle station de traitement des eaux usées) de l'année précédente au service en charge du contrôle et à l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée.

D.III. MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT OU D'ACCIDENT (ART.19)

En cas de rejets non conformes susceptibles d'avoir un impact sanitaire sur des usages sensibles situés à l'aval, la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole alertera immédiatement le service en charge du contrôle et l'agence régionale de santé du Gard. Les modalités de transmission de ces informations seront définies entre la Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole et l'agence régionale de santé dans un protocole qui prévoira notamment la définition de l'alerte, la période d'alerte, les mesures de protection des usages éventuellement concernés et les modalités de levée de l'alerte.

Un plan de gestion en cas de pollution accidentelle sur le site de la station sera élaboré par le maître d'ouvrage en partenariat avec son délégataire avant la mise en service des installations. Ce plan identifiera les risques potentiels, les acteurs concernés, les actions de prévention, de gestion de crise et post-pollution. Ce plan sera transmis au service en charge du contrôle.

D.IV. MODALITES DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN DES OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Pour assurer le fonctionnement des ouvrages de collecte et de rétention des eaux pluviales, un entretien régulier des dispositifs devra être réalisé. Le bassin de rétention sera régulièrement entretenu par risque qu'il devienne non fonctionnel et source de nuisances.

Les opérations d'entretien préventives sont :

- La vérification des ouvrages d'alimentation après chaque pluie importante ;
- La tonte des végétaux sans utilisation de produits chimiques de type désherbants pour éviter la fermeture du bassin lors des périodes de croissance importante des végétaux (tontes régulières au printemps et en été) ;
- Le ramassage des dépôts apportés par le précédent épisode pluvieux ;
- Le curage des sédiments lorsque la hauteur utile devient inférieure à 50 cm ;
- L'entretien des accès.

E. CONDITIONS DE REMISE EN ETAT DU SITE APRES EXPLOITATION



La remise en état du site après exploitation comprend les travaux nécessaires visant à **assurer la sécurité du site** et à **favoriser sa réintégration dans l'environnement**.

Si cette nouvelle station de traitement des eaux usées intercommunale était amenée à être détruite, les étapes décrites précédemment pour les ouvrages des stations actuelles de traitement des eaux usées de Caveirac et de Clarensac seront réalisées à savoir : vidange et nettoyage des ouvrages, dépose des équipement et éléments non structurels, démolition du génie civil, remblaiement des ouvrages démolis, nettoyage général des abords, revégétalisation avec essences locales et aménagements paysagers. La remise en état du site devra permettre de retrouver un caractère agricole ou naturel sur les parcelles occupées par les ouvrages épuratoires.

De façon générale, et conformément aux dispositions de l'article L.181-23 du Code de l'Environnement, le site sera remis dans un état tel qu'aucune atteinte ne puisse être portée aux intérêts protégés mentionnés à l'article L. 181-3.

F.ANNEXES

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Arrêté préfectoral d'autorisation de la station de traitement des eaux usées de Clarensac, 1992 154

Annexe 2 : Arrêté préfectoral modificatif relatif à la station de traitement des eaux usées de Clarensac, 2021 155

Annexe 3 : Arrêté préfectoral d'autorisation de la station de traitement des eaux usées de Caveirac, 1992 156

Annexe 4 : Arrêté communautaire autorisant le déversement d'effluents non domestiques au profit de la société Hydrajet, 2015 157

Annexe 5 : Fiche de synthèse de la visite de la société Hydrajet, Otéis, 2021 158

Annexe 6 : Extrait de l'étude de définition pour la création d'une station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage (phase 3 et phase 4), Cereg, 2020 159

Annexe 7 : Dossier d'Avant-Projet, Cereg/Artelia, Octobre 2023 160

Annexe 8 : Rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant démolition d'un immeuble bâti – STEU de Caveirac, BUREAU VERITAS, décembre 2023 161

Annexe 9 : Rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant démolition d'un immeuble bâti – STEU de Clarensac, BUREAU VERITAS, décembre 2023 162

Annexe 10 : Etude géotechnique de conception – Phase Avant-Projet (G2AVP), GEOTEC, avril 2024 163

Annexe 1 : Arrêté préfectoral d'autorisation de la station de traitement des eaux usées de Clarensac, 1992

Arrêté préfectoral adopté le 6 octobre 1992 par la préfecture du Gard portant Déclaration d'Utilité Publique l'extension d'une station de traitement des eaux usées et autorisation de rejets sur la commune de Clarensac



République Française

Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt

Nîmes, le

- 6 OCT. 1992

ARRETE N° 92-02072

S.I.E.E. de la MOYENNE VAUNAGE
Communes de CLARENSAC, ST COME ET MARUEJOLS, ST DIONISY
Extension de la station d'épuration

Le Préfet du Gard, Chevalier de la légion d'honneur,

VU la pétition et les pièces annexes par laquelle le SIEE de la MOYENNE VAUNAGE sollicite l'autorisation de rejet dans le Valat du Tal qui se rejette dans le RHONY sur la commune de CLARENSAC les eaux usées après traitement en provenance des communes de CLARENSAC, SAINT COME ET MARUEJOLS, SAINT DIONISY et LANGLADE

VU l'article 112 du code rural

VU la loi du 8 avril 1898 modifiée, sur le régime des eaux et le décret du 1er août 1905 pris pour son application

VU la loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution, notamment son article 6

VU le décret 67-1094 du 15 décembre 1967 sanctionnant les infractions à la loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964 précitée

VU le décret 68-335 du 5 avril 1968 relatif à la coordination interministérielle dans le domaine de l'eau

VU le décret 73-218 du 23 février 1973 portant application des articles 2 et 6 (1er) de la loi 64-1245 du 16 décembre 1964 précitée et les arrêtés du 13 mai 1975 pris pour son application et celui du 20 novembre 1979

VU le décret n° 75-177 du 12 mars 1975 portant application des articles 6 (3°), 9 et 23 de la loi 64-1245 du 16 décembre 1964 précitée et de l'arrêté pris pour son application

VU la circulaire 77-48 du 14 janvier 1977 relative à l'autorisation des déversements, jets, dépôts et autres faits susceptibles d'altérer la qualité des eaux superficielles, souterraines et de la mer dans les limites territoriales

9, rue bernard aton - 30032 nîmes cedex - tél. 66 76 23 00 - télétex : 933 - 66674235 = DDAFGARD
télécopie : 66.67.42.35

VU la circulaire interministérielle du 22 janvier 1973 relative au contrôle de la qualité et au débit des eaux usées rejetées dans les eaux superficielles et dans les eaux de la mer

VU la loi 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature et le décret 77-1141 du 12 octobre 1977 pris en application de son article 2

VU l'avis de M le Directeur Départemental de l'Equipement

VU l'avis de M le Directeur Régional de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement

VU l'avis de Mme le Directeur Départemental des Affaires Sanitaires et Sociales

VU l'arrêté préfectoral nº 92.00853 du 4 mai 1992 portant ouverture dans les communes de CLARENSAC, SAINT COME ET MARUEJOLS, SAINT DIONISY et LANGLADE de l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique des travaux d'assainissement : extension d'une station d'épuration et autorisation de rejet

VU les résultats de cette enquête qui s'est déroulée du 25 mai au 12 juin 1992 dans les communes de CLARENSAC, SAINT COME ET MARUEJOLS, SAINT DIONISY et LANGLADE

VU l'avis du Conseil Départemental d'hygiène en date du 10 septembre 1992

VU le rapport de M le Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt

Considérant les conclusions du Commissaire-Enquêteur

SUR proposition de M le Secrétaire Général de la Préfecture du Gard

A R R E T E

ARTICLE 1er

Est déclaré d'utilité publique le projet d'extension par le S.I.E.E. de la Moyenne Vaunage d'une station d'épuration sur le territoire de la commune de CLARENSAC en vue de traiter les eaux usées en provenance des communes de CLARENSAC, ST COME ET MARUEJOLS, SAINT DIONISY et LANGLADE ainsi que les effluents des caves coopératives de CLARENSAC et de ST COME-MARUEJOLS

Est soumis aux conditions du présent arrêté le déversement des eaux usées traitées dans le Valat du Tal rejoignant le RHONY

ARTICLE 2

Le dispositif de rejet doit être aménagé de manière à réduire au minimum la perturbation apportée par le déversement au milieu récepteur aux abords du point de rejet et à permettre une mesure facile, en continu, des débits et des caractéristiques du rejet.

Un plan de récolement sera remis au service de la police des eaux dans les 2 mois qui suivent la réalisation des travaux.

ARTICLE 3

LES REJETS doivent répondre aux conditions suivantes définies conformément aux dispositions de l'arrêté du 13 mai 1975 portant application du décret 73-218 du 23 février 1973.

A/ Conditions générales

TEMPERATURE : la température doit être inférieure à 30° C

PH : le PH doit être compris entre 5,5 et 8,5

COULEUR : La couleur de l'effluent ne doit pas provoquer une coloration du milieu récepteur

SUBSTANCES CAPABLES D'ENTRAINER LA DESTRUCTION DU POISSON : L'effluent ne doit pas contenir de substances capables de gêner la reproduction du poisson ou de la faune benthique ou présenter un caractère létal à leur encontre à 50 m du point de rejet et 2 m de la berge

ODEUR : L'effluent ne doit dégager, avant et après cinq jours d'incubation à 20° C, aucune odeur putride et ammoniacale.

B/ Conditions particulières

La population raccordée est de 9 500 Equivalents Habitants
Le débit journalier de ..... 1 900 m3 ;
Le débit de pointe sur 2 heures consécutives de ... 475 m3.

L'effluent liquide devra répondre après traitement aux normes de rejet suivantes correspondant au niveau E NGL1 .

NIVEAU Mg/l	Echantillon moyen sur 24h non décanté		Echantillon moyen sur 2h non décanté		
E	DCO ≤90	DBO5 ≤30	MEST ≤30	DCO ≤120	DBO5 ≤40
NGL1	Azote global ≤20		Azote global ≤25		

ARTICLE 4

Le permissionnaire pourra être invité par les agents de l'administration à modifier les débits et les temps de rejet en fonction du débit du cours d'eau en période d'étiage naturel ou de chômage ou de crue et par mesure de salubrité publique. Il ne pourra prétendre à indemnité de ce chef.

Toute modification du traitement des effluents ayant pour effet de modifier l'origine ou la composition de ceux-ci devra faire l'objet d'une nouvelle autorisation.

Tout changement aux ouvrages susceptible d'augmenter le débit instantané maximum de déversement devra faire l'objet d'une nouvelle autorisation.

Le permissionnaire doit prendre toutes précautions utiles en raison des venues d'eau possibles par la canalisation du rejet.

Le permissionnaire est tenu de se conformer à tous les règlements existants ou à intervenir sur la police des eaux.

Les agents des services publics notamment ceux chargés de la police des eaux, doivent constamment avoir libre accès aux installations autorisées.

ARTICLE 5

L'autorisation est accordée à titre personnel, précaire et révocable sans indemnité.

Si, à quelque époque que ce soit, l'administration décidait dans un but d'intérêt général, de modifier d'une manière temporaire ou définitive l'usage des avantages concédés par le présent arrêté, le permissionnaire ne pourrait demander aucune justification ni réclamer aucune indemnité.

Toutefois, si ces dispositions venaient à modifier substantiellement les conditions de l'autorisation, elles ne pourraient être décidées qu'après l'accomplissement de formalités semblables à celles qui ont précédé le présent arrêté.

L'autorisation peut être révoquée à la demande de l'Ingénieur en chef chargé de la police des eaux en cas de cession irrégulière à un tiers ou d'inexécution des prescriptions du présent arrêté.

ARTICLE 6

1/ Le permissionnaire devra assurer le contrôle de son rejet et de l'impact de celui-ci dans le milieu récepteur conformément au programme ci-après :

- les eaux usées seront analysées avant et après traitement. Le prélèvement sera effectué proportionnellement au débit sur une période de 24 heures ;

- les eaux du milieu naturel à l'amont et à l'aval du rejet en des points implantés en accord avec le service de police des eaux feront l'objet d'analyses sur échantillons instantanés.

Les analyses concerneront notamment la DBO5 - la DCO - les MES - l'azote global - la température - les substances toxiques - le PH - la couleur et les odeurs.
Elles devront être effectuées par un laboratoire agréé.

2/ L'administration se réserve le droit de procéder à des vérifications inopinées supplémentaires, notamment en cas de présomption d'infraction aux lois et aux règlementations en vigueur ou de non conformité aux dispositions de la présente autorisation et à la charge exclusive du permissionnaire sans limitation.

Pour ce faire, le permissionnaire doit, sur leur réquisition, mettre les fonctionnaires du contrôle à même de procéder à toutes les mesures de vérification et expérience utiles et leur fournir le personnel et les

appareils nécessaires. Les mesures doivent pouvoir être faites dans de bonnes conditions de précision.
L'accès aux points de mesure ou de prélèvement sur l'ouvrage d'évacuation doit être aménagé, notamment pour permettre l'amenée du matériel de mesure.

3/ Le pétitionaire sera tenu d'adresser au service de la police des eaux les résultats de l'autosurveillance prescrite à l'alinéa 1, trimestriellement sur le rejet, semestriellement sur le milieu naturel ainsi que le registre d'exploitation de la station.

Les dispositions prévues en matière de surveillance et de contrôle par la Directive du Conseil de l'Europe du 21 mai 1991 s'appliqueront de plein droit dès la parution des dispositions règlementaires ou administratives prises en application de cette Directive et au plus tard le 30 juin 1993.

ARTICLE 7

Ampliation du présent arrêté sera adressé pour information, à Mme le Directeur Départemental des Affaires Sanitaires et Sociales

M le Directeur Départemental de l'Equipement

ARTICLE 8

Le Secrétaire Général de la Préfecture du Gard, le Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt du Gard, le Maire de CLARENSAC, SAINT COME ET MARUEJOLS, SAINT DIONISY, LANGLADE, le Président du SIEE de la MOYENNE VAUNAGE sont chargés, chacun en ce qui les concerne, de l'exécution du présent arrêté dont un extrait sera publié au recueil des actes administratifs de la Préfecture du Gard.

Fait à NIMES, le - 6 OCT. 1992

Le Préfet

Pour le Préfet,
et par délégation
le Secrétaire Général

Jean-Loup DRUBIGNY

POUR AMPLIATION

PREFECTURE DU GARD

Pour le Préfet,
l'Attaché Principal délégué,

Annexe 2 : Arrêté préfectoral modificatif relatif à la station de traitement des eaux usées de Clarensac, 2021

Arrêté préfectoral adopté le 10 novembre 2021 par la préfecture du Gard portant Déclaration d'Utilité Publique la création d'un réseau de transfert des eaux usées sur les communes de Langlade, Saint-Dionisy et Clarensac, et la mise en place d'un traitement du phosphore sur la station de traitement des eaux usées de Clarensac

PRÉFÈTE
DU GARD
Liberté
Égalité
Fraternité

0: SN → Vco pour dr archivage mer
C: FP

Direction départementale des territoires et de la mer

Corrections apportées suite échanges avec la DDTM, cf mail du 10/12/2021

Service eau et risques
Affaire suivie par : Philippe GION
Tél. : 04 66 62 62 99
philippe.gion@gard.gouv.fr

ARRÊTÉ N° 30-2021-11-10-00001

Modifiant l'arrêté n° 92-02072 du 6 octobre 1992 portant déclaration d'utilité publique, au titre de l'article L.214-3 du code de l'environnement concernant la création d'un réseau de transfert des eaux usées sur les communes de Langlade, Saint Dionisy et Clarensac, et la mise en place d'un traitement du phosphore Commune de Clarensac

La préfète du Gard
Officier de la Légion d'honneur,
Officier de l'Ordre national du Mérite

VU La directive n° 2000/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000, établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau ;

VU Le code de l'environnement ;

VU Le code civil ;

VU Le décret du 17 février 2021 nommant Marie-Françoise LECAILLON, en qualité de préfète du Gard ;

VU L'arrêté préfectoral n°30-2021-03-08-040 du 8 mars 2021 portant délégation de signature à M. André HORTH, directeur départemental des territoires et de la mer (DDTM) du Gard ;

VU La décision n°30-2021-07-01-00006 du 1er juillet 2021 de M. André HORTH, directeur départemental des territoires et de la mer du Gard, portant subdélégation de signature aux agents de la direction départementale des territoires et de la mer du Gard ;

VU L'arrêté ministériel du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5 ;

VU L'arrêté modifié du 9 février 2010 portant révision des zones sensibles au titre du traitement des eaux urbaines résiduaires dans le bassin Rhône-Méditerranée ;

VU Le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 et l'arrêté préfectoral N° 2008-193-7 du 11 juillet 2008 relatifs à la lutte contre les bruits de voisinage ;

VU L'arrêté du préfet coordonnateur de bassin du 3 décembre 2015 portant approbation du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône Méditerranée ;

VU L'arrêté préfectoral n° 92-02072 du 6 octobre 1992 portant déclaration d'utilité publique l'extension d'une station d'épuration et autorisation de rejets sur la commune de Clarensac ;

VU L'arrêté préfectoral n° 30-20181002-006 du 02 octobre 2018, mettant en demeure Nîmes métropole de mettre en conformité le système d'assainissement intercommunal dont elle est gétionnaire sur la commune de Clarensac ;

VU Le dossier portant à la connaissance du préfet le projet de création d'un réseau de transfert des eaux usées sur les communes de Langlade, Saint Dionisy et Clarensac et la mise en place d'un traitement tertiaire de déphosphatation sur la station de traitement des eaux usées (STEU) située sur la commune Clarensac, déposé le 4 juin 2021 sous la référence 30_2021_00398 par la communauté d'aggglomération de Nîmes Métropole ;

VU L'avis émis par l'agence régionale de santé en date du 09 juillet 2021 ;

VU Le courrier en date du 16/09/2021 adressé au pétitionnaire pour observation sur les prescriptions spécifiques de l'arrêté préfectoral modificatif ;

VU Les observations émises par le pétitionnaire sur le projet d'arrêté préfectoral modificatif en date du 11/10/2021;

CONSIDERANT Que la masses d'eau de surface concernée par le rejet est : « Ruisseau le Rhony », codée sous le numéro FRDR11312 dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône Méditerranée Corse approuvé le 3 décembre 2015 ;

CONSIDERANT Que la masse d'eau souterraine concernée par le rejet est : « Calcaires du crétacé supérieur des garrigues nîmoises et extension sous couverture », codée sous le numéro FRDG117 , dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône Méditerranée Corse approuvé le 3 décembre 2015 ;

CONSIDERANT Que le projet de création de transfert des eaux usées sur les communes de Langlade, Saint Dionisy et Clarensac, a pour objectif l'amélioration de la situation en matière d'intrusion d'eaux claires parasites ;

CONSIDERANT Que le système de traitement des eaux usées de Clarensac est dans la tranche de capacité supérieure ou égale à 600 kg/j de DBO5 ;

CONSIDERANT Que pour être conforme à l'arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5, il doit être mis en place un procédé de traitement du phosphore ;

CONSIDERANT Que les modifications demandées ne sont pas de nature à remettre en cause les performances de la station de traitement des eaux usées de la commune de Clarensac au regard des objectifs de qualité du milieu récepteur ;

SUR PROPOSITION du directeur départemental des territoires et de la mer du Gard ;

ARRÊTE

ARTICLE 1 : Bénéficiaire de l'autorisation

Le bénéficiaire de l'autorisation est la communauté d'agglomération de Nîmes Métropole, 1 rue du Colisée, 30907 Nîmes représenté par son président, ci-après dénommée le bénéficiaire.

ARTICLE 2 : Modification des Ouvrages

L'article 1 de l'arrêté préfectoral n°92-02072 du 06 octobre 1992 susvisé, est complété comme suit :

Les travaux autorisés modifiant les installations existantes comprennent :

- Aménagement d'un nouveau réseau de transfert pour les communes de Langlade et Saint Dionisy, comprenant
  - Pose du réseau de refoulement entre le PR Saint Dionisy et la station d'épuration de Clarensac ;
  - création du PR Saint Dionisy ;
  - création et raccordement du réseau gravitaire de Saint Dionisy sur le PR Saint Dionisy ;
  - pose du réseau de refoulement entre le PR Langlade et le PR Saint Dionisy ;
  - création du PR Langlade ;
  - création et raccordement du réseau gravitaire de Langlade sur le PR Langlade.

Les Travaux sur le réseau de transfert est effectué tel que décris dans le « porter à la connaissance du préfet » enregistré au guichet unique de l'eau en date du 4 juin 2021.
Les deux postes de relevage sont clôturés et un stationnement aux abords y est réalisé.
Les postes de refoulement (PR) de Langlade et Saint Dionisy sont équipés d'une ventilation, d'une désodorisation et d'un trop plein vers un fossé d'eaux pluviale rejoignant le Rhony. Les PR Langlade et Saint Dionisy sont équipés d'un débitmètre électromagnétique sur refoulement en sortie de PR. Le PR Saint Dionisy étant déversoir d'orage, compris entre 120 et 600kg/j de DBO5, son trop plein est équipé pour permettre la mesure du temps de déversement et estimer les débits déversés.
Les réseaux actuels d'assainissement sont bouchés et un béton y est coulé. Les regards en fonte et leur réhausse en béton sont déposés et les emplacements libres remblayés.

- Mise en place d'un traitement du phosphore au niveau de la STEU de Clarensac comprenant :
  - Création d'une dalle en béton armé de réception de la cuve de chlorure ferrique : la dalle aura une dimension suffisante pour fixer la cuve de stockage et disposer d'une aire de récupération des égouttures, au droit du coffret de dépotage. Le volume du béton permet de garantir la stabilité de la cuve vide, en cas de crue ;
  - une cuve de stockage du réactif de 10 m^3, de type fermé à fond plat ;
  - la création des canalisations d'injection de réactif et de retour en tête des égouttures ;
  - la mise en place d'équipements de sécurité ;
  - les raccordements aux réseaux (électricité, eau potable).

Après modifications, l'installation comprend :

- création et raccordement du réseau gravitaire de Langlade sur le PR Langlade ;
- un poste de refoulement à Langlade équipé de 2 pompes de débit unitaire de 105 m^3/h (une en service, une en secours) ;
- pose du réseau de refoulement entre le PR Langlade et le PR Saint Dionisy ;
- création et raccordement du réseau gravitaire de Saint Dionisy sur le PR Saint Dionisy ;
- un poste de refoulement à Saint Dionisy équipé de 2 pompes de débit unitaire de 115 m^3/h (une en service, une autre en secours). (déversoir d'orage en tête de station) rejetant dans le Rhony et équipé d'un dispositif de mesure permettant de comptabiliser et d'enregistrer en continu les débits déversés et connecté à un dispositif de télésurveillance avec alerte de l'exploitant ;
- pose du réseau de refoulement entre le PR Saint Dionisy et la station d'épuration de Clarensac ;
- un poste de relèvement équipé de 2 pompes de débit unitaire de 75 m^3/h ;
- un prétraitement composé, d'un dégrilleur, d'un dessableur et d'un dégraisseur par saponification des graisses ;
- un bassin d'anoxie de 420 m^3
- un bassin d'aération de 1330 m^3 comprenant 3 turbines de puissance unitaire de 15 kw/h ;
- une unité de traitement du phosphore par injection de chlorure ferrique à la STEU de Clarensac ;
- un clarificateur de 227 m^2 et d'un volume égale à 550 m^3 ;
- un poste de recirculation extraction des boues ;
- un canal de comptage Venturi des effluents traités, équipé d'un dispositif de mesure permettant de comptabiliser et d'enregistrer en continu les débits traités ;
- un bassin épaisseur de boues de 110 m^3 ;
- déshydratation des boues par filtre à bande ;
- lagune.

ARTICLE 3 : Modification des performances des rejets à compter du 01/01/2022

L'article 3 de l'arrêté préfectoral n°92-02072 du 06 octobre 1992 susvisé est remplacé comme suit
Le rejet s'effectue dans le ValatduTal , affluent du Rhony..
Le point de rejet est aménagé de manière à réduire au maximum la perturbation apportée par le déversement au milieu récepteur aux abords du point de rejet :

- les ouvrages de rejet en rivière ne font pas obstacle à l'écoulement des eaux ;
- toutes les dispositions sont prises pour prévenir l'érosion du fond ou des berges, assurer le curage des dépôts et limiter leur formation. Le site du rejet est entretenu régulièrement (notamment par débroussaillage), afin de permettre un accès aisé par le service de la police de l'eau.
- Le permissionnaire met en place les dispositifs permettant le contrôle du fonctionnement de la station et une mesure facile des débits et des caractéristiques des eaux usées en entrée et en sortie (emplacements à l'amont et à l'aval de la station permettant l'installation de préleveurs d'échantillons) ainsi que tout dispositif nécessaire à la gestion des installations (compteurs horaires, sondes de régulation...).

Le rejet répond aux conditions suivantes :
A/ Conditions générales :
TEMPERATURE : la température doit être inférieure à 25° C.
PH : le PH doit être compris entre 6 et 8,5.
SUBSTANCES CAPABLES D'ENTRAINER LA DESTRUCTION DU POISSON : absence de substances gênant la reproduction du poisson ou de la faune benthique ou présentant un caractère létal à leur encontre dans un périmètre de 50 m du point de rejet et 2 m de la berge.

B/ Conditions particulières :
Le niveau de rejet correspond aux caractéristiques suivantes pour un échantillon moyen de 24 heures non décanté (les valeurs limites énoncées dans le tableau ci-après sont à respecter en concentration ou en rendement, sauf pour les ~~MES,~~ NGL en concentration stricte) :

Paramètre	Concentration maximale	Rendement minimal	Concentration rédhibitoire
DBO5	**25 mg/l**	**80%**	**50 mg/l**
DCO	**90 mg/l**	**75%**	**250 mg/l**
MES	**35 mg/l**	**90,00 %**	**85 mgl**
NGL	**20 mg/l**		
Pt	**2 mg/l** en moyenne annuelle	**80,00 %**	

ARTICLE 4 : Modification des obligation d'autosurveillance

L'article 6 de l'arrêté préfectoral n°92-02072 du 06 octobre 1992 susvisé est remplacé comme suit :

Le bénéficiaire assure l'autosurveillance de la qualité des eaux avant rejet dans le milieu naturel. Cette autosurveillance comprend une analyse des eaux usées avant et après traitement.
Le prélèvement est effectué proportionnellement au débit sur une période de 24 heures. Les analyses concernent les paramètres suivants : pH, débit, température, MES, DBO5, DCO, NH4, NTK, NO2, NO3, Ptot.
L'ensemble des analyses est effectué par un laboratoire agréé par le service chargé de la police de l'eau et l'Agence de l'Eau.

Paramètres	Fréquence des mesures
– Débit	– 1 fois par jour
– pH	– 2 fois par mois
– Température	– 2 fois par mois
– DBO5	– 1 fois par mois

– DCO	– 2 fois par mois
– MES	– 2 fois par mois
– NH4	– 1 fois par mois
– NTK	– 1 fois par mois
– NO2	– 1 fois par mois
– NO3	– 1 fois par mois
– Ptot	– 1 fois par mois
– Boues produites*	– Teneurs en MS et siccité/ 24 fois/an

* quantité de matières sèches

Le bénéficiaire transmet les résultats de l'autosurveillance au service en charge de la police de l'eau et à l'agence de l'eau en les déposant au format SANDRE sur le portail de l'Agence de l'eau (ou via l'application VERSEAU dés sa mise en service) au cours du mois suivant la date de réalisation du bilan.
Dans le cas de dépassement des seuils autorisés, la transmission est immédiate et accompagnée de commentaires sur les causes et les dépassements constatés, ainsi que les actions correctives mises en œuvre ou envisagées.
Le service en charge de la police de l'eau se réserve le droit de procéder à des vérifications inopinées supplémentaires, notamment en cas de présomption d'infraction aux lois et aux réglementations en vigueur ou de non-conformité aux dispositions de la présente autorisation et à la charge exclusive du permissionnaire sans limitation.
Pour ce faire, le bénéficiaire, sur leur réquisition, met en place les conditions favorables pour les agents en charge de la police de l'eau (DDTM, OFB) lors de la réalisation de toutes les mesures de vérification et expérience utiles et leur fournit le personnel et les appareils nécessaires.
L'accès aux points de mesure ou de prélèvement sur l'ouvrage d'évacuation doit être aménagé, notamment pour permettre l'amenée du matériel de mesure.
En outre, des dispositions de surveillance renforcée doivent être prises par le bénéficiaire, dans les situations inhabituelles décrites aux alinéas 2 et 3 de la définition 23 de l'article 2 de l'arrêté ministériel du 21 juillet 2015, hors inondations, pendant lesquelles le bénéficiaire ne peut pas assurer la collecte ou le traitement de l'ensemble des eaux usées. Le bénéficiaire estime alors le flux de matières polluantes rejetées au milieu dans ces circonstances. Cette évaluation porte au minimum sur le débit, la DBO5, la DCO, les MES, le NTK, le NH4, le Ptot aux points de rejet, et l'impact sur le milieu récepteur et ses usages sensibles, notamment par une mesure de l'oxygène dissous.

ARTICLE 5 : Informations d'autosurveillance complémentaires

Points de déversement au milieu naturel :

Le bénéficiaire recueille les informations d'autosurveillance sur les points de déversements au milieu naturel d'effluents non traités de la station, selon les modalités précisées dans le tableau suivant :

Point	Type	Milieu récepteur	Moyen de surveillance
DO de Saint Dionisy (point SANDRE A1)	Trop-plein du poste de relevage De Saint Dionisy	Le Rhony	Mesure des temps de déversement journalier et estimation des débits déversés

DO (Déversoir d'Orage)

Le trop-plein du ~~bassin d'orage~~ se rejetant dans le Rhony, assurant le rôle de déversoir d'orage (point de mesure codé A1 selon le format SANDRE), est télésurveillé de façon à faire remonter vers le superviseur les temps de déversement journalier et une estimation des débits déversés, et vers la supervision et le personnel d'astreinte, les alarmes de défaut de la sonde.

Suivi du milieu récepteur :
Afin d'assurer un suivi de la qualité du milieu récepteur le Rhony, une analyse de la qualité des eaux en deux points situés en amont et en aval du rejet est réalisée hors période d'assec et hors crue à la fréquence de 2 analyses par an.
Les analyses concerneront les paramètres suivants : DBO5, DCO, MES, NTK, Pt, température, conductivité et oxygène dissous.

ARTICLE 6 : Règles générales d'exploitation et d'entretien

Le système de collecte et la station de traitement des eaux usées sont exploités et entretenus de manière à minimiser la quantité totale de matières polluantes déversées au milieu récepteur dans toutes les conditions de fonctionnement, et à garantir le fonctionnement des dispositifs de traitement et de surveillance, ainsi que l'entretien régulier du fossé de rejet intermédiaire.
Le bénéficiaire tient à jour les documents de suivi de l'entretien et de l'exploitation du système d'assainissement mentionnés à l'article 9 ' , qu'il met à la disposition du service en charge de la police de l'eau sur le site de la station de traitement.

ARTICLE 7 : Opérations d'entretien et de maintenance

Le bénéficiaire informe le service de la police de l'eau au minimum un mois à l'avance des périodes d'entretien et de réparations prévisibles des installations et de la nature des opérations susceptibles d'avoir un impact sur la qualité des eaux réceptrices et l'environnement. Il précise les caractéristiques des déversements (débit, charge) pendant cette période et les mesures prises pour en réduire l'importance et l'impact sur le milieu naturel.
Le préfet peut, si nécessaire, dans les quinze jours ouvrés suivant la réception de l'information, prescrire des mesures visant à surveiller les rejets, en connaître et réduire les effets ou demander le report de ces opérations si ces effets sont jugés excessifs.

ARTICLE 8 : Diagnostic du système d'assainissement

Le maître d'ouvrage établit, avant 2025, puis suivant une fréquence n'excédant pas 10 ans, un diagnostic du système d'assainissement des eaux usées, permettant d'identifier ses dysfonctionnements éventuels.
Dès que ce diagnostic est réalisé, le maître d'ouvrage transmet, au service en charge du contrôle et à l'agence de l'eau, un document synthétisant les résultats obtenus et les améliorations envisagées du système de collecte.
Ce diagnostic est suivi, si nécessaire, d'un programme d'actions visant à corriger les dysfonctionnements éventuels, et d'un programme de gestion des eaux pluviales le plus en amont possible, en vue de limiter leur introduction dans le système de collecte.

ARTICLE 9 : Documents à produire

Rapport sur le prix et la qualité des services :
Le pétitionnaire fait parvenir au service de la police de l'eau, chaque année avant le 1er octobre le Rapport sur le Prix et la Qualité des Services (R.P.Q.S), conformément aux dispositions de l'arrêté du 2 mai 2007 (NOR: DEVO0751365A). Cette obligation pourra être remplacée par la saisie des données techniques et économiques, chaque année avant le 1er octobre, sur l'observatoire des services publics de l'eau et de l'assainissement (S.I.S.P.E.A. site www.services.eaufrance.fr) pour l'année précédente.

Documents d'exploitation, d'entretien et d'autosurveillance :
Le maître d'ouvrage tient à jour les documents suivants :
1/ le manuel d'autosurveillance du système d'assainissement, est rédigé en vue de la réalisation nde la surveillance des ouvrages et de la masse d'eau réceptrice des rejets. Le maître d'ouvrage y décrit de manière précise son organisation interne, ses méthodes d'exploitation, de contrôle et d'analyse, la localisation des points de mesure et de prélèvements, les modalités de transmission des données conformément au scénario visé à l'article 4 ci-dessus, les organismes extérieurs à qui il confie tout ou partie de la surveillance, la qualification des personnes associées à ce dispositif.

2/ le bilan de fonctionnement du système d'assainissement (station et système de collecte), que le bénéficiaire adresse au service chargé de la police de l'eau et à l'agence de l'eau chaque année avant le 1er mars pour l'année précédente.
3/ le calendrier prévisionnel de réalisation des bilans d'autosurveillance de l'année N que le bénéficiaire adresse avant le 1er décembre de l'année N-1, au service chargé de la police de l'eau et à l'agence de l'eau ; le rapport final est transmis à la fin de l'année N.
Le maître d'ouvrage rédige et tient à jour les documents suivants, qu'il tient à la disposition du service en charge de la police de l'eau :

- un registre mentionnant les incidents, les pannes, les mesures prises pour y remédier et les procédures à observer par le personnel de maintenance,
- un calendrier prévisionnel d'entretien préventif des ouvrages de collecte et de traitement,
- une liste des points de contrôle des équipements soumis à une inspection périodique de prévention des pannes.

ARTICLE 10 : Moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident

Le préfet et le maire intéressé sont informés, dans les meilleurs délais par toute personne qui en a connaissance, de tout incident ou accident présentant un danger pour la sécurité civile, la qualité, la circulation ou la conservation des eaux.
La personne à l'origine de l'incident ou de l'accident et l'exploitant ou, s'il n'existe pas d'exploitant, le bénéficiaire, sont tenus, dès qu'ils en ont connaissance, de prendre ou faire prendre toutes les mesures possibles pour mettre fin à la cause de danger ou d'atteinte au milieu aquatique, évaluer les conséquences de l'incident ou de l'accident et y remédier.
Le préfet peut prescrire aux personnes mentionnées ci-dessus les mesures à prendre pour mettre fin au dommage constaté ou en circonscrire la gravité, notamment les analyses à effectuer.
En cas de carence, et s'il y a risque de pollution ou de destruction du milieu naturel, ou encore pour la santé publique et l'alimentation en eau potable, le préfet peut prendre ou faire exécuter les mesures nécessaires aux frais et risques des personnes responsables.
Le préfet et le maire intéressé informent les populations par tous les moyens appropriés des circonstances de l'incident ou de l'accident, de ses effets prévisibles et des mesures prises pour y remédier.
Les agents des services publics d'incendie et de secours ont accès aux propriétés privées pour mettre fin aux causes de danger ou d'atteinte au milieu aquatique et prévenir ou limiter les conséquences de l'incident ou de l'accident.
Sans préjudice de l'indemnisation des autres dommages subis, les personnes morales de droit public intervenues matériellement ou financièrement ont droit au remboursement, par la ou les personnes à qui incombe la responsabilité de l'incident ou de l'accident, des frais exposés par elles. À ce titre, elles peuvent se constituer partie civile devant les juridictions pénales saisies de poursuites consécutives à l'incident ou à l'accident.

ARTICLE 11 : Sanctions administratives et pénales

En cas de non-respect des dispositions du présent arrêté, il pourra être fait application à l'encontre du bénéficiaire, des sanctions administratives prévues aux articles L 171-1 et suivants du Code de l'Environnement, ainsi que des sanctions pénales prévues par les articles L 216-9 à 216-12 du même code.

ARTICLE 12 : Prescriptions complémentaires.

Si les principes mentionnés à l'article L 211-1 du Code de l'Environnement ne sont pas garantis par l'exécution des prescriptions du présent arrêté, le préfet peut imposer par arrêté complémentaire toutes prescriptions spécifiques nécessaires.

ARTICLE 13 : Autres réglementations
Le présent arrêté ne dispense en aucun cas le bénéficiaire de faire les déclarations ou d'obtenir les autorisations requises par d'autres réglementations.

ARTICLE 14 : Voies et délais de recours

Le présent arrêté est susceptible de recours devant le tribunal administratif territorialement compétent, conformément à l'article R514-3-1 du Code de l'environnement dans les conditions suivantes :

1° Par les pétitionnaires ou exploitants, dans un délai de deux mois à compter du jour où la décision leur a été notifiée ;

2° Par les tiers intéressés en raison des inconvénients ou des dangers pour les intérêts mentionnés à l'article 211-1 du code de l'environnement dans un délai de quatre mois à compter de l'affichage en mairie dans les conditions prévues à l'article R214-37 du code de l'environnement ou la publication de la décision sur le site internet de la préfecture dans les conditions définies au même article.

Le délai court à compter de la dernière formalité accomplie. Si l'affichage constitue cette dernière formalité, le délai court à compter du premier jour d'affichage de la décision.

Les tiers peuvent également déposer une réclamation après la mise en service, aux seules fins de contester l'insuffisance ou l'inadaptation des prescriptions de l'arrêté : le préfet dispose de 2 mois pour y répondre. En cas de rejet implicite ou explicite, les intéressés disposent d'un délai de 2 mois pour se pourvoir contre cette décision.

Le tribunal administratif peut aussi être saisi par l'application informatique « Télérecours Citoyens » accessible par le site internet www.telerecours.fr.

ARTICLE 15 : Publication et information des tiers

L'article 7 de l'arrêté préfectoral n°92-02072 du 06 octobre 1992 susvisé est remplacé comme suit :

Une copie du présent arrêté est transmise en mairie de les communes de Clarensac, Saint Dionisy et Langlade pour affichage pendant une durée minimale d'un mois.

Ces informations sont mises à disposition du public sur le site Internet de la préfecture pendant une durée d'au moins 6 mois.

Une copie du présent arrêté est transmise, pour information ;

- à l'Agence Régionale de Santé – Délégation Territoriale du Gard,
- à l'EPTB de VistreVistrenque ,
- à l'Agence de l'Eau,
- au Conseil Départemental (SATE),
-à l'Office Français de la Biodiversité (OFB) – délégation du Gard.

ARTICLE 29 : Droits des tiers

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

ARTICLE 30 : Exécution

L'article 8 de l'arrêté préfectoral n°92-02072 du 06 octobre 1992 susvisé est remplacé comme suit :

Le secrétaire général de la préfecture du Gard, le président de Nîmes Métropole, le directeur départemental des territoires et de la mer du Gard, le commandant du Groupement de gendarmerie du Gard, le chef du service départemental de l'Office Français de la Biodiversité du Gard, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture du Gard, et dont une copie sera tenue à la disposition du public dans les mairies de Clarensac, Saint Dionisy et Langlade.

Nîmes le 10 NOV. 2021

La préfète,

Pour la préfète et par délégation
le chef du service eau et risques

Vincent COURTRAY

Annexe 3 : Arrêté préfectoral d'autorisation de la station de traitement des eaux usées de Caveirac, 1992

Arrêté préfectoral adopté le 27 mars 1992 par la préfecture du Gard autorisant la construction d'une station de traitement des eaux usées sur la commune de Caveirac

PREFECTURE DU GARD

République Française

Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt

Nîmes, le 27 MARS 1992

ARRETE N° 92 № 00582

Commune de CAVEIRAC
Construction d'une station d'épuration

Le Préfet du Gard, Chevalier de la légion d'honneur,

VU la pétition et les pièces annexes par laquelle la Commune de CAVEIRAC sollicite l'autorisation de rejet dans le RHONY sur la commune de CAVEIRAC les eaux usées après traitement

VU l'article 112 du code rural

VU la loi du 8 avril 1898 modifiée, sur le régime des eaux et le décret du 1er août 1905 pris pour son application

VU la loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution, notamment son article 6

VU le décret 67-1094 du 15 décembre 1967 sanctionnant les infractions à la loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964 précitée

VU le décret 68-335 du 5 avril 1968 relatif à la coordination interministérielle dans le domaine de l'eau

VU le décret 73-218 du 23 février 1973 portant application des articles 2 et 6 (1er) de la loi 64-1245 du 16 décembre 1964 précitée et les arrêtés du 13 mai 1975 pris pour son application et celui du 20 novembre 1979

VU le décret n° 75-177 du 12 mars 1975 portant application des articles 6 (3°), 9 et 23 de la loi 64-1245 du 16 décembre 1964 précitée et de l'arrêté pris pour son application

VU la circulaire 77-48 du 14 janvier 1977 relative à l'autorisation des déversements, jets, dépôts et autres faits susceptibles d'altérer la qualité des eaux superficielles, souterraines et de la mer dans les limites territoriales

VU la circulaire interministérielle du 22 janvier 1973 relative au contrôle de la qualité et au débit des eaux usées rejetées dans les eaux superficielles et dans les eaux de la mer

9, rue bernard aton - 30032 nîmes cedex - tél. 66.76.23.00 - télétex : 933-66674235 = DDAFGARD
télécopie : 66.67.42.35

VU la loi 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature et le décret 77-1141 du 12 octobre 1977 pris en application de son article 2

VU l'avis du Conseil Départemental d'Hygiène en date du 14 février 1991

VU l'arrêté préfectoral n° 91-02186 du 28 novembre 1991 portant ouverture dans la commune de CAVEIRAC de l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique des travaux d'assainissement : construction d'une station d'épuration et autorisation de rejet

VU les résultats de cette enquête qui s'est déroulée du 06/01/1992 au 23/01/1992 dans la commune de CAVEIRAC

VU le rapport de M le Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt

Considérant que le Commissaire-Enquêteur a émis des conclusions favorables

SUR proposition de M le Secrétaire Général de la Préfecture du Gard

A R R E T E

ARTICLE 1er

Est déclaré d'utilité publique le projet de construction d'une station d'épuration sur le territoire de la commune de CAVEIRAC.
Est soumis aux conditions du présent arrêté le déversement des eaux usées traitées dans le RHONY

ARTICLE 2

Le dispositif de rejet doit être aménagé de manière à réduire au minimum la perturbation apportée par le déversement au milieu récepteur aux abords du point de rejet.

Un plan de récolement sera remis au service de la police des eaux dans les 2 mois qui suivent la réalisation des travaux.

ARTICLE 3

LES REJETS doivent répondre aux conditions suivantes définies conformément aux dispositions de l'arrêté du 13 mai 1975 portant application du décret 73-218 du 23 février 1973.

A/ Conditions générales

TEMPERATURE : la température doit être inférieure à 30° C

PH : le PH doit être compris entre 5,5 et 8,5

COULEUR : La couleur de l'effluent ne doit pas provoquer une coloration du milieu récepteur

SUBSTANCES CAPABLES D'ENTRAINER LA DESTRUCTION DU POISSON : L'effluent ne doit pas contenir de substances capables de gêner la reproduction du poisson ou de la faune benthique ou présenter un caractère létal à leur encontre à 50 m du point de rejet et 2 m de la berge

ODEUR : L'effluent ne doit dégager, avant et après cinq jours d'incubation à 20° C, aucune odeur putride et ammoniacale.

B/ Conditions particulières

Le réseau d'assainissement est de type séparatif
La population raccordée est de 5 000 Equivalents Habitants
Le débit journalier de ..... 1 000 m3 ;
Le débit de pointe sur 2 heures consécutives de ... 250 m3.

L'effluent liquide devra répondre après traitement aux normes de rejet suivantes correspondant au niveau E NGL1

NIVEAU Mg/l	Echantillon moyen sur 24h non décanté		Echantillon moyen sur 2h non décanté		
E	DCO ≤90	DBO5 ≤30	MEST ≤30	DCO ≤120	DBO5 ≤40
NGL1	Azote global ≤20		Azote global ≤25		

ARTICLE 4

Le permissionnaire pourra être invité par les agents de l'administration à modifier les débits et les temps de rejet en fonction du débit du cours d'eau en période d'étiage naturel ou de chômage ou de crue et par mesure de salubrité publique. Il ne pourra prétendre à indemnité de ce chef.

Toute modification du traitement des effluents ayant pour effet de modifier l'origine ou la composition de ceux-ci devra faire l'objet d'une nouvelle autorisation.

Tout changement aux ouvrages susceptible d'augmenter le débit instantané maximum de déversement devra faire l'objet d'une nouvelle autorisation.

Le permissionnaire doit prendre toutes précautions utiles en raison des venues d'eau possibles par la canalisation du rejet.

Le permissionnaire est tenu de se conformer à tous les règlements existants ou à intervenir sur la police des eaux.

Les agents des services publics notamment ceux chargés de la police des eaux, doivent constamment avoir libre accès aux installations autorisées.

ARTICLE 5

L'autorisation est accordée à titre personnel, précaire et révocable sans indemnité.

Si, à quelque époque que ce soit, l'administration décidait dans un but d'intérêt général, de modifier d'une manière temporaire ou définitive l'usage des avantages concédés par le présent arrêté, le permissionnaire ne pourrait demander aucune justification ni réclamer aucune indemnité.

Toutefois, si ces dispositions venaient à modifier substantiellement les conditions de l'autorisation, elles ne pourraient être décidées qu'après l'accomplissement de formalités semblables à celles qui ont précédé le présent arrêté.

L'autorisation peut être révoquée à la demande de l'Ingénieur en chef chargé de la police des eaux en cas de cession irrégulière à un tiers ou d'inexécution des prescriptions du présent arrêté.

ARTICLE 6

1/ Le permissionnaire devra assurer le contrôle de son rejet et de l'impact de celui-ci dans le milieu récepteur conformément au programme ci-après :

- les eaux usées seront analysées avant et après traitement. Le prélèvement sera effectué proportionnellement au débit sur une période de 24 heures ;

- les eaux du milieu naturel à l'amont et à l'aval du rejet en des points implantés en accord avec le service de police des eaux feront l'objet d'analyses sur échantillons instantanés.

Les analyses concerneront notamment la DBO5 - la DCO - les MES - l'azote global - la température - les substances toxiques - le PH - la couleur et les odeurs.
Elles devront être effectuées par un laboratoire agréé.

2/ L'administration se réserve le droit de procéder à des vérifications inopinées supplémentaires, notamment en cas de présomption d'infraction aux lois et aux règlementations en vigueur ou de non conformité aux dispositions de la présente autorisation et à la charge exclusive du permissionnaire sans limitation.

Pour ce faire, le permissionnaire doit, sur leur réquisition, mettre les fonctionnaires du contrôle à même de procéder à toutes les mesures de vérification et expérience utiles et leur fournir le personnel et les appareils nécessaires. Les mesures doivent pouvoir être faites dans de bonnes conditions de précision.
L'accès aux points de mesure ou de prélèvement sur l'ouvrage d'évacuation doit être aménagé, notamment pour permettre l'amenée du matériel de mesure.

3/ Le pétitionaire sera tenu d'adresser au service de la police des eaux les résultats de l'autosurveillance prescrite à l'alinéa 1, trimestriellement sur le rejet, semestriellement sur le milieu naturel ainsi que le registre d'exploitation de la station.

Les dispositions prévues en matière de surveillance et de contrôle par la Directive du Conseil de l'Europe du 21 mai 1991 s'appliqueront de plein

droit dès la parution des dispositions règlementaires ou administratives prises en application de cette Directive.
Elles s'appliqueront de droit en 1993.

Les mesures doivent pouvoir être faites dans de bonnes conditions de précision.

L'accès aux points de mesure ou de prélèvement sur l'ouvrage d'évacuation doit être aménagé notamment pour permettre l'amenée du matériel de mesure.

ARTICLE 7

Le Secrétaire Général de la Préfecture du Gard, le Directeur départemental de l'agriculture et de la forêt du Gard, le Maire de CAVEIRAC, sont chargés, chacun en ce qui les concerne, de l'exécution du présent arrêté dont un extrait sera publié au recueil des actes administratifs de la Préfecture du Gard.

Fait à NIMES, le 27 MARS 1992

Le Préfet

Pour le Préfet,
et par délégation
Le Secrétaire Général

Jean-Loup DRUBIGNY

POUR AMPLIATION

Pour le Préfet,
l'Attaché Principal délégué,

L. PORTEFAIX

Annexe 4 : Arrêté communautaire autorisant le déversement d'effluents non domestiques au profit de la société Hydrajet, 2015

Arrêté communautaire adopté le 11 mai 2015 par la Communauté d'agglomération Nîmes Métropole et autorisant le rejet des effluents non domestiques au profit de la société Hydrajet dans le réseau de collecte des eaux usées de Caveirac

Accusé de réception en préfecture
030-243000643-20150511-E-A2015-05-31-AR
Date de télétransmission : 20/05/2015
Date de réception préfecture : 20/05/2015

nîmes métropole

Thématique	Année	Mois	N°
E-A	2015	05	31

ARRETE COMMUNAUTAIRE

SERVICE/DIRECTION :	OBJET :
Gestion des Abonnés, Régies et Délégations/Eau et Assainissement	**Autorisation de déversement des eaux usées autres que domestiques au réseau public collectif d'eaux usées pour la société HYDRAJET**

Le **PRESIDENT DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION NIMES METROPOLE**

Vu le Code Général des Collectivités Territoriales et en particulier ses articles L.2224-8, L 2224-11 et 12, R.2224-19-6,

Vu le Code de la Santé Publique et en particulier ses articles L 1331-1, L 1331-10 et L.1337-2,

Vu l'arrêté ministériel du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumise à autorisation,

Vu le décret 2005-635 du 30 mai 2005 relatif au contrôle des circuits de traitement des déchets,

Vu l'arrêté ministériel du 22 juin 2007 relatif à la collecte, au transport et au traitement des eaux usées des agglomérations d'assainissement ainsi qu'à la surveillance de leur fonctionnement et de leur efficacité

Vu la circulaire du 29 septembre 2010 relative à la surveillance de la présence de micropolluants dans les eaux rejetées au milieu par les stations de traitement des eaux usées,

Vu le règlement du Service de l'Assainissement,

Vu le règlement sanitaire départemental,

Vu la demande d'autorisation de déversement de l'ÉTABLISSEMENT HYDRAJET, faite le 24 juin 2014,

Vu l'avis favorable de la Communauté d'Agglomération de NIMES MÉTROPOLE compétente en matière de collecte à l'endroit du déversement et en charge du transport et de l'épuration des eaux usées, notifié par courrier le 4 mai 2015,

OBJET : Autorisation de déversement des eaux usées autres que domestiques au réseau public collectif d'eaux usées pour la société HYDRAJET

ARRÊTE

Article 1 : OBJET DE L'AUTORISATION

L'ÉTABLISSEMENT **HYDRAJET,**
SIRET n°385 244 272 00055,
Dont le siège social se situe 108 Avenue d'Anduze à Alès (30100)
et le site d'activité Route de Sommières à Caveirac (30820),

est autorisé, dans les conditions fixées par le présent arrêté, à déverser ses eaux usées autres que domestiques, issues d'une activité de **Lavage des véhicules automobiles légers** (Code NAF/APE : 4520A – Entretien et réparation de véhicules automobiles légers) dans le réseau public d'assainissement de type séparatif, via (1) un branchement distinct situé :

- Route de Sommières à Caveirac et nommé Bte EU.

L'ÉTABLISSEMENT n'est pas une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Article 2 : CARACTÉRISTIQUES DES REJETS

2-A PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

Sans préjudice des lois et règlements en vigueur, les eaux usées autres que domestiques rejetées (déversées) doivent répondre aux critères suivants :

a) Respecter les réglementations prescrites par le règlement d'assainissement applicable, sauf dispositions contraires ou prévues dans le présent arrêté,
b) Ne pas être diluées,
c) Ne pas contenir de matières ou de substances susceptibles :
   - ✓ de porter atteinte à la santé du personnel qui travaille dans le système de collecte ou à la station d'épuration,
   - ✓ d'endommager le système de collecte, la station d'épuration et leurs équipements connexes,
   - ✓ d'entraver le fonctionnement de la station d'épuration des eaux usées et le traitement des boues,
   - ✓ d'être à l'origine de dommages à la flore ou à la faune aquatiques, d'effets nuisibles sur la santé, ou d'une remise en cause d'usages existants (prélèvement pour l'adduction en eau potable, zones de baignades, ...) à l'aval des points de déversement des collecteurs publics,
   - ✓ d'entrainer une dégradation de la qualité des eaux réceptrices en aval des systèmes de traitement,
   - ✓ de dégager en égout, soit par elles mêmes, soit après mélange avec d'autres effluents, des gaz ou vapeurs dangereux, toxiques ou inflammables,
   - ✓ d'empêcher l'évacuation des boues dans les filières en place actuellement, en toute sécurité et d'une manière acceptable pour l'environnement,
d) Être inférieures valeurs limites et concentrations moyennes maximales sur 24h, suivantes :

OBJET : Autorisation de déversement des eaux usées autres que domestiques au réseau public collectif d'eaux usées pour la société HYDRAJET

Paramètres	**Concentrations et valeurs maximales sur 24h** (1)
Température < 25°C dans un rayon de 2Km de la Station d'épuration Température < 30°C dans tous les autres cas	
5.5 < pH < 8.5	
Ratio DCO/DBO_5	< 3 valeur guide limite pour une bonne biodégradabilité de l'effluent (2)
MEH (Huiles et graisses)	150 mg/L
Hydrocarbures totaux	10 mg/L
Détergents anioniques	10 mg/L
Détergents cationiques	5 mg/L
Chlorures (Cl-)	500 mg/L
Sulfates (SO4-)	400 mg/L

1) les valeurs limites définies ci-dessus peuvent être revues à la baisse par la Collectivité ou le Délégataire selon l'aptitude du réseau et de la station d'épuration à acheminer et à traiter les effluents dans de bonnes conditions.
2) Dans le cas ou le ratio ≥ 3 et pour une DCO < à 500 mg/L, l'acceptation des effluents sera validée par Nîmes Métropole et le Délégataire, au regard des flux de pollutions admissibles en entrée de la station d'épuration de **Caveirac**

e) Être exempts de substances dangereuses et/ou de produits toxiques persistants ou bio accumalables. A ce titre, une liste de 53 substances caractéristiques du bon état chimiques des eaux. Elle comprend les 41 substances de l'Arrêté du 25 janvier 2010 et les 12 substances de la Directive « substances prioritaires » 2013/39/CE, soit 21 SDP (Substances Dangereuses Prioritaires) de la DCE 2000/60/CE, qui à l'échéance novembre 2021 ou décembre 2028 ou août 2033, seront interdites au rejet.

- Composés du Tributylétain (TBT)
- Diphényléthers bromés
- Nonylphénols (4-(para)nonylphénol)
- C10-C13 Chloroalcanes
- HAP (somme de 5 HAP : benzo(a)pyrène, benzo(b) fluoranthène, benzo (g,h,i) perylène, benzo(k) fluoranthène, indeno (1.23-cd) pyrène)
- Mercure et composés
- Cadmium et ses composés
- Hexachlorobenzène
- Anthracène HAP
- Pentachlorobenzène
- Hexachlorocyclohexane (isomères et lindane)
- Hexachlorobutadiène
- Endosulfan (total)
- Trifluraline
- DEHP di(2-éthylhexyl)phtalate
- Dicofol
- (PFOS) Acide perfluorooctane sulfonique et ses dérivés
- Quinoxylène
- Dioxines et composés
- Hexbromocyclododécanes
- Heptachlore (dont époxyde)

Ainsi, avant le rejet au réseau d'assainissement, les eaux usées autres que domestiques devront, le cas échéant, faire l'objet d'un prétraitement et d'une dépollution adaptés à l'activité déclarée et effective.
Les modalités de mise en œuvre et les équipements nécessaires seront définis dans les prescriptions particulières.

Ces équipements et dispositifs sont conçus, installés et entretenus sous la seule responsabilité de L'ÉTABLISSEMENT.

2-A-1 Ressources en eaux utilisées

L'ÉTABLISSEMENT utilise pour son activité l'eau provenant :

	Réseau Public (AEP)	Forage privé	Puits	Réseau BRL (Bas Rhône Languedoc)	Autres
Ressources	X				
Systèmes de comptage	Oui				
Prétraitement avant usage	Oui Adoucisseur et osmoseur				

Toute exploitation de forage et puits doit être déclarée en mairie (prélèvements < à 1000 m^3/an) ou à la DDTM 30- DISE (prélèvements > 1000 m3/an).

Tout rejet d'eaux usées non domestiques au réseau public, provenant de l'exploitation d'un forage, d'un puits ou toutes ressources non issues du service public, sera soumis au paiement de la redevance assainissement (Article R2224-19-4 du Code Général des Collectivités Territoriales).

Conformément à l'article L.214-8 du code de l'environnement, tout pompage doit être équipé d'un compteur volumétrique.

2-B PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES

Compte tenu du système d'assainissement de type séparatif L'ÉTABLISSEMENT s'engage à justifier des dispositions prises pour assurer une collecte séparative et ainsi, ne pas envoyer des eaux pluviales et/ou assimilées dans le réseau public d'eaux usées et inversement.

Les eaux usées non domestiques, en provenance de L'ÉTABLISSEMENT, dont le déversement est autorisé par le présent arrêté, doivent répondre aux prescriptions techniques particulières avec une logique d'obligations de résultats et de moyens, telles que définies ci après.

2-B-1 Types d'effluents et branchements

OBJET : Autorisation de déversement des eaux usées autres que domestiques au réseau public collectif d'eaux usées pour la société HYDRAJET

	Réseau public des eaux usées	Réseaux public des eaux pluviales	Réseau public unitaire	Milieu naturel
Eaux Usées Domestiques (EUD) Lavabo	X – Bte EU			
Eaux Usées Non Domestiques (EUND) Pistes de lavage HP et rouleau (portique) Nettoyage des pistes, des parois des box et du rouleau	X- Bte EU			
Eaux Pluviales et assimilées		X		

Les eaux usées domestiques et non domestiques sont déversées dans le réseau d'assainissement à partir d'une même et seule boite de branchement située sous domaine public.

Le déversement des eaux usées non domestiques est discontinu mais régulier. Il est fonction de la fréquentation journalière des pistes par les particuliers.

2-B-2 Produits et/ou substances utilisés pouvant se retrouver au rejet

L'ÉTABLISSEMENT utilise à la date de la signature du présent arrêté les produits nécessaires à son activité suivants :

Nom du produit ou de la substance	Usage (s)	Classification
Boxes Liquido Aromatizado - IC	Produit pour surfaces métalliques	XI- Irritant
Détergent – Super Activo E-300 - IC	Lavage des véhicules	Non classé
Cire Hidroplus - IC	Cire de lavage/finition	Xn- Nocif

L'ensemble de ces produits est entreposé dans le local technique qui sert de zone de rétention. A cet effet toutes les bondes de sol existantes sont condamnées.

2-B-3 Prétraitement et dépollution des eaux usées non domestiques

L'ÉTABLISSEMENT déclare que ses eaux usées non domestiques subissent un prétraitement nécessaire à leur dépollution avant rejet, comprenant :

Origine de l'effluent	Ouvrages et équipements	Point de rejet
Ensemble de la station de lavage : Pistes HP-Haute-Pression (3) – Couvertes Portique (1) – Non couvert	1 fosse de décantation primaire / piste de lavage – 4 fosses	Bte EU sous domaine public
	1 cuve de décantation (débourbeur) de 600L	

OBJET : Autorisation de déversement des eaux usées autres que domestiques au réseau public collectif d'eaux usées pour la société HYDRAJET

	1 SH Séparateur à Hydrocarbures de 250L	
	1 Cuve de rétention/stockage de 500L	

L'ÉTABLSSEMENT a l'obligation de maintenir en permanence ses installations et équipements de collecte, de prétraitement et/ou de récupération en bon état de fonctionnement, afin de pouvoir respecter les caractéristiques d'admissibilité des rejets autorisés par le présent arrêté.

Compte tenu de son activité et des caractéristiques des installations, il convient de procéder à leur entretien selon les modalités suivantes :

	Equipements/Installations	**Fréquence**
Contrôle visuel	Ensemble du dispositif	1 fois/semaine
Entretien/Vidange Curage réseaux	Fosses de décantation primaire Débourbeur et SH	1 fois /an, à date fixe (+- 1 mois)
Entretien/Vidange	Cuve de rétention	1 fois tous les 2 ans

Les fréquences seront réévaluées, à la hausse ou à la baisse, en fonction de l'activité et des nécessités techniques ou réglementaires.

L'ÉTABLISSEMENT met à la disposition de NÎMES MÉTROPOLE et du DÉLÉGATAIRE les bons d'interventions et les contrats avec le prestataire s'ils existent.

2-B-4 Caractéristiques particulières des déversements d'eaux usées non domestiques

2-B-4.1 Bilan pollution

La conformité d'admissibilité au réseau d'assainissement, de la pollution brute rejetée, est justifiée, par l'intermédiaire d'un bilan pollution (BP) sur 24 heures. Les paramètres et composés analysés, fonction de l'activité, ont été déterminés par NÎMES MÉTROPOLE, suite à la visite industrielle, en date du 25 juin 2014.
Chaque point de déversement d'eaux usées non domestiques est concerné par cette caractérisation.

Ainsi, ce bilan, obligatoirement réalisé par un organisme agréé par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable et à la charge de L'ÉTABLISSEMENT, sert de point zéro, dit état initial et contribue à la délivrance de la présente autorisation de déversement. Le laboratoire en charge des analyses est obligatoirement accrédité COFRAC.

Le bilan pollution (BP) permet de déterminer les prescriptions particulières d'admissibilités des rejets, ainsi que les modalités de mise en œuvre de l'autorisation qui sont précisées ci après.
Le programme analytique et les résultats sont présentés en **annexe 2** de la présente autorisation.

2-B-4.2 Débits autorisés

Le centre de lavage est accessible 7jours/7 et 24h/24 toute l'année.
L'activité générant des déversements d'eaux usées non domestiques s'étale principalement de 7h à 21h. L'amplitude d'activité maximale retenue est de 14h.

Le volume journalier d'eaux usées non domestiques, rejeté au réseau d'assainissement est estimé à 5 m^3, à partir des relevés de l'index du compteur au 26/05/2014 (date de démarrage de l'activité) et au 29/04/2015, soit 338 jours.

OBJET : Autorisation de déversement des eaux usées autres que domestiques au réseau public collectif d'eaux usées pour la société HYDRAJET

Point de rejet	Débit moyen sur 24H		Débit maximum autorisé	
Bte EU	Débit	5 m^3/j	Débit journalier	6 m^3/j
	Débit horaire	0.36 m^3/h	Débit horaire	0.43 m^3/h

En cas de pluralité des points de rejet, les valeurs de débit doivent être précisées pour chacun d'entre eux.

2-B4.3 Concentrations et charges autorisées

Les rejets des eaux usées non domestiques doivent respecter les valeurs limites ci-dessous. Ces valeurs limites peuvent être revues à la baisse par NÎMES MÉTROPOLE ou le DÉLÉGATAIRE selon l'aptitude du réseau et de la station d'épuration à acheminer et à traiter les effluents dans de bonnes conditions.
Elles peuvent être renforcées par la législation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Paramètres physico chimiques	
200 µS/cm < **Conductivité** < 2 000 µS/cm	**Potentiel Redox** > -300 mV.
5.5 < **pH** < 8.5	**Température** < 30°C (25°C dans un rayon de 2Km de la station d'épuration)
Demande Chimique en Oxygène (DCO) :	
Flux journalier maximal : 9 Kg/j Concentration maximale : 1500 mg/L	
Demande Biochimique en Oxygène à 5 jours (DBO_5) :	
Flux journalier maximal : 3.6 Kg/j Concentration maximale : 600 mg/L	
Matières En Suspension (MES)	
Flux journalier maximal : 3 Kg/j Concentration maximale : 500 mg/L	
Teneur en Azote Global	
Flux journalier maximal : 0.9 Kg/j Concentration maximale : 150 mg/L	
Teneur en Phosphore Total	
Flux journalier maximal : 0.3 Kg/j Concentration maximale : 50 mg/L	

OBJET : Autorisation de déversement des eaux usées autres que domestiques au réseau public collectif d'eaux usées pour la société HYDRAJET

Autres composés, substances et micropolluants

Métaux et sels : (liste selon l'activité)	**Concentration maximale autorisée (mg/L)**	**Flux maximal autorisé (g/j)**
Cuivre et ses composés (en Cu)	0,5	3
Fer, aluminium et ses composés (en Fe + Al)	5	30
Nickel et ses composés (en Ni)	0,5	3
Plomb et ses composés (en Pb)	0,5	3
Zinc et ses composés (en Zn)	2	12
Chlorures (Cl^-)	500	3 000
Chlore libre (Cl_2)	3	18
Sulfates (SO_4^-)	400	2 400
Autres composés organiques : (liste selon l'activité)	**Concentration maximale autorisée (mg/L)**	**Flux maximal autorisé (g/j)**
Hydrocarbures Totaux	10	60
Indice phénols	0.3	18
Composés Organiques Halogénés (en AOX ou EOX)	1	6
Détergents anioniques	10	60
Détergents cationiques	5	30
DEHP (Phtalates) (2)	0.013	0.078
Le flux maximal= concentration maximale autorisée*débit maximum autorisé sur 24h		

(1) Les valeurs guides sont celles fixées par l'Arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements, consommation d'eau et émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ou tout autre arrêté spécifique à certaines activités.
A défaut les seuils utilisés sont les NQE (Normes de Qualité Environnementales) listées dans l'Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface.
*(2) La concentration maximale autorisée correspond à 10*NQE.*

2-B-5 Mise en conformité des installations et/ou des déversements

L'ÉTABLISSEMENT est subordonné à une mise en conformité des installations existantes et/ou de ses déversements, selon l'échéancier suivant :

Points à mettre en conformité	**Eléments de mise en conformité**	**Délais maximum de mise en conformité** (à partir de la date de signature)
Suppression de l'entrée d'eaux pluviales dans le réseau d'assainissement des eaux usées	Installation d'un abri pour couvrir la piste du portique ou de tout autre système automatisé permettant l'obturation du réseau des eaux usées et le raccordement au réseau pluvial lorsque le rouleau ne fonctionne pas.	18 mois

Article 3 : CONTROLE ET SURVEILLANCE DES REJETS

L'ÉTABLISSEMENT est responsable, à ses frais, de la surveillance et de la conformité de ses rejets au regard des prescriptions générales et particulières du présent arrêté d'autorisation de déversement.

L'ÉTABLISSEMENT s'engage à faire effectuer par un organisme de son choix les prélèvements et les analyses selon le calendrier suivant :

OBJET : Autorisation de déversement des eaux usées autres que domestiques au réseau public collectif d'eaux usées pour la société HYDRAJET

Paramètres/Substances/Composés	Fréquence
Bilan pollution complet selon le programme analytique de l'annexe 3	Tous les 2.5 ans (30 mois)

L'ÉTABLISSEMENT devra avertir NÎMES MÉTROPOLE et le DÉLÉGATAIRE au minimum 15jours avant l'échéance, de toute difficulté ou impossibilité de réalisation des mesures.

Le rapport d'intervention de chaque bilan pollution devra être transmis dés réception à NÎMES MÉTROPOLE et au DÉLEGATAIRE. Le programme analytique à mettre en œuvre est présenté en **annexe 3**. Les modalités techniques et analytiques pourront être révisées et modifiées en cas de nécessité. L'ÉTABLISSEMENT en sera tenu informé et un nouveau programme sera rédigé en conséquence.

La Direction de l'Eau et de l'Assainissement de l'agglomération de NÎMES MÉTROPOLE et/ou le DÉLÉGATAIRE se réservent la possibilité de procéder à tout moment à des contrôles et à des prélèvements permettant de vérifier que les rejets dans le réseau d'eaux usées public sont conformes aux prescriptions de l'**article 2** du présent arrêté d'autorisation de déversement.

Pour ce faire, L'ÉTABLISSEMENT veillera au libre accès de ses installations.

Les frais de traitement des échantillons seront à la charge de L'ÉTABLISSEMENT (le pétitionnaire) s'il s'avère que l'un des paramètres analysés montre une non-conformité des effluents aux caractéristiques définies à **l'article 2**.

Si au moins une des caractéristiques de l'effluent rejeté dépasse de plus de 20% les seuils fixés dans le présent arrêté d'autorisation, les frais de contrôle seront majorés de 100%.

Article 4 : DÉCHETS ET SOUS-PRODUITS

Les déchets produits par l'ÉTABLISSEMENT du fait de son activité, doivent être entreposés de telle sorte à ne pas générer des pollutions diffuses toxiques et dangereuses pour l'environnement et à ne pas porter atteinte à la santé humaine.
Ils doivent être éliminés dans les conditions règlementaires en vigueur et de ce fait être repris par une ou des société(s) agréée(s) spécialisée(s).

En aucun cas, les sous-produits générés par l'activité et/ou le procédé industriel ne doivent être rejetés au réseau public d'assainissement.

Sont considérés notamment comme déchets, les sous-produits issus du ou des processus industriels, y compris ceux des eaux de lavage.

L'ÉTABLISSEMENT s'engage à mettre à disposition, sur demande de NÎMES MÉTROPOLE ou du DÉLÉGATAIRE, les justificatifs règlementaires de récupération, de stockage et d'élimination des déchets produits, à savoir la copie des BSD (Bordereaux de suivi des Déchets).

Article 5 : CONVENTION SPÉCIALE DE DÉVERSEMENT (PRESCRIPTIONS OPTIONNELLES)

Sans objet.
Le présent arrêté n'est pas complété par une convention spéciale de déversement.

OBJET : Autorisation de déversement des eaux usées autres que domestiques au réseau public collectif d'eaux usées pour la société HYDRAJET

Article 6 : REJETS ACCIDENTELS - DÉGRADATION DU RÉSEAU PUBLIC

Tout dysfonctionnement et incident générateur d'une pollution accidentelle doit être immédiatement signalé au service d'astreinte du DÉLÉGATAIRE, La Lyonnaise des Eaux, en charge du système d'assainissement et de NÎMES MÉTROPOLE.

L'ÉTABLISSEMENT sera passible de sanctions pénales en cas de constatation de dégradations du réseau public en aval du point de rejet, du fait du non-respect du présent arrêté.
Les frais de constatation des dégâts et leurs éventuelles réparations seront entièrement à la charge du pétitionnaire du présent arrêté.

Article 7 : CONDITIONS FINANCIÈRES

En contrepartie du service rendu, L'ÉTABLISSEMENT, dont le déversement des eaux usées non domestiques est autorisé par le présent arrêté, est soumis au paiement d'une redevance dont le tarif est révisé annuellement et fixé par délibération au conseil communautaire, dans les conditions prévues par la réglementation en vigueur.
Au titre de l'année 2015 le prix moyen pondéré est de 1.3 €HTVA/m^3.

Article 8 : DURÉE DE L'AUTORISATION

Cette autorisation est délivrée pour une période de **10 (dix) ans** au plus, à compter de la date de signature.

Si L'ÉTABLISSEMENT désire obtenir le renouvellement de son autorisation de déversement, il devra en faire la demande écrite auprès de la Communauté d'Agglomération de NÎMES MÉTROPOLE, **4 (quatre) mois** au moins avant la date d'expiration du présent arrêté, en indiquant la durée pour laquelle il désire que l'autorisation soit renouvelée, sans que cela puisse dépasser 10 (dix) ans.

La demande doit être impérativement faite à l'aide du formulaire type.

L'absence de demande de renouvellement au terme de la durée de la présente autorisation expose L'ÉTABLISSEMENT, qui fait le choix technique et économique de continuer à déverser ses eaux usées non domestiques dans le réseau public d'assainissement, aux sanctions définies à l'article 10.

Article 9 : CARACTÈRE DE L'AUTORISATION

L'autorisation est délivrée dans le cadre des dispositions réglementaires portant sur la salubrité publique et la lutte contre la pollution des eaux.

Elle est accordée à titre personnel, précaire et révocable.
En cas de cession ou de cessation d'activité, L'ÉTABLISSEMENT devra en informer la Direction de l'Eau et de l'Assainissement de la Communauté d'Agglomération de NÎMES MÉTROPOLE dans les plus brefs délais.

Toutes modifications apportées par L'ÉTABLISSEMENT, de nature à entraîner un changement notable dans les conditions et les caractéristiques de rejet des effluents au réseau public d'eaux usées, doivent être portées, avant sa réalisation, à la connaissance de NÎMES MÉTROPOLE afin que les prescriptions particulières des rejets soient réajustées en conséquences et le cas échéant, qu'un nouvel arrêté d'autorisation de déversement soit établi.

OBJET : Autorisation de déversement des eaux usées autres que domestiques au réseau public collectif d'eaux usées pour la société HYDRAJET

Si, à quelque époque que ce soit, les prescriptions applicables au service public d'eaux usées venaient à être modifiées, notamment dans un but d'intérêt général ou par décision de l'administration chargée de la police de l'eau, les dispositions du présent arrêté pourraient être modifiées d'une manière temporaire ou définitive.

Article 10 : CONSÉQUENCES DU NON RESPECT D'ADMISSION DES ÉFFLUENTS

LES CONSÉQUENCES TECHNIQUES

Dés lors que les conditions d'admission des effluents ne seraient pas respectées, NÎMES MÉTROPOLE se réserve le droit, de prendre toutes les mesures susceptibles pour mettre fin à l'incident constaté, à savoir :

- de n'accepter qu'une fraction des effluents,
- de procéder à la fermeture du ou des branchements en cause,
- de porter plainte pour le non-respect des clauses du présent arrêté de déversement, en référence à l'article L.1337-2 du Code de la Santé Publique :

« Est puni de 10 000€ d'amende le fait de déverser des eaux usées autres que domestiques dans le réseau public de collecte des eaux usées sans autorisation visée à l'article L.1331-10 ou en violation des prescriptions de cette autorisation. »
En cas de récidive le montant de l'amende passe à 20 000€. L'ÉTABLISSEMENT devra également réparer les préjudices engendrés en remboursant les frais occasionnés.

NIMES MÉTROPOLE et le Délégataire informeront L'ÉTABLISSEMENT de la situation et de la ou les mesures envisagées, ainsi que la date à partir de laquelle celles-ci s'appliqueront.

LES CONSÉQUENCES FINANCIÈRES

L'ÉTABLISSEMENT est responsable des conséquences dommageables subies par NÎMES MÉTROPOLE du fait du non-respect des conditions d'admission des effluents et en particulier des valeurs limites définies par l'arrêté d'autorisation de déversement.

Dans ce cadre, il s'engage à réparer les préjudices subis et à rembourser tous les frais engagés et justifiés par NÎMES MÉTROPOLE.

Ainsi, si les conditions initiales d'élimination des sous produits et des boues générées par le système d'assainissement de la collectivité devaient être modifiées du fait des rejets de L'ÉTABLISSEMENT, celui-ci devra en supporter le surcoût d'évacuation et de traitement correspondants.

Il en est de même si les rejets de L'ÉTABLISSEMENT influent sur la quantité et la qualité des sous produits de curage du réseau et en modifient leur destination finale.

OBJET : Autorisation de déversement des eaux usées autres que domestiques au réseau public collectif d'eaux usées pour la société HYDRAJET

Article 11 : EXÉCUTION

Les contraventions au présent arrêté seront constatées par des procès-verbaux et poursuivies conformément aux lois et règlements

Le DÉLÉGATAIRE, L'ÉTABLISSEMENT, Monsieur le Président de la Communauté d'Agglomération de NÎMES MÉTROPOLE et tous les agents de la force publique et/ou assermentés sont chargés, chacun en ce qui le concerne de l'exécution du présent arrêté, dont ampliation sera transmise à :

M. le Préfet de la Région Languedoc Roussillon,
M. le Directeur Départemental des Territoires et de la Mer,
M. le Directeur de l'Agence Régionale de Santé,
M. le Directeur de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse,
M. le Directeur de la Société Hydrajet,
M. le Maire de la Commune de Caveirac,
M. le Président de la Communauté d'Agglomération de Nîmes Métropole,
M. le Directeur Général de la société délégataire, La Lyonnaise des Eaux.

Fait à Nîmes le, 11 mai 2015

nîmes métropole
Le Président
Yvan LACHAUD

Le Président,
Yvan LACHAUD

L'intéressé qui désire contester la décision peut saisir le Tribunal Administratif compétent d'un recours contentieux dans les deux mois à partir de la notification et/ou de l'affichage du présent arrêté. Il peut également saisir le Président d'un recours gracieux. Cette démarche prolonge le délai du recours contentieux qui doit alors être introduit dans les deux mois suivant la réponse (au terme d'un délai de deux mois l'absence de réponse du Président vaut rejet implicite).

Annexe 5 : Fiche de synthèse de la visite de la société Hydrajet, Otéis, 2021

Fiche de synthèse de la visite de la société Hydrajet réalisée par Otéis le 07/01/2021 dans le cadre du diagnostic du réseau du système d'assainissement collectif des eaux usées de Caveirac

Diagnostic de Réseau d'Assainissement du Système de Caveirac

Etablissement : Hydrajet (station de lavage automobiles)

Fiche de synthèse de la visite du 07/01/2021

Nom de l'établissement

Adresse :	HYDRAJET Route de Sommières 30820 Caveirac
Téléphone :	06 22 82 43 29
Personne à contacter :	M. SALHIEN François
Date et heure de visite :	Jeudi 7 janvier 2021 à 14h
Personnes présentes	V. Costamagna (Nîmes Métropole), C. Bonny (Eau de Nîmes Métropole), T. Lenoble (Oteis), P. Techer (Oteis), F. Salhien (Hydrajet)

L'établissement est-il assujeti à une redevance pollution auprés de l'Agence de l'Eau ?
Non

Activités soumises à déclaration ou autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) :
Déclaration : Non Autorisation : Non

Activités soumises à autorisation de déversement des eaux usées autres que domestiques au réseau public :
Oui en date du 11 mai 2015

Nombre de salariés :
Total : 1 dont administratifs : saisonniers :

Rythme d'activité journalier :
24h/24h

Nombre de journées de travail par an :
365 j/an

Période d'activité maximale :
mois : Mai à Septembre jour : Week-end horaire : 11h-13h / 16h-17h

Période et durée de la fermeture annuelle :
Aucune période de fermeture

Activités industrielles ou artisanales

Nature de l'activité principale :
Lavage automobile

Nature de ou des activités secondaires :
Aucune

Proportion respective entre les différentes activités :
- principale : 100%
- secondaires :

utilisées : Produits pour surfaces métalliques
Cire de lavage

Tonnage ou volume annuel :	NC lors de la visite	Lors du mois d'activité maximale :
Tonnage ou volume journalier :	NC lors de la visite	

Productions principales : Pas de production

Tonnage ou volume annuel :	Lors du mois d'activité maximale :
Tonnage ou volume journalier :	

Alimentation en eau

Origine de l'eau utilisée (proportion) :
- distribution publique : 100%
- forage, captage :
- autre :

Volume annuel consommé (en m³) :
1 233 m³ de janvier à novembre 2020

Volume moyen journalier (en m³) :
Environ 3 m³/j

Destination et usage de l'eau (proportion) :
- process industriel :
- eaux de lavages : 100%
- eaux de refroidissement (hors recirculation) :
- eaux vannes et sanitaires :
- autres utilisations :

Rejets des effluents

Type de réseau propre à l'établissement (unitaire, séparatif, pseudo-séparatif) :

Séparatif

Existe-il des prétraitements avant rejet ? si oui nature et fonctionnement :

Oui, 1 fosse de décantation primaire par piste de lavage, 1 débourbeur (décantation), 1 séparateur hydrocarbures, 1 cuve de rétention/stockage

Nature de l'exutoire des eaux résiduaires (réseau d'assainissement, milieu naturel, puits perdu, etc…) :

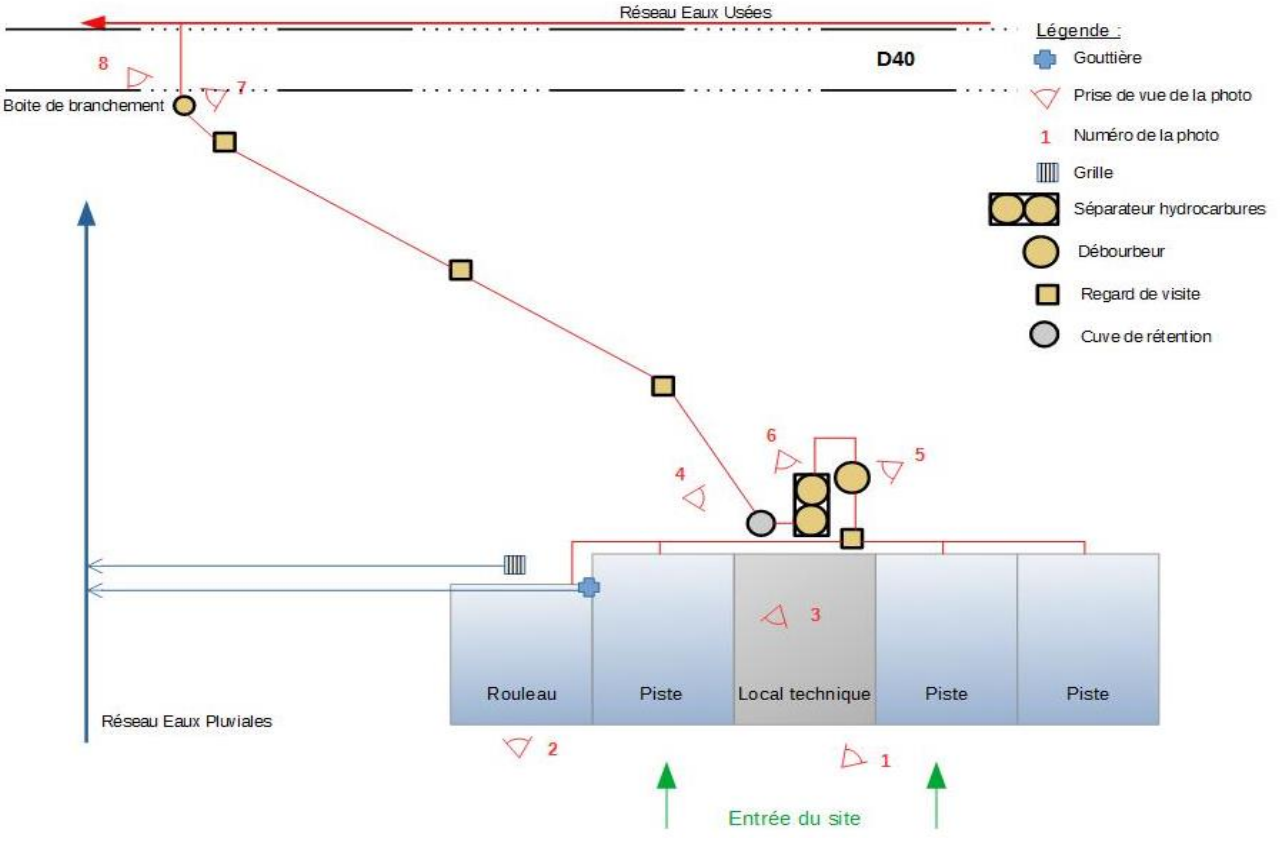
Réseau d'assainissement

Importance des rejets pluviaux :

Surface des bâtiments couverts (m²) : environ 110 m²

Surface goudronnée et imperméabilisée (m²) : 800 m²

Plan sommaire des installations et des rejets :



Observations particulières :

- La grille au niveau du rouleau est connectée au réseau d'eaux pluviales mais celle-ci peut récolter une partie des eaux de lavages du rouleau. Il est préconisé de limiter les intrusions d'eau de lavage dans le réseau pluvial.
- Un abri pour couvrir la piste du du rouleau devait être prévue (voir arrêté communautaire) mais non réalisé.
- Des bilans pollution complets sont prévus tous les 2,5 ans. Le dernier bilan n'a pas été réalisé.
- Le regard intermédiaire avant la boite de branchement n'est pas scellé (risque d'intrusion d'eaux claires parasites).
- Il est préconisé d'installer des bacs de récupération sous les bidons de détergent stockés dans le local technique afin d'éviter des déversements.

Il a été observé des traces de boues d'hydrocarbures dans la boite de branchement montrant un dysfonctionnement du pré-traitement.

Photos



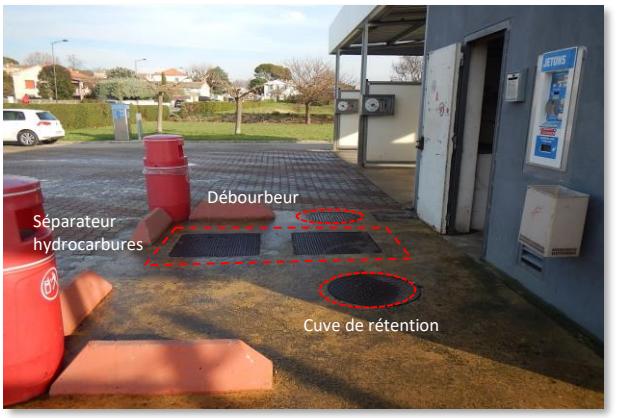
1- Vue d'ensemble



2- Rouleau de lavage



3- Stockage des produits nettoyants



4- Vue extérieure du débourbeur et du séparateur hydrocarbures



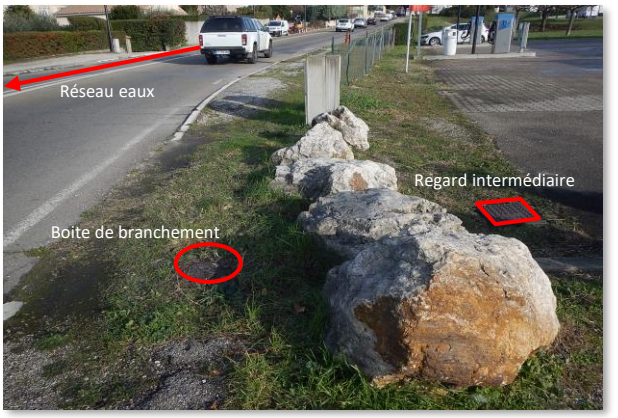
5- Vue intérieure du débourbeur



6- Vue intérieure du séparateur hydrocarbures



7- Vue intérieure de la boite de branchement eaux usées



8- Vue extérieure de la boite de branchement eaux usées

Annexe 6 : Extrait de l'étude de définition pour la création d'une station intercommunale de traitement des eaux usées de la Vaunage (phase 3 et phase 4), Cereg, 2020

Extrait de l'étude de définition portant sur la création d'une station de traitement des eaux usées intercommunale et d'ouvrages annexes rattachés au système d'assainissement de La Vaunage, réalisée entre 2019 et 2020 par Cereg (4 phases au total)

COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION NÎMES MÉTROPOLE

COMMUNES DE CAVEIRAC, CLARENSAC, LANGLADE, ST COME ET MARUEJOLS ET ST DIONISY

CRÉATION D'UNE STATION INTERCOMMUNALE DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES

ÉTUDE DE DÉFINITION

RAPPORT DÉFINITIF – PHASE 3

ÉTUDES - MESURES - MAÎTRISE D'ŒUVRE

Avril 2020

LE PROJET

Client	***Communauté d'Agglomération de Nîmes Métropole***
Projet	Communes de Caveirac, Clarensac, Langlade, St Côme et Maruéjols et St Dionisy Création d'une station intercommunale de traitement des eaux usées
Intitulé du rapport	**Étude de définition – Phase 3**

LES AUTEURS

Cereg Nîmes–Parc scientifique G. Besse Arche Bötti 2
115 Allée Norbert Wiener – 30035Nîmes Cedex 1
Tel: 04.66.04.70.60 - Fax: 04.66.04.70.61 - nimes@cereg.com
www.cereg.com

Réf. Cereg - 190063

Id	Date	Établi par	Vérifié par	Description des modifications / Évolutions
V0	20/09/2019	Olivier VALETTE	Benoit PHALIPPOU	
V1	15/10/2019	Olivier VALETTE	Benoit PHALIPPOU	Remarques formulées par Maître d'Ouvrage
V2	31/03.2020	Olivier VALETTE	Benoit PHALIPPOU	Remarques formulées par Maître d'Ouvrage

Certification

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE I. COLLECTE DE DONNÉES 5

CHAPITRE II. DÉFINITION DES COLLECTEURS DE TRANSFERTS DES EFFLUENTS 7

A. NATURE ET DIMENSIONNEMENT DES RÉSEAUX 7

B. PROPOSITION DE DIFFÉRENTS TRACÉS SOUS DOMAINE PUBLIC 18

B.1. PRÉAMBULE 18
B.2. FAISABILITÉ TECHNIQUE VIS-À-VIS DES CONCESSIONNAIRES 18
B.3. CRITÈRES DE JUGEMENT DES TRACÉS ET NOTATION 18
B.4. PONDÉRATION DES CRITÈRES 19
B.5. NOTATION GÉNÉRALE 19
B.6. FORMULE DE CALCUL PAR CRITÈRES 19
B.7. ESTIMATION DU CRITÈRE INVESTISSEMENT 20
B.8. SITE DE SAINT DIONISY 22
B.9. SITE DE CAVEIRAC « DÉCHÈTERIE » 43
B.10. SITE DE LANGLADE 54
B.11. SCÉNARIOS ST DIONISY ET CAVEIRAC « DÉCHÈTERIE » 66
B.12. SCÉNARIOS ST DIONISY ET CAVEIRAC « DÉCHÈTERIE » 67

CHAPITRE III. CHOIX DE LA FILIÈRE DE TRAITEMENT 70

A. CHARGES À TRAITER PAR LES NOUVELLES INSTALLATIONS 70

B. NIVEAU DE REJET 73

C. GESTION DES SOUS-PRODUITS 76

D. CHOIX DES FILIÈRES DE TRAITEMENT 76

D.1. PROCÉDÉS PHYSICOCHIMIQUES 77
D.2. PROCÉDÉS BIOLOGIQUES NATURELS 77
D.3. PROCÉDÉS BIOLOGIQUES ARTIFICIELS 78
D.4. PROCÉDÉ RETENU ET FILIÈRES DE TRAITEMENT ENVISAGÉES 80

E. COMPARATIF DES FILIÈRES EAUX 82

F. COMPARATIF DES FILIÈRES BOUES 85

G. SCÉNARIO INTERMÉDIAIRE DE 2 STATIONS D'ÉPURATION 86

H. CONCLUSION 88

CHAPITRE IV. TABLEAU DE SYNTHÈSE 88

AVANT PROPOS

Ce document constitue le rapport provisoire de la Phase 3.

Dans les étapes précédentes de l'étude :

Rappel des étapes précédentes de l'étude :

- Phase 1 – Recueil et synthèse :
    - des données disponibles sur les systèmes d'assainissement de la Vaunage,
    - de la définition des besoins aux horizons 15 et 30 ans liés à l'urbanisation et au développement économique,
    - des contraintes règlementaires, des autorisations administratives nécessaires à la réalisation du projet et préciser le contenu des dossiers réglementaires de demandes d'autorisation.

En outre, les conclusions de la phase 1 ont permis de retenir les données suivantes :

- Charge organique à traiter à l'horizon 2035 : entre 15 100 EH et 17 300 EH
- Charge organique à traiter à l'horizon 2050 : entre 17 400 EH et 21 100 EH,
- Horizon de dimensionnement retenu : 2050,
- Capacité épuratoire des ouvrages projetés : 21 000 EH

- Phase 2 – Proposition de 2 nouveaux sites d'implantation pour la nouvelle STEU, en plus des 2 sites déjà retenus par le Maître d'Ouvrage, répondant favorablement aux contraintes suivantes :
    - environnementales (inondabilité, faune-flore,…),
    - financières (coût des ouvrages de transfert, …),
    - foncières (disponibilité des terrains d'assiettes de la STEU, ouvrages de transfert en domaine public, …).

Les conclusions de la phase 2 ont permis de retenir les sites d'implantation du futur ouvrage de traitement à étudier en phase 3. Les 4 sites d'implantation retenus sont les suivants :

- 1 STEU, traitant l'ensemble des effluents de la Vaunage, sur le site de St Dionisy,
- 1 STEU, traitant l'ensemble des effluents de la Vaunage, sur le site de Caveirac « déchèterie »,
- 1 STEU, traitant l'ensemble des effluents de la Vaunage, sur le site de Langlade,
- 1 STEU, traitant les effluents de Caveirac, sur le site de Caveirac « déchèterie », et 1 STEU, traitant les effluents des autres communes, sur le site de St Dionisy (scénario intermédiaire).

Dans la présente phase 3, nous allons définir les modalités de transfert des effluents et choisir la filière de traitement, adaptée à la situation.

OBJET DU PRÉSENT DOCUMENT

Le présent document constitue la phase n°3 de l'étude de définition.

Ce document a pour objectif de :

- Définir les collecteurs de transferts des effluents vers les nouveaux sites de traitement :
  - Nature et dimensionnement des réseaux de transfert,
  - Proposition de différents tracés, sous domaine public,
  - Présentation des modes de fonctionnement hydraulique de ces réseaux,
  - Analyse technico-économique par tronçon permettant de retenir la solution la mieux adaptée pour chaque site de traitement,
  - Fournir une estimation des coûts globaux des ouvrages de transfert pour chaque site de traitement.
- Choisir la filière de traitement adaptée aux charges à traiter et aux objectifs de traitement.

CHAPITRE I. COLLECTE DE DONNÉES

Titre	Auteur	Remis par	Format
Schéma directeur d'assainissement -2015 - Phase 1 à 4	Egis EAU	Nîmes Métropole	PDF et PPT
Diagnostic EU La Vaunage-Caveirac Décembre 2011	CEREG & OTEIS	CEREG & OTEIS	PDF
Bilans autosurveillance -2014-2018	SUEZ	Nîmes Métropole	Excel
Débits journaliers -Autosurveillance STEP 2011-2018	SUEZ	Nîmes Métropole	Excel
Plans des réseaux	SUEZ / NM	Nîmes Métropole	SHAPE
Listing des travaux récents	Nîmes Métropole	Nîmes Métropole	Excel
Zonage d'assainissement des communes de St-Dionisy, St-Côme et Maruéjols et Langlade	Nîmes Métropole	Nîmes Métropole	PDF
Zonage d'assainissement de Clarensac	Gaxieu	Nîmes Métropole	PDF
Pluviométrie (St-Dionisy)	SPC Grand Delta	Nîmes Métropole	CSV
Plan Local d'Urbanisme de Langlade	G2C	Nîmes Métropole	PDF
Plan Local d'Urbanisme de St-Dionisy	ADELE-SFI	Nîmes Métropole	PDF
Plan Local d'Urbanisme de St-Côme et Maruéjols	Gaxieu	Nîmes Métropole	PDF
PADD de Clarensac	ADELE-SFI	Commune de Clarensac	PDF
Diagnostic EU Langlade - version Février 2019	SAFEGE	Nîmes Métropole	PDF
Rapports du contrôle des dispositifs d'autosurveillance (2017 et 2018)	CEREG	CEREG	PDF
Bilans 24h à l'exutoire des réseaux d'assainissement de Langlade fin 2018	CEREG	CEREG	PDF
Rapport Annuel du Délégataire (RAD) de 2017	SUEZ	Nîmes Métropole	PDF
Notice d'enquête publique pour le zonage ANC	Nîmes Métropole	Nîmes Métropole	PDF

Textes de références :

- Circulaire interministérielle 77-284 du 22.06.1977 « Instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations », qui traite des diamètres et des pentes.
- CCTG - Fascicule OGuide technique relatif à l'obtention et au contrôle de la qualité des matériaux et produits.
- CCTG - Fascicule 2 Terrassements généraux
- CCTG - Fascicule 3 Fournitures de liants hydrauliques
- CCTG - Fascicule 23 Granulats routiers
- CCTG - Fascicule 24 Fourniture de liants hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien des chaussées
- CCTG - Fascicule 25 Exécution des enduits des corps de chaussées
- CCTG - Fascicule 26 Exécution des enduits superficiels
- CCTG - Fascicule 27 Fabrication des enrobés
- CCTG - Fascicule 28 Chaussées en béton de ciment
- CCTG - Fascicule 64 Travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil
- CCTG - Fascicule 68- Titre I Exécution des fondations d'ouvrages
- CCTG - Fascicule 70 Ouvrages d'assainissement (titre I : réseaux ; titre II : ouvrages de recueil, restitution et stockage des eaux pluviales)
- CCTG - Fascicule 81 titre IConstruction d'installations de pompage pour le relèvement ou le refoulement
- CCTG - Fascicule 71 Fourniture et pose de conduites d'adduction et de distribution d'eau
- Circulaire du 16.03.1984 « Épreuves préalables à la réception des réseaux d'assainissement, tests d'étanchéité », textes officiels parus dans « le Moniteur » du 11 mai 1984.
- Norme européenne EN 752-4

CHAPITRE II. DÉFINITION DES COLLECTEURS DE TRANSFERTS DES EFFLUENTS

Pour chacun des sites de traitement retenu, l'objectif est de définir les techniques optimales de transfert des effluents.

Avant toute chose, nous définissons la nature et les dimensions des réseaux à créer.

A. NATURE ET DIMENSIONNEMENT DES RÉSEAUX

Nature des regards

Concernant les regards de visite, nous projetons leur mise en place tous les 50 mètres et à chaque changement de direction de telle sorte à faciliter l'entretien ultérieur de ces ouvrages par l'exploitant du réseau. Par ailleurs, lors des traversés particulières (route départementale, ouvrages spécifiques,), il est préconisé la pose d'un regard de part et d'autre de la traversé.

Deux types de regards sont mis en œuvre :

- Le regard de visite préfabriqué en béton ø1000mm, au changement de direction,
- Le regard de curage PEHD ø600mm, sur les parties droites, entre regards en béton

Nature des canalisations

Concernant la nature des canalisations, nous envisageons, différents matériaux suivant le type de réseau (réseau à écoulement gravitaire ou réseau sous pression).

Le tableau, ci-dessous, présente les matériaux envisagés en répertoriant les avantages et inconvénients de chacun :

Réseaux gravitaires	Fonte	Polypropylène	PVC
Limites d'utilisation dans le contexte de la Vaunage (profondeur limitée, sous-sol argileux avec présence potentielle de la nappe et sous différentes voies de circulation).	Aucune	Aucune	Aucune
Avantages	Forte résistance mécanique Rigidité garantissant le fil d'eau à faible pente Stabilité dans le temps Coefficients de sécurité élevés dans le cas de fortes ou faibles hauteurs de couverture sous charges roulantes.	Bonne résistance mécanique Moins sensible à l'ovalisation que le PVC Mise en œuvre facile (moins lourd que la fonte) Insensibilité à la corrosion	Insensibilité à la corrosion Coût faible Mise en œuvre facile
Inconvénients	Poids des canalisations pour mise en œuvre Coût plus important	Résistance moindre que la fonte	Résistance mécanique moindre Risque d'ovalisation

Réseaux gravitaires	Fonte	Polypropylène	PVC
Prix au ml (DN300 – hors revêtement de chaussée)	460 €/HT/ml	460 €/HT/ml	400 €/HT/ml

Réseaux sous pression	Fonte	PVC	PEHD
Limites d'utilisation dans le contexte de la Vaunage (profondeur limitée, sous-sol argileux avec présence potentielle de la nappe et sous différentes voies de circulation).	Aucune	Aucune	Aucune
Avantages	Adaptabilité à toutes les configurations (forte pente, encorbellement…) Stabilité dans le temps Coefficients de sécurité élevés dans le cas de fortes ou faibles hauteurs de couverture sous charges roulantes.	Bonne résistance mécanique Moins sensible à l'ovalisation que le PVC Mise en œuvre facile (moins lourd que la fonte) Insensibilité à la corrosion	Possibilité de soudure et de longueur importante limitant les risques de fuites Possibilité de disposer la canalisation sous fourreau, sans joint Flexibilité du matériau qui ne casse pas Insensibilité à la corrosion Mise en œuvre facile
Inconvénients	Poids des canalisations pour mise en œuvre Coût plus important	Résistance moindre que la fonte	Résistance moindre que la fonte
Prix au ml (D. 200 – hors revêtement de chaussée)	340 €/HT/ml	310 €/HT/ml	330 €/HT/ml

NB. Les prix sont issus du Marché à Bons de commande de Nîmes Métropole et sont cohérents en rapport à des appels d'offres récents lancés par Cereg.

Dans le contexte de la plaine de la Vaunage, nous retenons :

- **De la fonte sur les réseaux gravitaires**. S'agissant d'infrastructures importantes de transfert d'effluents, posées sous voies de circulation, à des profondeurs qui pourraient être importantes, nous retenons la fonte qui constitue un surcoût limité en rapport à la durabilité des installations, en parfait état de fonctionnement.

  La fonte présente l'intérêt majeur d'être parfaitement rigide. Sur des infrastructures de transport avec des pentes qui pourraient être faibles, ce matériau permet de limiter au maximum les risques de contre-pentes avec une pente de pose voisine de 0,5%. D'autre part, ce matériau n'est pas sensible aux phénomènes d'ovalisation des canalisations. Dans le secteur d'étude, les réseaux existants en PVC ou amiante -ciment ont montrés leurs limites et drainent une quantité importante d'eaux parasites. C'est pourquoi, nous retenons la pose de canalisations en fonte.

- **Du PEHD avec joints électro-soudés sur les réseaux de refoulement**. Il s'agit, ici, de bénéficier de la souplesse du PEHD en limitant au maximum les joints pour réduire le risque de fuites.

Dans le secteur d'étude, les réseaux seront posés dans des sols argileux avec des phénomènes de retraits/gonflement qui peuvent être importants. La souplesse du PEHD permettra de disposer d'une canalisation déformable, sans impact sur le fonctionnement des installations.

Dimensionnement des réseaux

Pour dimensionner les réseaux de transfert, nous évaluons les flux hydrauliques qui doivent transiter par les nouveaux ouvrages.

Pour cela, nous reprenons les populations raccordées actuelles et à horizon 2050 et retenons les hypothèses suivantes :

- Ratio usuel de 200l/j/EH rejeté au réseau

  Ce ratio, utilisé par l'Agence de l'Eau et les Services de l'État, permet d'estimer, de façon générale, les flux hydrauliques à traiter. En l'absence d'eaux parasites, ce ratio est, souvent ramené à des valeurs proches de 150 l/j/EH d'eaux usées strictes.

  Dans le contexte de la Vaunage avec une sensibilité avérée aux eaux parasites, il est pertinent de rester sur 200 l/j/EH.

- Coefficient de pointe horaire de 2 (entre la pointe horaire et le débit moyen).

  Le coefficient de pointe de temps sec est calculé par la formule suivante :

  Cp = 1,5 + 2,5 / Racine (Qm) avec Qm : débit horaire moyen.

  Pour une installation de 21 000 EH, le débit journalier est estimé à 21 000 x 200 l/j/EH = 4 200 m3/j

  En divisant par 24, nous obtenons le débit moyen horaire : Qm = 175 m3/h.

  En appliquant la formule, nous obtenons : Cp = 1,69.

  Compte tenu de la sensibilité des réseaux aux eaux parasites météoriques (non comptabilisées par le ratio précédent) et en l'absence de mesures récentes en périodes pluvieuses, nous retenons un ratio de 2.

Les populations raccordées actuelles et futures sont issues de la phase 1 de la présente étude. Différentes approches ont été menées et nous jugeons qu'il est pertinent de retenir une tranche haute de population (Hypothèses MT1 Phase 1 – Hypothèse PLU / LT2 Phase 1 - Poursuite rythmes PLU (et "volonté des élus à Caveirac"). Les équipements épuratoires ne seront construits qu'à échéance 2025. La tranche haute de population, si elle peut paraitre maximaliste, permet de disposer d'une marge supplémentaire de progression. Si la capacité nominale des ouvrages n'est pas atteinte en 2050 (après 25 ans de vie des ouvrages), elle le sera en 2055 ou 2060, avec une durée de vie des installations de 30 à 35 ans. Pour mémoire, les actuelles STEUs de la Vaunage ont 26 et 27 ans.

Ces populations raccordées sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Population raccordée	**2019**	**Échéance 2050**
Caveirac	3 738	6 814
Langlade	1 026	4 187
Saint Dionisy	1 050	2 477
Saint Côme et Maruéjols	747	1 222
Clarensac	4 234	6 396
Total :	**10 795**	**21 096**

En considérant les hypothèses précédemment définies, nous pouvons évaluer les charges hydrauliques générées par ces différentes populations.

Nous appliquons le ratio de 200 l/j/EH aux populations raccordées. Cela permet d'évaluer la charge journalière par commune. En divisant par 24, nous obtenons la charge horaire moyenne. En multipliant par le coefficient de pointe, nous calculons la charge horaire en pointe par commune.

Charges horaires en pointe	**2019**	**Échéance 2050**
Caveirac	62,63 m3/h	113,56 m3/h
Langlade	17,52 m3/h	69,78 m3/h
Saint Dionisy	17,45 m3/h	41,29 m3/h
Saint Côme et Maruéjols	12,38 m3/h	20,37 m3/h
Clarensac	70,90 m3/h	106,60 m3/h
Total :	**180,88 m3/h**	**351,60 m3/h**

Ainsi, nous définissons les flux hydrauliques qui devront transiter dans les réseaux suivant leur configuration. Il s'agit de définir les débits à faire transiter par les ouvrages de transfert pour acheminer les effluents sur le futur site de traitement (quel que soit son implantation) :

Flux hydrauliques	**2019**	**Échéance 2050**
Caveirac	62,63 m3/h	113,56 m3/h
Langlade	17,52 m3/h	69,78 m3/h
Caveirac + Langlade	80,15 m3/h	183,34 m3/h
Saint Dionisy	17,45 m3/h	41,29 m3/h
Langlade + Saint Dionisy	34,97 m3/h	111,07 m3/h
Caveirac + Langlade + Saint Dionisy	97,60 m3/h	224,63 m3/h
Saint Côme et Maruéjols	12,38 m3/h	20,37 m3/h
Clarensac	70,90 m3/h	106,60 m3/h
Clarensac + Saint Côme	83,28 m3/h	126,97 m3/h

Pour le dimensionnement des ouvrages gravitaires, nous utilisons la formule de Manning Strickler pour définir la capacité des réseaux, en prenant pour hypothèse :

- Un coefficient de Manning Strickler moyen de 85,

NB. : Doc PAM – Coefficient Manning Strickler = 105. En modifiant le coefficient de Manning Strickler dans la formule, l'incidence est une diminution de la capacité hydraulique d'environ 15% pour un coefficient ramené à 85. Aussi, nous reprenons nos calculs avec un coefficient de 85 plus sécuritaire.

- Une pente minimale de pose des réseaux de : 0,5%.

Ne disposant pas de relevés topographiques sur les différents tronçons étudiés, nous considérons une hypothèse de pente pessimiste. Si la pente est plus importante, la capacité hydraulique sera plus importante.

Ainsi, nous définissons une gamme de débit pour différents diamètres, des réseaux gravitaires :

- Auto-curage en garantissant un débit minimum pour un remplissage au 2/10ème du diamètre (avec une vitesse supérieure à 0,3 m/s),
- Débit max en appliquant la formule de Manning Strickler

$$V = K_s R_h^{2/3} i^{1/2}$$

où :

- V est la vitesse moyenne de la section transversale (en m/s)
- K_s est le coefficient de Strickler
- R_h est le rayon hydraulique (m)
- i est la pente hydraulique (m/m)

Le tableau, ci-dessous, fixe cette gamme de débit :

Diamètre	Débit min. (auto-curage)	Débit max. (Capacité hydraulique)
DN200	5 m3/h	99 m3/h
DN250	8 m3/h	179 m3/h
DN300	13 m3/h	291 m3/h
DN350	20 m3/h	440 m3/h

Pour le dimensionnement des réseaux sous pression, nous définissons une gamme de débit pour rester dans des vitesses acceptables (suffisante pour l'auto-curage des réseaux avec une vitesse supérieure à 0,7 m/s ; pas trop importante pour limiter les pertes de charge et les consommations électriques des équipements de pompage avec une vitesse inférieure à 1,5 m/s) :

Diamètre	Débit min. (Vit=0,7m/s)	Débit max. (Vit<1,5 m/s)
ø110 / DN90 (int)	16 m3/h	35 m3/h
ø160 / DN131 (int)	35 m3/h	75 m3/h
ø200 / DN164 (int)	40 m3/h	115 m3/h
ø250 / DN205 (int)	80 m3/h	180 m3/h
ø315 / DN256 (int)	100 m3/h	280 m3/h

Ainsi, en rapport aux flux hydrauliques précédemment définis, nous pouvons dimensionner les réseaux de transferts.

Nous nous intéressons, tout d'abord, aux réseaux gravitaires :

Diamètres retenus	**Diamètre**	**Débit min.**	**Flux hydraulique**	**Débit max.**
Caveirac	DN250 mm	8 m3/h	113,56 m3/h	179 m3/h
Langlade	DN200 mm	5 m3/h	69,78 m3/h	99 m3/h
Caveirac + Langlade	DN300 mm	13 m3/h	183,34 m3/h	291 m3/h
Saint Dionisy	DN200 mm	5 m3/h	41,29 m3/h	99 m3/h
Langlade + Saint Dionisy	DN250 mm	8 m3/h	111,07 m3/h	179 m3/h
Caveirac + Langlade + Saint Dionisy	DN300 mm	13 m3/h	224,63 m3/h	291 m3/h
Saint Côme et Maruéjols	DN200 mm	5 m3/h	20,37 m3/h	99 m3/h
Clarensac	DN250 mm	8 m3/h	106,60 m3/h	179 m3/h
Clarensac + Saint Côme	DN250 mm	8 m3/h	126,97 m3/h	179 m3/h

Ensuite, aux réseaux sous-pression :

Diamètres retenus	Diamètre	Débit min.	Flux hydraulique	Débit max.
Caveirac	ø200 mm	40 m3/h	113,56 m3/h	115 m3/h
Langlade	ø160 mm	35 m3/h	69,78 m3/h	75 m3/h
Caveirac + Langlade	ø315 mm	100 m3/h	183,34 m3/h	280 m3/h
Saint Dionisy	ø160 mm	35 m3/h	41,29 m3/h	75 m3/h
Langlade + Saint Dionisy	ø200 mm	40 m3/h	111,07 m3/h	115 m3/h
Caveirac + Langlade + Saint Dionisy	ø315 mm	100 m3/h	224,63 m3/h	280 m3/h
Saint Côme et Maruéjols	ø110 mm	16 m3/h	20,37 m3/h	35 m3/h
Clarensac	ø200 mm	40 m3/h	106,60 m3/h	115 m3/h
Clarensac + Saint Côme	ø250 mm	80 m3/h	126,97 m3/h	180 m3/h

Notice de mise en œuvre

La mise en œuvre des réseaux de refoulement comprend :

- La réalisation des tranchées y compris, sur-profondeurs, blindage, rabattement de nappe, évacuation des déblais, prise en compte des réseaux enterrés existants,
- La constitution du lit de pose sur 10 cm,
- La fourniture et la pose des canalisations de refoulement PEHD, adaptée au refoulement des eaux usées, et les pièces spéciales (coudes, vidange…),
- La constitution de butées en béton, au droit des pièces de changement de direction,
- L'enrobage des canalisations,
- La mise en place d'un grillage avertisseur détectable,
- La fourniture et la mise en œuvre de grave naturelle 0/31,5 pour le remblaiement de tranchée, y compris compactage en couches de 30 cm,
- La fourniture et la pose de vidanges du réseau de refoulement aux points bas du profil, y compris pour chacune : la vanne de purge ø100mm, sous bouche à clé et la pose d'un regard en béton permettant le pompage des eaux usées du réseau (raccord pompier permettant le raccordement d'un camion hydrocureur),
- La fourniture et la pose de ventouse triple-fonction aux points hauts du profil, y compris une vanne d'isolement et la pose d'un regard en béton pour garantir un accès à l'équipement,
- La fourniture et la pose de tampons en fonte,
- Le raccordement sur les réseaux existants,
- Les réfections provisoires et réfections définitives de tranchées, suivant les recommandations des concessionnaires,
- Les essais pression de la canalisation et le contrôle du compactage sur tout le linéaire,
- La réalisation des plans de récolement, suivant la charte du Maître d'Ouvrage.

NB. : Pour information, protocole d'essais des canalisations sous pression :

Méthode.

Sauf impossibilités techniques (qui doivent être précisées sur les fiches de résultat), le contrôle d'étanchéité doit porter sur la totalité du linéaire neuf (nouveau, reconstruit), y compris les branchements jusqu'au robinet avant compteur.

Si des systèmes électroniques d'essai sont utilisés par l'organisme de contrôle, seuls les appareils à pilotage automatique seront autorisés.

Réseaux toute nature sauf PEHD

Les essais des canalisations sous pression sont réalisés à l'eau selon les spécifications du Fascicule 71 du Cahier des Clauses Techniques Générales par application de la méthode à chute de pression pendant une durée de 30 minutes.

La pression d'essai correspondra à 150 % de la pression de service avec une pression minimal de 4 bars. Toute chute de pression supérieure à la tolérance en vigueur sera assimilée à une non-conformité.

Réseaux sur PEHD

Les essais des canalisations sous pression sont réalisés à l'eau selon les spécifications du Fascicule 71 du Cahier des Clauses Techniques Générales par application de la méthode suivante :

- Appliquer une pression d'épreuve égale à la pression maximale de service de la conduite, et au moins égale à 600 kPa,
- maintenir 30 minutes en pompant pour l'ajuster ;
- ramener la pression à 300 kPa à l'aide de la vanne de purge. Fermer la vanne pour isoler le tronçon à tester ;

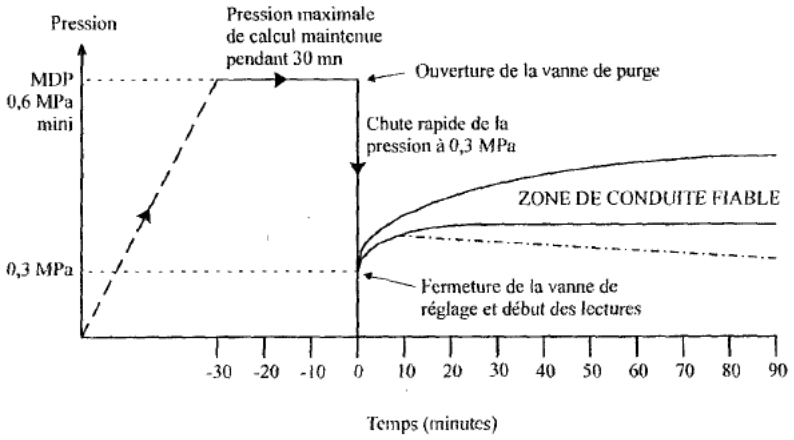
Relever les valeurs de la pression aux temps suivants :

• entre 0 et 10 minutes 1 lecture toutes les 2 minutes (5 mesures) ;

• entre 10 et 30 minutes 1 lecture toutes les 5 minutes (4 mesures) ;

• entre 30 et 90 minutes 1 lecture toutes les 10 minutes (6 mesures).

Les valeurs successives doivent être croissantes puis éventuellement stables, par suite de la réponse viscoélastique du polyéthylène (voir figure ci-dessous).



Interprétation.

L'évaluation de l'étanchéité est donnée par la mesure soit d'un débit de fuite d'eau, soit de la courbe de pression pour les canalisations en PEHD.

Le résultat du contrôle d'étanchéité est réputé positif lorsqu'il répond aux exigences fixées par la méthode suivie

Lorsque le résultat du contrôle s'avère négatif, il doit faire l'objet d'une fiche d'anomalie et de non-conformité.

La mise en œuvre des réseaux gravitaires comprend :

- La réalisation des tranchées y compris, sur-profondeurs, blindage, rabattement de nappe, évacuation des déblais excédentaires non réutilisés, prise en compte des réseaux enterrés existants,
- La fourniture et mise en place d'un géotextile filtrant à l'interface avec les matériaux drainant du lit de pose et de l'enrobage de la canalisation pour limiter les phénomènes de migration des particules fines.
- La constitution du lit de pose sur 10 cm,

- L'enrobage des canalisations,
- La fourniture et la pose des différentes canalisations projetées et adaptées au transport des eaux usées,
- La mise en place d'un grillage avertisseur détectable,
- La fourniture et la mise en œuvre de grave naturelle 0/31,5 pour le remblaiement de tranchée, y compris compactage en couches de 30 cm,
- La fourniture et pose de regards de visite ø1000mm, en béton armé et regard de curage PEHD ø600mm, y compris rehausses adaptées au profil en long et traitement particulier des joints pour garantir une parfaite étanchéité de l'ouvrage,
- La fourniture et la pose de tampons en fonte,
- Le raccordement sur les réseaux existants,
- Les réfections provisoires et réfections définitives de tranchées, suivant les recommandations des concessionnaires,
- Les essais d'étanchéité, passages caméra et contrôle du compactage sur tout le linéaire,
- La réalisation des plans de récolement, suivant la charte du Maître d'Ouvrage.

NB. : Pour information, protocole d'essais des canalisations gravitaires :

Méthode.

Sauf impossibilités techniques (qui doivent être précisées sur les fiches de résultat), le contrôle d'étanchéité doit porter sur la totalité du linéaire neuf (nouveau, reconstruit ou restructuré), y compris les regards de visite, les boîtes et les canalisations de branchement.

Les canalisations et les ouvrages de visite doivent être contrôlés séparément.

Si des systèmes électroniques d'essai sont utilisés par l'organisme de contrôle, seuls les appareils à pilotage automatique seront autorisés.

Réseaux gravitaires.

Les essais des éléments constitutifs des réseaux gravitaires sont réalisés selon la norme EN 1610 relative à la mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement (décembre 1997).

Canalisations posées hors nappe phréatique d'un diamètre inférieur ou égal à 1000 mm.

Les essais des canalisations sont réalisés par application des méthodes suivantes :

• Pour les essais à l'air : la méthode "L" est recommandée avec la condition d'essai LD (200 mbar), avec une pression initiale P0 supérieure d'environ 10% à la pression d'essai, maintenue pendant environ cinq minutes.

• Pour les essais à l'eau : méthode "W", sous réserve que la pression d'épreuve soit maintenue constante à 4 m de colonne d'eau pour les canalisations implantées dont la génératrice supérieure se situe à une profondeur inférieure à 4m par rapport à la surface du sol fini.

En cas de litige seul le résultat de l'essai W (à l'eau) sera décisif.

La pression d'épreuve pourra être adaptée au cas par cas pour prendre en compte les conditions de service réelles et finales des canalisations (par exemple en cas de remblais supplémentaires futurs, etc.).

Une durée minimale d'imprégnation d'une heure sera respectée pour les canalisations et regards en béton ou ceux présentant un revêtement intérieur à base de liant hydraulique testés selon la méthode "W".

ATTENTION : Lors des essais à l'eau, en cas de fuite importante il y a un risque de lessivage des remblais et de déstabilisation de l'encaissant. Lors du remplissage à l'eau de canalisations, de regards et de boîtes, il est indispensable de calculer préalablement le volume à contrôler et de mesurer le volume déversé. Ne jamais dépasser anormalement le volume calculé de remplissage, par exemple pour un tronçon de 50 mètres de longueur : de 200 litres jusqu'au DN 300, 500 litres jusqu'au DN 600 et 1000 litres au-delà. Dans ce cas, l'essai est déclaré "non réalisable" par le contrôleur.

Les obturateurs gonflables utilisés seront les suivants :

• Essais à l'eau : l'obturateur amont est obligatoirement un obturateur à passage traversant qui comportera l'orifice de remplissage et de mise en pression ainsi que le by-pass d'évacuation d'air et la soupape de sécurité. Il est toutefois

préférable de disposer de deux obturateurs à passage traversant l'un à l'aval pour le remplissage et la mise en pression, l'autre à l'amont pour l'évacuation de l'air.

• Essais à l'air : la position du seul obturateur à passage traversant nécessaire est sans importance puisque le by-pass ne sert qu'à la mise en pression de l'ouvrage testé et au passage de la sonde de pression.

Canalisations posées en nappe phréatique.

En cas de pose de la canalisation en nappe phréatique seule l'épreuve à l'eau est réalisée.

L'épreuve d'étanchéité à l'air avec une pression initiale de 200 mbar (condition d'essai LD) est cependant possible lorsque la hauteur maximale de la nappe phréatique est inférieure à 2mCE par rapport à la génératrice supérieure de la canalisation.

Un essai d'infiltration d'une durée de 30 minutes sera réalisé si le niveau de la nappe est au-dessus de la génératrice supérieure du tuyau pendant l'essai selon le protocole suivant :

• obturer l'arrivée amont du regard en amont du tronçon à essayer,

• mesurer durant 30 minutes par empotement ou tout autre moyen fiable, à l'aide d'un seuil de déversement en V ou par un obturateur à passage traversant (formant seuil), installé à l'arrivée amont du regard aval et après remplissage de la canalisation au-delà de la cote de déversement, le volume débordé qui correspond au volume infiltré éventuel.

L'essai est validé si le volume d'infiltration mesuré durant la durée de l'essai est compatible avec les tolérances de la norme.

Regards et boîtes de branchement.

Les regards et boîtes de branchement seront exclusivement contrôlés à pression constante selon la méthode "W".

Il est obligatoire d'intégrer dans cette épreuve le contrôle des éléments de liaison entre canalisation et regard.

Cas des regards dont la profondeur est inférieure à 5m par rapport à la génératrice supérieure de la canalisation.

L'essai d'étanchéité à réaliser se fait en incluant le dernier assemblage (joint supérieur du cône de réduction avant la construction de réglage).

Afin de tenir compte des contraintes techniques de mise en œuvre, la mise en charge hydraulique pourra parfois être légèrement supérieure à celle correspondant au niveau de la chaussée sans toutefois dépasser de plus de 20cm la surface de la chaussée.

Toute réalisation incomplète de l'essai doit apparaître au rapport d'épreuve ainsi que sa justification, notamment si le regard n'est pas éprouvé sur toute sa hauteur en raison de contraintes techniques (ex : impossibilité d'obturer le dispositif de réglage au-dessus de l'assemblage supérieur du dispositif de réduction).

Cas des regards d'une profondeur supérieure à 5m.

L'essai d'étanchéité se fait à pression constante à une valeur maximum correspondante à une hauteur de 5m CE par rapport à la génératrice supérieure de la canalisation.

Interprétation.

L'évaluation de l'étanchéité est donnée par la mesure soit d'un débit de fuite d'eau, soit d'un temps de chute de pression d'air.

Le résultat du contrôle d'étanchéité est réputé positif lorsqu'il répond aux exigences fixées par la méthode suivie

Lorsque le résultat du contrôle s'avère négatif, il doit faire l'objet d'une fiche d'anomalie et de non-conformité.

Description des postes de refoulement

Nous projetons la mise en place de postes de refoulement, lorsque sur le tracé étudié, la topographie du site, évaluée par Géoportail, ne permet pas la mise en place d'un réseau gravitaire, à des profondeurs raisonnables (comprise entre 1,30 et 3,50m).

Transfert des effluents	Réseau gravitaire	Poste et réseau de refoulement
Avantages	Faible coût d'exploitation (absence d'équipements et de consommation électrique…)	Réseaux de refoulement, sans regard (moins sensible aux eaux parasites) Réseaux de refoulement moins couteux qu'un réseau gravitaire Tracés maintenus sous domaine public Dégrillage à hauteur des PRs permet de limiter les risques d'obstruction des réseaux en aval
Inconvénients	Conservation des réseaux dans la cuvette, à proximité du Rhôny avec une sensibilité importante aux eaux claires parasites ! Emprise sous domaine privatif pour conserver un écoulement gravitaire	Coûts d'exploitation des PRs Risques H2S suivant le linéaire de refoulement PRs à l'arrêt en cas de défaillances électriques
Coûts d'investissement	460 €/HT/ml (DN 300mm)	330 €/HT/ml (ø200mm) PR : 300 000,00 €/HT/PR*
Coûts d'exploitation	--	25 000,00 €/HT/PR/an*

Ces coûts sont issus des retours d'appels d'offres du poste de refoulement des effluents de Caissargues vers la station d'épuration de Nîmes (Opération réalisée pour le compte de Nîmes Métropole, en 2016).

Certes les postes de refoulement projetés génèrent des coûts d'investissement et des coûts d'exploitation (main d'œuvre, énergie électrique, réactifs…) mais ils permettent d'atteindre les objectifs principaux de l'étude :

- Sortir les réseaux de la cuvette pour limiter les risques de collecte d'eaux parasites,
- Disposer les réseaux de transfert, sous domaine public.

Certains PRs sont implantés en zone inondable, dans la cuvette de la Vaunage. Dans ces cas particuliers, les PRs respecteront les prescriptions suivantes :

- Parfaite étanchéité de la cuve et lestage de la structure,
- Implantation des équipements électriques et sensibles, au-dessus du niveau des PHE.

S'agissant de postes de refoulement structurant, nous retenons un équipement exhaustif de l'ensemble des postes de refoulement.

Ainsi, les postes seront équipés de :

- Un dégrillage automatique des effluents avec compactage des refus de grille,
- Une fosse disposant d'un équipement de pompage en secours installé,
- Une chambre des vannes, distincte, avec débitmètre électromagnétique et protection anti-bélier,
- Une ventilation et désodorisation de la fosse de pompage sur filtre à charbon actif,
- Un dispositif de traitement de l'H2S,

- Une armoire de commande électrique avec un bornier de raccordement d'un éventuel groupe électrogène, en cas de défaillance du réseau électrique,
- Une bouche incongelable AEP ou BRL pour l'exploitation des équipements,
- Une voie d'accès, une clôture périphérique et un portail.

À l'échelle de la présente étude de définition, nous retenons un coût forfaitaire par Postes de Refoulements de 300 000,00 €/HT. Cette enveloppe est définie sur la base des prix du poste de refoulement des eaux usées de Caissargues vers la Station d'épuration de Nîmes (réalisation en 2016). Cette enveloppe pourra être ajustée, à la marge, lors des études de Maîtrise d'œuvre. Mais

Pour les réseaux de refoulement présentant un linéaire supérieur à 1 000 ml, nous avons étudié la possibilité de mettre en place un transport pneumatique des effluents.

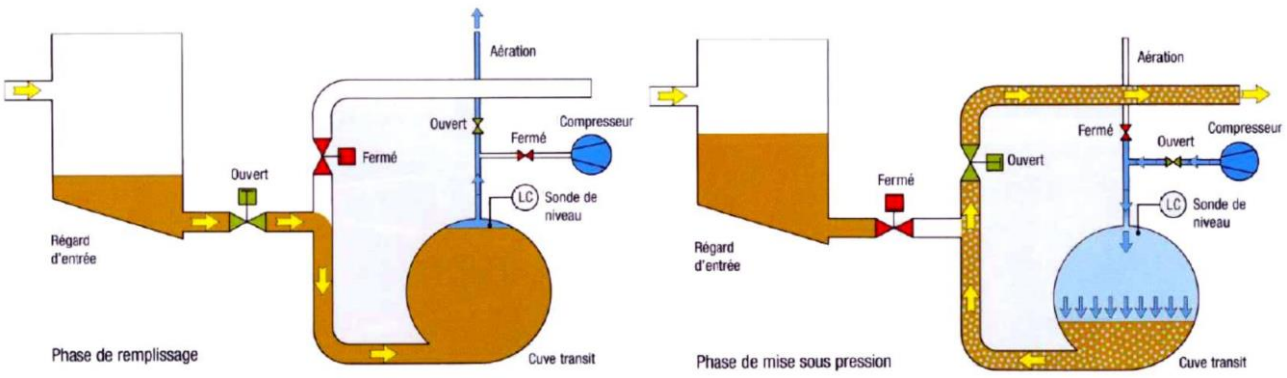
Cette dernière technique présente les avantages suivants :

- Vidange totale de la canalisation de refoulement à l'air au moins une fois par jour, évitant ainsi les dépôts,
- Vidange complète du regard de répartition et des cuves,
- Pas de coups de bélier (alternance de poches d'air et d'eau dans la conduite),
- Pas de consommation de produits chimique,
- Pas d'ouvrage de traitement préventif de l'H2S,
- Pas d'odeur de sulfure d'hydrogène,
- Pas de corrosions ni de dégradations liées à l'H2S,
- Pas de ventouse sur la conduite de refoulement,
- Fonctionnement de l'installation en fosse sèche. Aucun équipement électromécanique n'est en contact direct avec l'effluent,
- Pas de contact du personnel exploitant avec les eaux usées.

Pour des installations avec un débit de refoulement voisin de 120 m3/h, les installations comprennent :

- Un bassin de stockage des effluents de volume utile voisin de : 25 m3. Ce bassin amont permet la rétention de l'effluent pendant les purges à l'air de la conduite de refoulement.
- Une fosse sèche pour la mise en place des cuves de transit, des compresseurs et de l'armoire électrique de commande avec automate programmable et télésurveillance pour renvoi d'alarme.
- 2 cuves de transit installées en fond de fosse sèche de volume unitaire d'environ 2 000 litres et d'un système d'admission d'air comprimé,
- 2+1 compresseurs dimensionnés pour refouler un débit de 120 m3/h,
- Une armoire électrique de commande des équipements.

Les schémas, ci-dessous, présentent les 2 étapes de fonctionnement du transport pneumatique :



Cette technique engendre les surcoûts suivants :

- Investissement : + 200% (environ 600 000,00 €/HT pour un poste),
- Exploitation : + 100% (surcoût énergétique lié aux compresseurs (+300%) – technique imposant un personnel qualifié pour ce type d'ouvrage – exploitation plus fin liée aux nombreux équipements).

Les coûts précédemment annoncés sont issus d'une réalisation sur la Communauté de Communes « Terre de Camargue, réalisé en 2015. L'écart de prix par rapport à des ouvrages classiques de refoulement est justifié par le génie civil important et les équipements beaucoup plus importants.

Compte tenu des longueurs de refoulement, cette technique n'est pas intéressante dans notre cas de figure. Elle présente un réel intérêt pour des refoulements en cascade, sans collecte intermédiaire, sur des linéaires plus importants (plusieurs km de transfert).

B. PROPOSITION DE DIFFÉRENTS TRACÉS SOUS DOMAINE PUBLIC

B.1. Préambule

Pour chaque site étudié, de nombreux tracés ont été envisagés et analysés, en rapport aux exigences du cahier des charges. Cependant, pour ne pas surcharger le présent document et garder une parfaite lisibilité du document, nous présentons les tracés les plus intéressants, en rapport à la réalité du terrain et à la cohérence du système d'assainissement, dans sa globalité.

Les analyses comparatives des différents tracés sont conservées pour l'ensemble des scénarios. Ainsi, pour chaque site d'implantation étudiée, nous ne reprenons pas la globalité des tracés présentés. Certains sont très voisins des analyses comparatives antérieures. Les différences sont jugées minimes, ne remettent pas en cause les choix antérieurs et n'imposent pas une nouvelle analyse comparative.

B.2. Faisabilité technique vis-à-vis des concessionnaires

Pour chaque site étudié, des DT ont été déposés auprès des différents concessionnaires ; un rendez-vous a été pris avec le Conseil Départemental du Gard -UT de Sommières. L'ensemble des retours a été analysé et pris en compte dans les propositions de tracés présentés. Les coûts des travaux tiennent compte des contraintes de croisement des réseaux existants et des prescriptions particulières du Conseil Départemental du Gard pour les travaux sous voies départementales.

B.3. Critères de jugement des tracés et notation

Pour chaque site retenu, nous devons rechercher le tracé optimal des ouvrages de transfert.

Pour effectuer, ce choix, nous retenons différents critères de jugement des tracés étudiés :

- **Le coût d'investissement** – Sur la base de ratios définis à l'aide des bordereaux de prix de l'accord Cadre travaux (2018 à 2021) en vigueur au sein de Nîmes Métropole, nous évaluons le coût des ouvrages pour les différents tracés. Le tracé ayant le prix le plus bas se voit attribuer la note maximale (10/10) et les autres tracés sont jugés au prorata des surcoûts de travaux. Les prix unitaires de l'Accord Cadre Travaux de Nîmes Métropole sont cohérents en rapport à d'autres appels d'offres récents, lancés par Cereg.
- **Le coût d'exploitation** – Nous évaluons le coût d'exploitation des ouvrages pour les différents tracés (nombre de Poste de Refoulement (PR)). Rappel, le coût d'exploitation d'un PR est estimé à 25 000 € HT/an. Le tracé ayant le prix le plus bas se voit attribuer la note maximale (10/10) et les autres tracés sont jugés au prorata des surcoûts du coût prévisionnel d'exploitation.
- **Le risque H2S** – Pour limiter le risque H2S sur le transfert des effluents (corrosion à terme des matériaux), nous recherchons à réduire le linéaire de réseaux sous pression pour favoriser des écoulements gravitaires. Le tracé ayant le linéaire de réseau de refoulement le plus court se voit attribuer la note maximale (10/10) et les autres tracés sont jugés au prorata des linéaires supplémentaires des réseaux sous pression.

- **L'accessibilité aux ouvrages** – Les installations projetées doivent être, prioritairement, implantées sous domaine public garantissant un accès permanent pour l'entretien des ouvrages. Ce critère doit pénaliser l'éventuelle implantation ponctuelle, sous domaine privatif. Le tracé entièrement sous domaine public se voit attribuer la note maximale (10/10) et les autres tracés sont jugés au prorata des linéaires de réseaux en domaine privatif.
- **La sensibilité aux eaux parasites** – La forte présence d'eaux claires parasites dans les réseaux actuels incite à prendre en compte cette problématique dans l'implantation des futurs ouvrages. Aussi, on limitera au maximum l'implantation des réseaux gravitaires, dans la cuvette, en fond de vallée. Le tracé entièrement hors cuvette se voit attribuer la note maximale (10/10) et les autres tracés sont jugés au prorata des linéaires de réseaux gravitaires dans la cuvette. A noter qu'un réseau sous pression présent dans la cuvette, n'est pas considéré comme sensible aux eaux claires parasites, sa note ne sera donc pas dégradée.

Chaque critère fait l'objet d'une notation entre 0 et 10 points, étant entendu que la note croît lorsque le sous-critère traduit une situation en faveur du site étudié, et décroît lorsque le sous-critère en révèle un désavantage.

Il s'agit donc d'une notation qui permet l'appréciation relative de chaque critère, d'un tracé à l'autre.

B.4.Pondération des critères

Chaque critère fait l'objet d'une proposition de pondération, en pourcentage. Cette pondération n'est pas contractuelle, elle pourra faire l'objet de modification par le maître d'ouvrage. Il s'agit de la proposition de Cereg en date de livraison du présent rapport :

Critères structurants	**Pondération**
Coûts d'investissement	30%
Coûts d'exploitation	10%
Risque H2S	10%
Accessibilité aux ouvrages	25%
Sensibilité aux eaux parasites	25%
Total	100%

B.5.Notation générale

Chaque critère est noté sur 10 pour une appréciation à l'échelle du critère.

Cette note est ensuite pondérée pour calculer la notation globale du tracé étudié.

Le tracé qui dispose de la note maximale est jugé optimal et est retenu dans la suite de l'étude.

B.6.Formule de calcul par critères

La notation des différents critères s'effectue de la façon suivante :

- **Coût des travaux HT.** Le tracé ayant le prix le plus bas se voit attribuer la note maximale (10/10) et les autres tracés sont jugés au prorata des surcoûts de travaux. La formule appliquée est la suivante :

  Note tracé L = Note max du critère X Coût mini des tracés / Coût du tracé L

- Coût d'exploitation annuel. Le tracé ayant le coût d'exploitation le plus bas se voit attribuer la note maximale (10/10) et les autres tracés sont jugés au prorata des surcoûts du coût prévisionnel d'exploitation. La formule appliquée est la suivante :

  Note tracé L = Note max du critère X Coût mini d'exploitation des tracés / Coût d'exploitation du tracé L

  Si Coût d'exploitation du tracé L =0 ; Note tracé L = Note max du critère

- **Risque H2S.** Le tracé ayant le linéaire de réseau de refoulement le plus court se voit attribuer la note maximale (10/10) et les autres tracés sont jugés au prorata des linéaires supplémentaires. La formule appliquée est la suivante :

  Note tracé L = Note max du critère X Linéaire le plus court des tracés / Linéaire du tracé L

  Si linéaire du tracé L = 0 ; Note tracé L = Note max du critère

- **Accessibilité aux ouvrages.** Le tracé ayant le linéaire de réseau prioritairement implanté sous domaine public se voit attribuer la note maximale (10/10) et les autres tracés sont jugés au prorata des linéaires supplémentaires sous domaine privé. La formule appliquée est la suivante :

  Note tracé L = Note max du critère X Linéaire le linéaire prioritairement implanté sous domaine public / Linéaire accessible sous domaine public du tracé L

  Si linéaire du tracé L = 0 ; Note tracé L = Note max du critère

- **Sensibilité aux eaux parasites.** Le tracé ayant le linéaire de réseau gravitaire le plus court dans la cuvette de la Vaunage se voit attribuer la note maximale (10/10) et les autres tracés sont jugés au prorata des linéaires supplémentaires. La formule appliquée est la suivante :

  Note tracé L = Note max du critère X Linéaire le plus court des tracés / Linéaire du tracé L

  Si linéaire du tracé L = 0 ; Note tracé L = Note max du critère

Un code couleur est présenté, en amont de la première analyse comparative et permet de comprendre l'origine des données utilisées. Ce code couleur, même s'il n'est pas répété, est conservé sur la globalité du rapport et s'applique à toutes les analyses comparatives.

B.7.Estimation du critère investissement

Le chiffrage des réseaux de transfert s'effectuera sur la base de ratios obtenus à l'aide du Bordereau de Prix Unitaires de l'Accord Cadre travaux en cours de Nîmes Métropole (période 2018 à 2021), en retenant la moyenne des coûts des 3 groupements d'entreprises attributaires du Marché.

Pour définir les ratios de prix utilisés dans le présent document, nous avons évalué le coût d'un tronçon de 100m avec 2 changements de direction aux extrémités (2 regards en béton armé et 1 regard intermédiaire en PEHD).

Les tranchées types retenues sur la base de la topographie consultée sur Géoportail (qui donne une tendance topographique générale, suffisante pour l'étude de définition et le comparatif souhaité, mais qu'il conviendra de compléter par des relevés topographiques, en phase Maîtrise d'œuvre) ont les dimensions suivantes :

- Largeur de tranchée moyenne / réseau gravitaire : 1,3 m,

  La largeur de tranchée définie par le fascicule n°70 est la suivante :

  - Profondeur inférieure à 1,30 m : øext + 2 x 0,30 soit une largeur de tranchée de 0,90 m (mini autorisé),
  - Profondeur de 1,30 à 2,50 m : øext + 2 x 0,55 soit une largeur de tranchée de 1,30 m à 1,40 m.

  Ne disposant pas de données topographiques précises, nous retenons une valeur moyenne de : 1,30 m

- Profondeur moyenne / réseau gravitaire : 1,5 m,
- Largeur de tranchée / réseau de refoulement : 0,9 m,
- Profondeur moyenne / réseau de refoulement : 1,1 m.

Concernant les revêtements de surface, 3 réfections ont été envisagées :

- Chemin rural – Finition en GNT compactée,
- Route Communale – Finition en bicouche ou en enrobé, sans épaulement,
- Route Départementale – Finition en enrobé sur 2,4dm de grave bitume, avec épaulement de 3dm de part et d'autre de la tranchée (Cf. Fiche UT de Vauvert sur prescriptions particulières de remblaiement).

En prenant en compte ces hypothèses nous obtenons les coûts unitaires HT suivants par rapport à chaque revêtement rencontré :

Refoulement PEHD Prix au ml		GNT	Enrobé Communal	Enrobé RD	Bicouche Communal
	Ø315 PEHD	**405 €**	**465 €**	**565 €**	**435 €**
	Ø250 PEHD	**360 €**	**420 €**	**520 €**	**390 €**
	Ø200 PEHD	**330 €**	**390 €**	**490 €**	**360 €**
	Ø160 PEHD	**301 €**	**361 €**	**461 €**	**331 €**
	Ø110 PEHD	**275 €**	**335 €**	**435 €**	**305 €**

Gravitaire/Fonte Prix au ml		GNT	Enrobé Communal	Enrobé RD	Bicouche Communal
	DN 300 FONTE	**460 €**	**540 €**	**680 €**	**500 €**
	DN 250 FONTE	**431 €**	**511 €**	**651 €**	**471 €**
	DN 200 FONTE	**402 €**	**482 €**	**622 €**	**442 €**

Concernant les traversées des routes départementales, les services de l'UT-Vauvert imposent une traversée par fonçage. Nous définissons un coût forfaitaire de la prestation pour la mise en place d'un fourreau acier DN500mm sur 30 ml (Évaluation faite sur le retour d'expérience du chantier AEP de Bernis – Sécurisation de la ressource en Eau de la Vaunage- Nîmes Métropole) :

- Forfait pour installation de chantier liées au fonçage : 33 300 €/HT
- 35 ml de fonçage à 550 €/HT/ml soit 19 250 €/HT
- 35 ml de fourreau acier DN 500mm à 220 €/HT/ml soit : 7 700 €/HT

FORFAIT FONÇAGE SOUS RD : 60 250 €/HT arrondi à 60 000 €/HT

B.8.Site de Saint Dionisy

Transfert des effluents de Caveirac vers Langlade

Deux tracés sont étudiés et présentés sur le plan ci-dessous *(Plan fourni, sans échelle. Le plan à l'échelle est fourni en annexe)* :



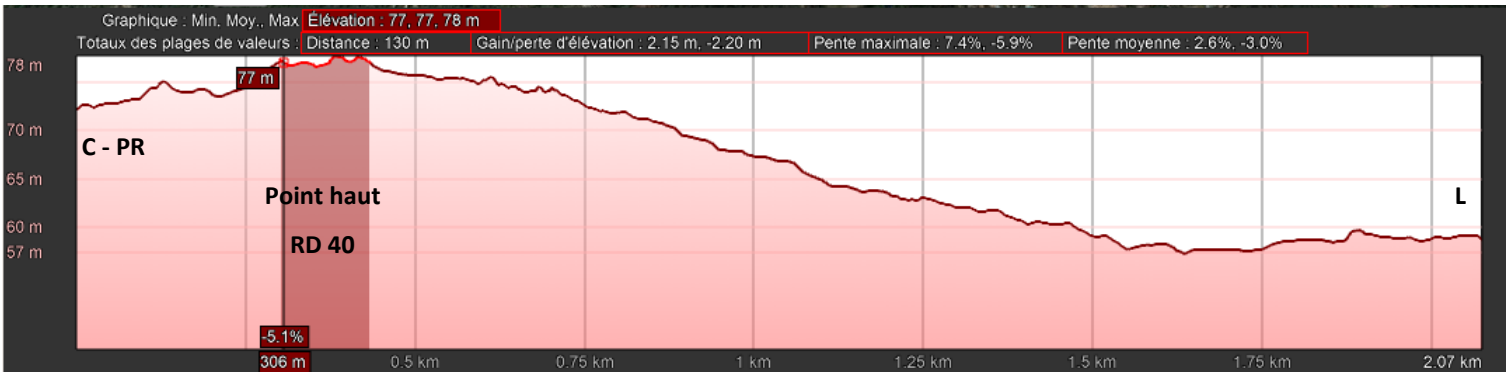
Le tableau, ci-dessous, détaille les voies empruntées, les linéaires de réseaux projetés et les revêtements rencontrés.

Site STEU - St Dionisy	Diamètre	Revêtement
TRACE C-L1		
Réseaux de refoulement sous voirie Communale		
Poste de refoulement 1+1 x 115 m3/h (Domaine Public AH N°34)		
Rue de la Pépinière-Chemin du Mas d'Achille	Ø200 PEHD	Enrobé Communal
Chemin du Mas d'Achille-RD40	Ø200 PEHD	Bicouche
Réseaux gravitaires sous voirie RD40 (Caveirac-Langlade)		
Gravitaire sous accotement RD40	DN 250 FONTE	Enrobé R. D.
Fonçage traversée RD40	DN 250 FONTE	Enrobé R. D.
Gravitaire contre Allée RD40	DN 250 FONTE	Enrobé R. D.

Site STEU - St Dionisy	Diamètre	Revêtement
TRACE C-L2		
Réseaux gravitaires sous voirie Chemin Communal		
Chemin de Calvisson-Déchetterie	DN 250 FONTE	Enrobé Communal
Réseaux de refoulement sous voirie Communale		
Poste de refoulement 1+1 x 115 m3/h (SECTION AI N°36)		
Chemin Communal-RD40	Ø200 PEHD	Bicouche
Refoulement sous accotement RD40	Ø200 PEHD	Bicouche
Fonçage traversée RD40	Ø200 PEHD	Enrobé R. D.
Refoulement contre Allée RD40	DN 250 FONTE	Enrobé R. D.

Les PRs sont justifiés pour les 2 tracés :

- **<u>Tronçon C-L1 :</u>** Sur la base des données de géoportail, l'écart altimétrique sur le tronçon mentionné en refoulement est voisin de 4 m pour une longueur d'environ 310 ml de refoulement jusqu'au point haut. En considérant la pose d'un réseau gravitaire posé à 0,5% et un réseau existant avec une cote fil d'eau voisine de 1,3 m, cela conduirait à la création d'un réseau gravitaire à une profondeur de 6,85 m sous accotement de la RD40. Cette profondeur est jugée excessive et nous projetons donc la mise en place d'un poste de refoulement.



- **Tronçon C-L2 :** Sur la base des données de géoportail, l'écart altimétrique sur le tronçon mentionné en refoulement est voisin de 3,5 m pour une longueur d'environ 180 ml de refoulement jusqu'au point haut . En considérant la pose d'un réseau gravitaire posé à 0,5% et un réseau existant avec une cote fil d'eau voisine de 1,3 m, cela conduirait à la création d'un réseau gravitaire à une profondeur de 7,90m. Cette profondeur est jugée excessive et nous projetons la mise en place d'un poste de refoulement.



Site STEU - St Dionisy	Diamètre	Qté	Prix unitaires HT	TOTAL HT
TRACE C-L1				
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Postes de refoulement (Domaine Public AH N°34)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Rue de la Pépinière-Chemin du Mas d'Achille	Ø200 PEHD	120	390,00 €	46 800,00 €
Chemin du Mas d'Achille-RD40	Ø200 PEHD	190	360,00 €	68 400,00 €
Réseaux gravitaires sous voirie RD40 (Caveirac-Langlade)				
Gravitaire sous accotement RD40	DN 250 FONTE	1700	651 €	1 106 700 €
Fonçage traversée RD40	DN 250 FONTE	30	60 000,00 €	60 000,00 €
Gravitaire contre Allée RD40	DN 250 FONTE	180	511 €	91 980 €
TOTAL		**2220**		**1 673 880,00 €**
TRACE C-L2				
Réseaux gravitaires sous voirie Chemin Communale				
Chemin de Calvisson-Déchetterie	DN 250 FONTE	1100	511,00 €	562 100,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Postes de refoulement (SECTION AI N°36)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Chemin Communal-RD40	Ø200 PEHD	830	360,00 €	298 800,00 €
Refoulement sous accotement RD40	Ø200 PEHD	180	360,00 €	64 800,00 €
Fonçage traversée RD40	Ø200 PEHD	30	60 000,00 €	60 000,00 €
Refoulement contre Allée RD40	Ø200 PEHD	200	390,00 €	78 000,00 €
TOTAL		**2340**		**1 363 700,00 €**

Code couleur : Les données qui renseignent le tableau de l'analyse multicritère, ci-dessous, sont issues des tableaux précédents, en retenant les correspondances suivantes :

Coût des travaux :	**€**
Coût d'exploitation :	**Qté poste refoulement X 25 000,00€/HT**
Risque H2S :	**Qté en rouge**
Accessibilité aux ouvrages :	**Qté**
Sensibilité aux eaux parasites :	**Qté**

NB. : Ce code couleur, même s'il n'est pas répété, dans la suite du document, est applicable sur toutes les analyses.

L'analyse multicritère du tracé est présentée dans le tableau ci-dessous

Tronçon étudié			C-L1			C-L2		
C-L	Note	Pondération	Valeur	Note	Note pond.	Valeur	Note	Note pond.
Coût des travaux HT	10	30	1 673 880,00 €	8,1	24,4	1 363 700,00 €	10,0	30,0
Coût d'exploitation	10	10	25 000,00 €	10,0	10,0	25 000,00 €	10,0	10,0
Risque H2S - Linéaire refoulement	10	10	310	10,0	10,0	1 240	2,5	2,5
Accessibilité aux ouvrages	10	25	-	10,0	25,0	-	10,0	25,0
Sensibilité aux eaux parasites	10	25	-	10,0	25,0	1 100	0,0	0,0
Notation		100	94,4			67,5		
Classement			1			2		

Le tracé C-L1 est retenu. En effet, même s'il représente un surcoût d'environ 20% il permet de limiter les temps de séjour dans les réseaux de refoulement. D'autre part, il permet de disposer d'un réseau gravitaire, en aval de la zone à urbaniser de Langlade (facilité de raccordement des nouveaux quartiers prévus au PLU de la commune (ZAC)).

Transfert des effluents de Caveirac vers le site de traitement de Saint Dionisy

Au vu du choix précédemment effectué, deux tracés sont étudiés -Cf. plan ci-dessous *(Plan fourni, sans échelle. Le plan à l'échelle est fourni en annexe) :*



Le tableau, ci-dessous, détaille les voies empruntées, les linéaires de réseaux projetés et les revêtements rencontrés.

Site STEU - St Dionisy (TRACE C-L-SD-STEU SD)	Diamètre	Revêtement
TRACE L-SD		
Réseaux de refoulement sous voirie RD40		
Poste de refoulement 1+1 x 185 m3/h (Domaine Public)		
Refoulement contre Allée RD40	Ø315 PEHD	Enrobé Communal
Fonçage traversée RD40	Ø315 PEHD	Enrobé R. D.
Refoulement sous accotement RD40	Ø315 PEHD	Enrobé R. D.
Réseaux gravitaires sous voirie RD40		
Gravitaire sous accotement RD40	DN 300 FONTE	Enrobé R. D.
TRACE SD-STEU SD		
Réseaux gravitaires sous voirie Communale		
RD40-STEU SD	DN 300 FONTE	Enrobé Communal

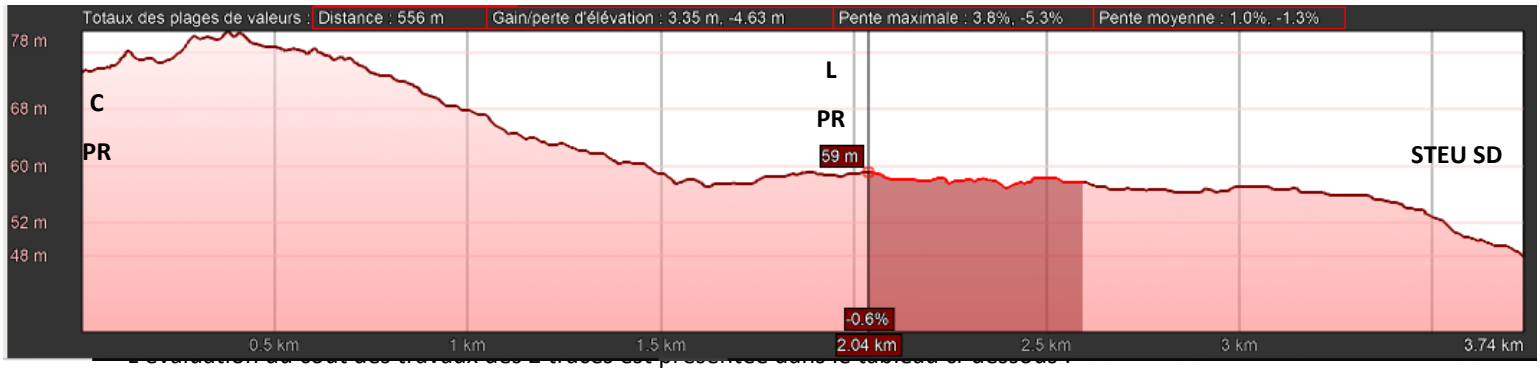
Site STEU - St Dionisy	Diamètre	Revêtement
TRACE C-STEU SD		
Réseaux gravitaires sous voirie Communale		
Chemin de Calvisson	DN 250 FONTE	Enrobé Communal
Réseaux gravitaires sous voirie RD14		
Fonçage traversée RD14	DN 250 FONTE	Enrobé R. D.
Gravitaire sous accotement RD14	DN 250 FONTE	Enrobé R. D.
Réseaux gravitaires sous voirie Communale		
Chemin Communal	DN 250 FONTE	Bicouche
Chemin Communal	DN 250 FONTE	GNT
Réseaux de refoulement sous voirie Communale		
Poste de refoulement 1+1 x 115 m3/h		
Chemin Communal-STEU SD	Ø200 PEHD	Bicouche

Les PRs sont justifiés pour les 2 tracés :

- **<u>Tronçon C-STEU SD :</u>** Sur la base des données de géoportail, l'écart altimétrique sur le tronçon mentionné en refoulement est voisin de 4 m pour une longueur de refoulement d'environ 500 ml jusqu'au point haut. En considérant la pose d'un réseau gravitaire posé à 0,5% et un réseau existant avec une cote fil d'eau voisine de 1,3 m, cela conduirait à la création d'un réseau gravitaire à une profondeur de 7,8 m. Cette profondeur est jugée excessive et nous projetons donc la mise en place d'un poste de refoulement.



- **Tronçon C-L-SD-STEU SD :** Le premier PR est justifié sur le tronçon CL1 précédemment détaillé. Concernant le PR implanté au nord de Langlade, sur la base des données de géoportail, l'écart altimétrique sur le tronçon mentionné en refoulement est voisin de 1 m pour une longueur de refoulement d'environ 660 ml jusqu'au point haut. En considérant la pose d'un réseau gravitaire posé à 0,5% et un réseau existant avec une cote fil d'eau voisine de 1,3 m, cela conduirait à la création d'un réseau gravitaire à une profondeur de 5,60 m sous accotement de la RD40. Cette profondeur est jugée excessive et nous projetons la mise en place d'un poste de refoulement.



Site STEU - St Dionisy (TRACE C-STEU SD)	Diamètre	Qté	Prix unitaires	TOTAL
TRACE L-SD (sans Caveirac)				
Réseaux de refoulement sous voirie RD40				
Postes de refoulement (Domaine Public)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Refoulement contre Allée RD40	Ø160 PEHD	**180**	361,00 €	64 980,00 €
Fonçage traversée RD40	Ø160 PEHD	**30**	60 000,00 €	60 000,00 €
Refoulement sous accotement RD40	Ø160 PEHD	**450**	461,00 €	207 450,00 €
Réseaux gravitaires sous voirie RD40				
Gravitaire sous accotement RD40	DN 200 FONTE	1020	622,00 €	634 440,00 €
TOTAL		**1680**		**1 266 870,00 €**
TRACE SD-STEU SD (sans Caveirac)				
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
RD40-STEU SD	DN 250 FONTE	350	511,00 €	178 850,00 €
TOTAL		**350**		**178 850,00 €**
TRACE C-STEU SD				
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
Chemin de Calvisson	DN 250 FONTE	1480	511,00 €	756 280,00 €
Réseaux gravitaires sous voirie RD14				
Fonçage traversée RD14	DN 250 FONTE	30	60 000,00 €	60 000,00 €
Gravitaire sous accotement RD14	DN 250 FONTE	40	651 €	26 040 €
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
Chemin Communal	DN 250 FONTE	350	471,00 €	164 850,00 €
Chemin Communal	DN 250 FONTE	450	431,00 €	193 950,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Postes de refoulement		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Chemin Communal-STEU SD	Ø200 PEHD	**820**	360,00 €	295 200,00 €
TOTAL		**3170**		**1 796 320,00 €**
TOTAL C-STEU SD + L-SD-STEU SD (sans caveirac)				**3 242 040,00 €**

Site STEU - St Dionisy (C-L-SD-STEU SD)	Diamètre	Qté	Prix unitaires	TOTAL
TRACE C-L1				
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Postes de refoulement (Domaine Public AH N°34)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Rue de la Pépinière-Chemin du Mas d'Achille	Ø200 PEHD	120	390,00 €	46 800,00 €
Chemin du Mas d'Achille-RD40	Ø200 PEHD	190	360,00 €	68 400,00 €
Réseaux gravitaires sous voirie RD40 (Caveirac-Langlade)				
Gravitaire sous accotement RD40	DN 250 FONTE	1700	651 €	1 106 700 €
Fonçage traversée RD40	DN 250 FONTE	30	60 000,00 €	60 000,00 €
Gravitaire contre Allée RD40	DN 250 FONTE	180	511 €	91 980 €
TOTAL		**2220**		**1 673 880,00 €**
TRACE L-SD (avec Caveirac)				
Réseaux de refoulement sous voirie RD40				
Postes de refoulement (Domaine Public)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Refoulement contre Allée RD40	Ø315 PEHD	180	465,00 €	83 700,00 €
Fonçage traversée RD40	Ø315 PEHD	30	60 000,00 €	60 000,00 €
Refoulement sous accotement RD40	Ø315 PEHD	450	565,00 €	254 250,00 €
Réseaux gravitaires sous voirie RD40				
Gravitaire sous accotement RD40	DN 300 FONTE	1020	680,00 €	693 600,00 €
TOTAL		**1680**		**1 391 550,00 €**
TRACE SD-STEU SD (avec Caveirac)				
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
RD40-STEU St Dionisy	DN 300 FONTE	350	540,00 €	189 000,00 €
TOTAL		**350**		**189 000,00 €**
TOTAL C-L-SD-STEU SD				**3 254 430,00 €**

L'analyse multicritère du tracé est présentée dans le tableau ci-dessous :

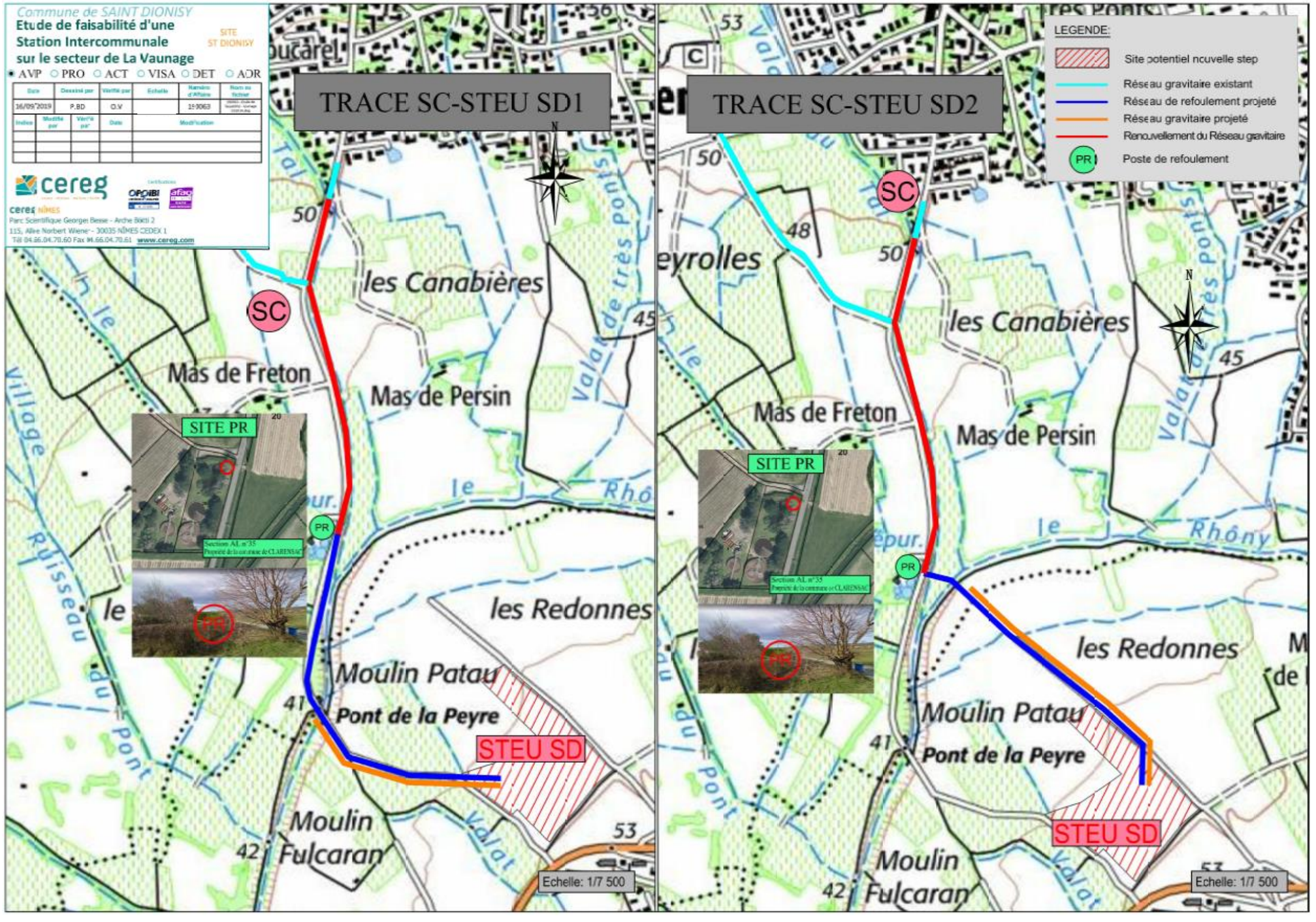
Tronçon étudié			C-STEU SD			C-L-SD-STEU SD		
C-STEU SD	Note	Pondération	Valeur	Note	Note pond.	Valeur	Note	Note pond.
Coût des travaux HT	10	30	3 242 040,00 €	10,0	30,0	3 254 430,00 €	10,0	29,9
Coût d'exploitation	10	10	50 000,00 €	10,0	10,0	50 000,00 €	10,0	10,0
Risque H2S - Linéaire refoulement	10	10	1 480	6,6	6,6	970	10,0	10,0
Accessibilité aux ouvrages – Linéaire en domaine privé	10	25	-	10,0	25,0	-	10,0	25,0
Sensibilité aux eaux parasites – Linéaire dans cuvette	10	25	2 350	0,0	0,0	-	10,0	25,0
Notation		100	71,6			99,9		
Classement			2			1		

Le tracé C-L-SD-STEU SD est retenu. En effet, même s'il représente un surcoût limité inférieur à 1% il permet de :

- **Limiter les temps de séjour dans les réseaux de refoulement,**
- **Sortir les réseaux gravitaires de la cuvette (sensibilité aux eaux parasites moindre),**
- **Disposer d'un réseau gravitaire, en aval de la zone à urbaniser de Langlade (facilité de raccordement des nouveaux quartiers prévus au PLU de la commune (ZAC)).**

Transfert des effluents de la STEU de Clarensac vers le site de traitement de Saint Dionisy

Deux tracés sont étudiés - Cf. plan ci-dessous (Ces tracés intègrent le réseau de rejet des futurs ouvrages de traitement) : *(Plan fourni, sans échelle. Le plan à l'échelle est fourni en annexe)*



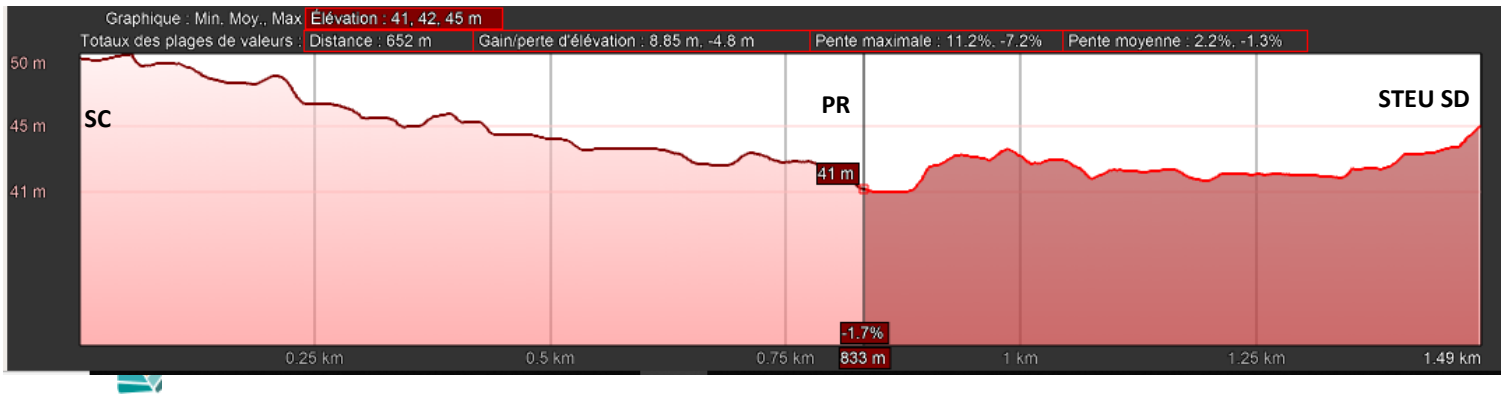
En l'absence de données précises à ce stade de l'étude sur les réseaux existants (jonction TAL-STEU Clarensac), nous retenons l'hypothèse défavorable du renouvellement de la totalité des réseaux existants, hors zone urbanisée. Ces éléments apparaissent en rouge dans le tableau.

Le tableau, ci-dessous, détaille les voies empruntées, les linéaires de réseaux projetés et les revêtements rencontrés.

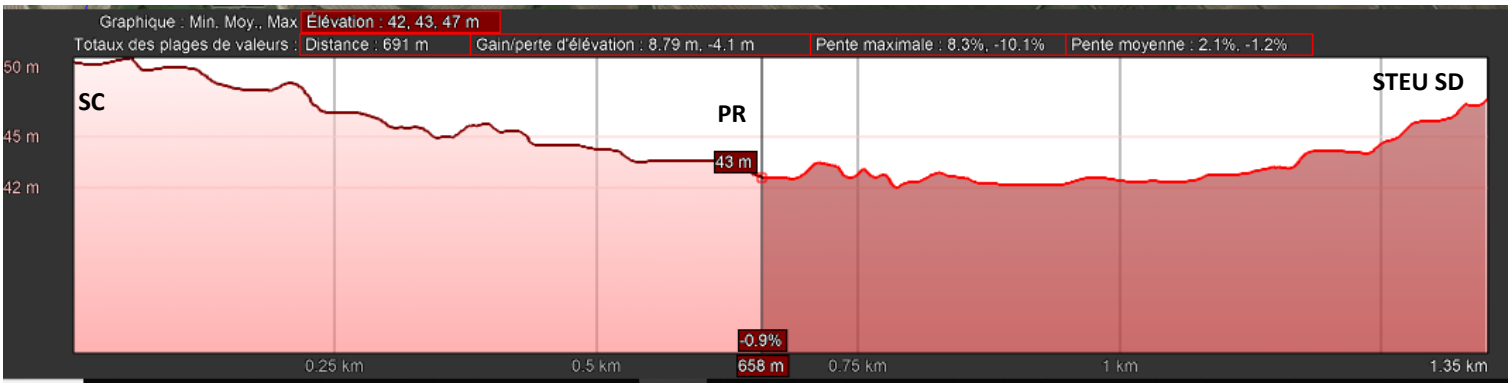
Site STEU - St Dionisy	Diamètre	Revêtement
TRACE SC-STEU SD1		
Renouvellement du Réseau gravitaire existant sous Chemin Communal		
Chemin de Saint Dionisy	DN 250 FONTE	Enrobé Communal
Réseaux de refoulement sous voirie Communale		
Poste de refoulement 1+1 x 130 m3/h (Domaine Public AL N°35)		
Clarensac St Comes - STEU SD	Ø250 PEHD	Enrobé Communal
TRACE STEU Saint Dionisy-Exutoire (Le Rhôny)		
Réseaux gravitaires sous voirie Communale		
Chemin Communal	DN 300 FONTE	Bicouche
Réseaux gravitaires hors voirie		
Domaine privé-Exutoire Le Rhôny	DN 300 FONTE	GNT
Site STEU - St Dionisy	**Diamètre**	**Revêtement**
TRACE SC-STEU SD2		
Renouvellement du Réseau gravitaire existant sous Chemin Communal		
Chemin Communal Valat du Tal	DN 250 FONTE	Enrobé Communal
Réseaux de refoulement hors voirie		
Poste de refoulement 1+1 x 130 m3/h (Domaine Public AL N°35)		
Domaine privé	Ø250 PEHD	GNT
Réseaux de refoulement sous voirie Communale		
Clarensac St Comes - STEU St Dionisy	Ø250 PEHD	Bicouche
TRACE STEU Saint Dionisy-Exutoire (Le Rhôny)		
Réseaux gravitaires sous voirie Communale		
Chemin Communal-Exutoire Le Rhôny	DN 300 FONTE	Enrobé Communal

Les PRs sont justifiés pour les 2 tracés :

- **<u>Tronçon STEU-CL-STEU SD1 :</u>** Sur la base des données de géoportail, l'écart altimétrique sur le tronçon mentionné en refoulement est voisin de 5 m pour une longueur de refoulement d'environ 800 ml jusqu'au point haut. En considérant la pose d'un réseau gravitaire posé à 0,5% et un réseau existant avec une cote fil d'eau voisine de 1,3 m, cela conduirait à la création d'un réseau gravitaire à une profondeur de 10,30m. Cette profondeur est jugée excessive et nous projetons la mise en place d'un poste de refoulement.



- **<u>Tronçon STEU-CL-STEU SD2 :</u>** Sur la base des données de géoportail, l'écart altimétrique sur le tronçon mentionné en refoulement est voisin de 7 m pour une longueur de refoulement d'environ 1 000 ml jusqu'au point haut. En considérant la pose d'un réseau gravitaire posé à 0,5% et un réseau existant avec une cote fil d'eau voisine de 1,3 m, cela conduirait à la création d'un réseau gravitaire à une profondeur de 13,30m. Cette profondeur est jugée excessive et nous projetons la mise en place d'un poste de refoulement.



L'évaluation du coût des travaux des 2 tracés est présentée dans le tableau ci-dessous :

Site STEU - St Dionisy	Diamètre	Qté	Prix unitaires	TOTAL
TRACE SC-STEU SD1				
Renouvellement du Réseau gravitaire existant sous Chemin Communal				
Chemin Communal Valat du Tal	DN 250 FONTE	680	511,00 €	347 480,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Poste de refoulement (Domaine Public AL N°35)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Clarensac St Comes - STEU SD	Ø250 PEHD	**900**	420,00 €	378 000,00 €
TOTAL		**1580**		**1 025 480,00 €**
TRACE STEU Saint Dionisy-Exutoire (Le Rhôny)				
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
Chemin Communal-Exutoire Le Rhôny	DN 300 FONTE	500	540,00 €	270 000,00 €
TOTAL		**500**		**270 000,00 €**
TOTAL SC-STEU SD1				**1 295 480,00 €**

Site STEU - St Dionisy	Diamètre	Qté	Prix unitaires	TOTAL
TRACE SC-STEU SD2				
Renouvellement du Réseau gravitaire existant sous Chemin Communal				
Chemin Communal Valat du Tal	DN 250 FONTE	680	511,00 €	347 480,00 €
Réseaux de refoulement hors voirie				
Poste de refoulement (Domaine Public AL N°35)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Domaine privé	Ø250 PEHD	**250**	360,00 €	90 000,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Clarensac St Comes - STEU St Dionisy	Ø250 PEHD	**500**	390,00 €	195 000,00 €
TOTAL		**1430**		**932 480,00 €**
TRACE STEU Saint Dionisy-Exutoire (Le Rhôny)				
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
Chemin Communal	DN 300 FONTE	520	500,00 €	260 000,00 €
Réseaux gravitaires hors voirie				
Domaine privé-Exutoire Le Rhôny	DN 300 FONTE	**130**	460,00 €	59 800,00 €
TOTAL		**650**		**319 800,00 €**
TOTAL SC-STEU SD2				**1 252 280,00 €**

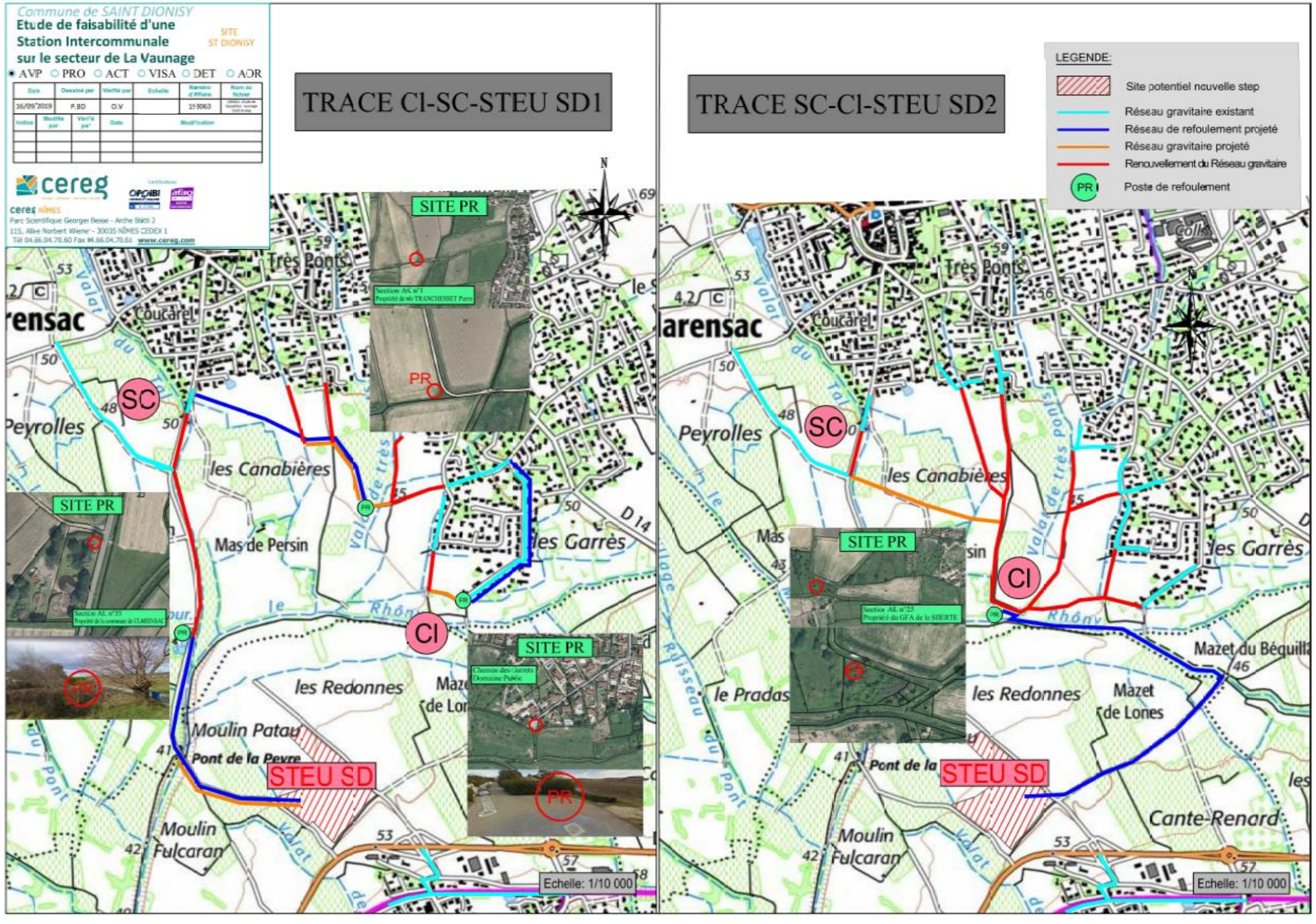
L'analyse multicritère du tracé est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tronçon étudié			SC-STEU SD 1			SC-STEU-SD 2		
SC-STEU SD	Note	Pondération	Valeur	Note	Note pond.	Valeur	Note	Note pond.
Coût des travaux HT	10	30	1 295 480,00 €	9,7	29,0	1 252 280,00 €	10,0	30,0
Coût d'exploitation	10	10	25 000,00 €	10,0	10,0	25 000,00 €	10,0	10,0
Risque H2S - Linéaire refoulement	10	10	900	5,6	5,6	500	10,0	10,0
Accessibilité aux ouvrages – Linéaire en domaine privé	10	25		10,0	25,0	380	0,0	0,0
Sensibilité aux eaux parasites – Linéaire dans cuvette	10	25	680	10,0	25,0	680	10,0	25,0
Notation		100	94,6			75,0		
Classement			1			2		

Le tracé SC-STEU SD 1 est retenu. En effet, même s'il représente un surcoût d'environ 3 % et un linéaire de refoulement plus important, il a l'avantage d'être implanter en totalité sous domaine public.

Transfert des effluents de Clarensac et Saint Côme et Maruéjols vers le site de traitement de Saint Dionisy

Au vu du choix précédemment effectué, deux tracés sont étudiés - Cf. plan ci-dessous : *(Plan fourni, sans échelle. Le plan à l'échelle est fourni en annexe)*



En l'absence de données précises à ce stade de l'étude sur les réseaux existants (jonction TAL-STEU Clarensac et « peigne » de Clarensac), nous retenons l'hypothèse défavorable du renouvellement de la totalité des réseaux existants, hors zone urbanisée. Ces éléments apparaissent en rouge dans le tableau.

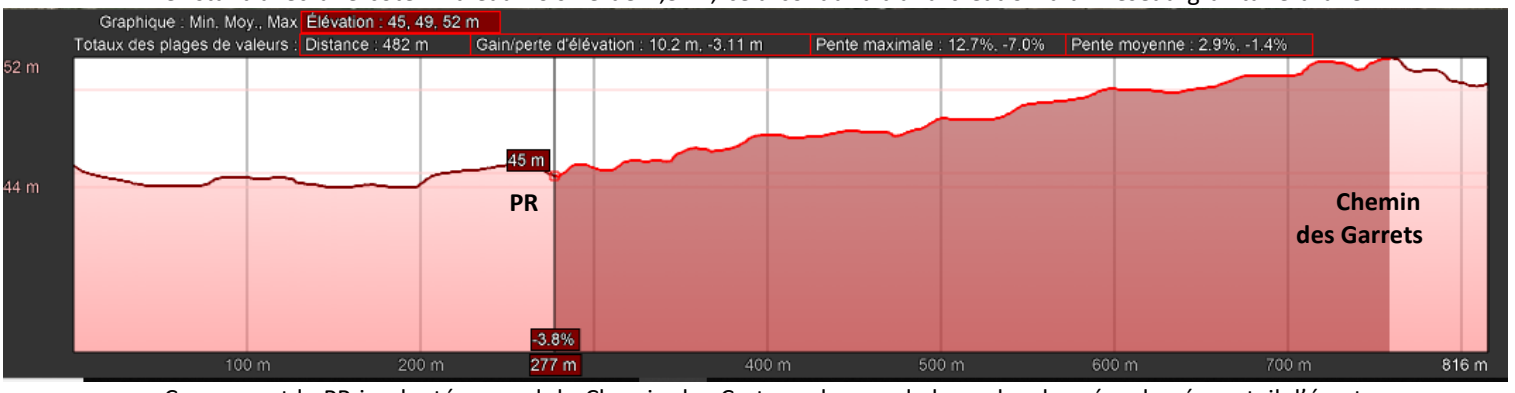
Le tableau, ci-dessous, détaille les voies empruntées, les linéaires de réseaux projetés et les revêtements rencontrés.

Site STEU - St Dionisy (TRACE Cl-SC-STEU SD1)	**Diamètre**	**Revêtement**
TRACE Cl-SC		
Renouvellement du Réseau « Peigne » Clarensac	DN 200 FONTE	GNT
Réseaux gravitaires Hors voirie, Domaine privé (AK 38-45-47-48)		
Liaison Lotissement-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	GNT
Réseaux de refoulement sous voirie Communale		
Poste de refoulement 1+1 x 50m3/h(Domaine Public)		
Chemin des garrets	Ø200 PEHD	Enrobé Communal
Réseaux gravitaires sous voirie Communale		
Liaison Lotissement-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	GNT
Chemin des Carteyrades-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	GNT
Réseaux gravitaires Hors voirire, Domaine privé (AI N°7)		
Domaine privé (AI N°7)	DN 200 FONTE	GNT
Réseaux de refoulement sous voirie Communale		
Poste de refoulement 1+1x110 m3/h		
Chemin des Carteyrades	Ø200 PEHD	GNT
Réseaux de refoulement hors voirie		
Domaine privé	Ø200 PEHD	GNT
TRACE SC-STEU SD1		
Renouvellement du Réseau gravitaire existant sous Chemin Communal		
Chemin Communal Valat du Tal	DN 250 FONTE	Enrobé Communal
Réseaux de refoulement sous voirie Communale		
Clarensac St Comes - STEU SD	Ø250 PEHD	Enrobé Communal

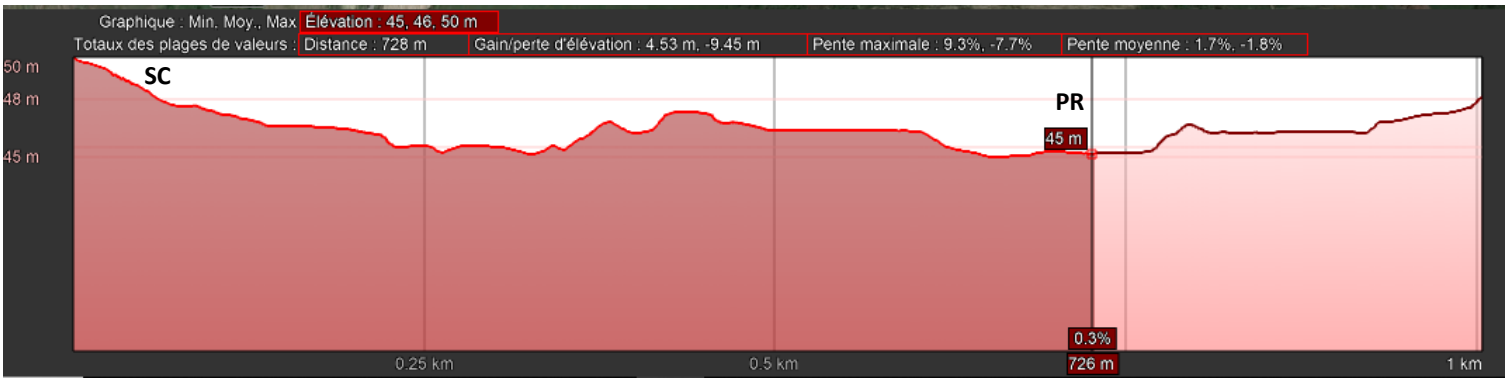
Site STEU - St Dionisy (TRACE SC-Cl-STEU SD2)	Diamètre	Revêtement
TRACE SC-Cl		
Renouvellement du Réseau « Peigne » Clarensac	DN 200 FONTE	GNT
Réseaux gravitaires hors voirie (SECTION AI N°10-11-12-23)		
St Come-Chemin des Carteyrades	DN 200 FONTE	GNT
Réseaux gravitaires sous voirie Communale		
St Come-Chemin des Carteyrades	DN 200 FONTE	GNT
TRACE Cl-STEU SD2		
Réseaux de refoulement hors voirie		
Poste de refoulement 1+1 x 130 m3/h(AL N°25)		
Domaine privé (Le Rhôny)	Ø200 PEHD	GNT
Réseaux de refoulement sous voirie Communale		
Chemin communal	Ø200 PEHD	GNT
TRACE SC-STEU SD2		
Renouvellement du Réseau gravitaire existant sous Chemin Communal		
Chemin Communal Valat du Tal	DN 250 FONTE	Enrobé Communal
Réseaux de refoulement hors voirie		
Domaine privé	Ø250 PEHD	GNT
Réseaux de refoulement sous voirie Communale		
Clarensac St Comes - STEU St Dionisy	Ø250 PEHD	Bicouche

Les PRs sont justifiés pour les 2 tracés :

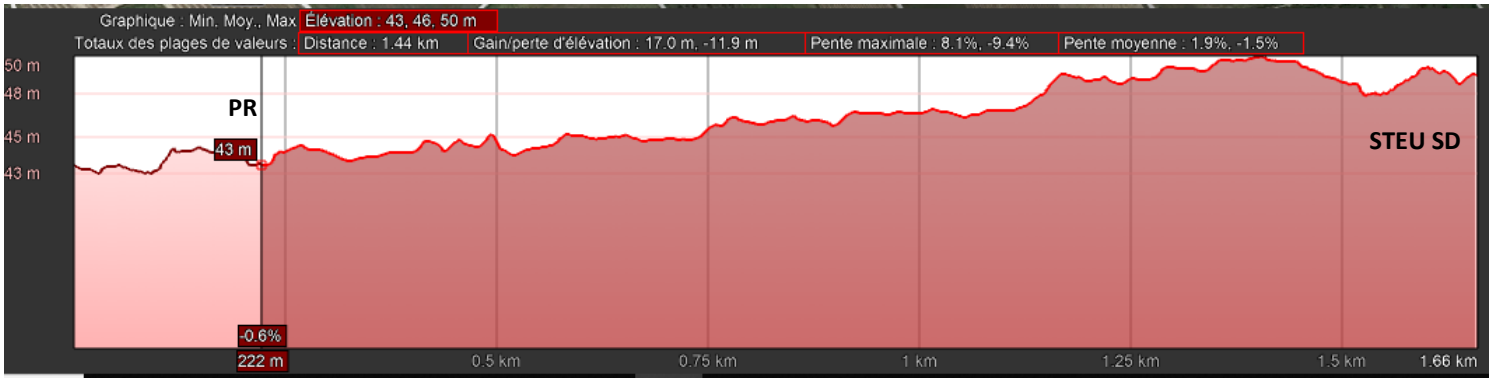
- **<u>Tronçon Cl-SC-STEU SD1 :</u>** Concernant le PR implanté en CL, sur la base des données de géoportail, l'écart altimétrique sur le tronçon mentionné en refoulement est voisin de 5 m pour une longueur de refoulement de d'environ 500 ml jusqu'au point haut. En considérant la pose d'un réseau gravitaire posé à 0,5% et un réseau existant avec une cote fil d'eau voisine de 1,3 m, cela conduirait à la création d'un réseau gravitaire à une



- Concernant le PR implanté en aval du Chemin des Carteyrades, sur la base des données de géoportail, l'écart altimétrique sur le tronçon mentionné en refoulement est voisin de 5 m pour une longueur de refoulement d'environ 680 ml jusqu'au point haut. En considérant la pose d'un réseau gravitaire posé à 0,5% et un réseau existant avec une cote fil d'eau voisine de 1,3 m, cela conduirait à la création d'un réseau gravitaire à une profondeur de 9,70m. Cette profondeur est jugée excessive et nous projetons la mise en place d'un poste de refoulement.



- **Tronçon SC-Cl-STEU SD2 :** Sur la base des données de géoportail, l'écart altimétrique sur le tronçon mentionné en refoulement est voisin de 6 m pour une longueur de refoulement d'environ 1 200 ml jusqu'au point haut. En considérant la pose d'un réseau gravitaire posé à 0,5% et un réseau existant avec une cote fil d'eau voisine de 1,3 m, cela conduirait à la création d'un réseau gravitaire à une profondeur de 13,30m. Cette profondeur est jugée excessive et nous projetons la mise en place d'un poste de refoulement.



L'évaluation du coût des travaux des 2 tracés est présentée dans le tableau ci-dessous :

Site STEU - St Dionisy (TRACE Cl-SC-STEU SD1)	Diamètre	Qté	Prix unitaires	TOTAL
TRACE Cl-SC				
Renouvellement du Réseau « Peigne » Clarensac	DN 200 FONTE	1000	402,00 €	402 000,00 €
Réseaux gravitaires Hors voirie, Domaine privé (AK 38-45-47-48)				
Liaison Lotissement-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	**100**	402,00 €	40 200,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Poste de refoulement (Domaine Public)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Chemin des garrets	Ø200 PEHD	**650**	390,00 €	253 500,00 €
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
Liaison Lotissement-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	100	402,00 €	40 200,00 €
Chemin des Carteyrades-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	250	402,00 €	100 500,00 €
Réseaux gravitaires Hors voirire, Domaine privé (AI N°7)				
Domaine privé (AI N°7)	DN 200 FONTE	**120**	402,00 €	48 240,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Poste de refoulement		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Chemin des Carteyrades	Ø200 PEHD	**250**	330,00 €	82 500,00 €
Réseaux de refoulement hors voirie				
Domaine privé	Ø200 PEHD	**520**	330,00 €	171 600,00 €
TOTAL		**2991**		**1 738 740,00 €**
TRACE SC-STEU SD1				
Renouvellement en gravitaire du Réseau existant sous Chemin Communal				
Chemin Communal Valat du Tal	DN 250 FONTE	680	511,00 €	347 480,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Poste de refoulement (Domaine Public AL N°35)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Clarensac St Comes - STEU SD	Ø250 PEHD	**900**	420,00 €	378 000,00 €
TOTAL		**1580**		**1 025 480,00 €**
TOTAL CL-SC-STEU SD1				**2 764 220,00 €**

Site STEU - St Dionisy (TRACE SC-Cl-STEU SD2)	Diamètre	Qté	Prix unitaires	TOTAL
TRACE SC-Cl				
Renouvellement du Réseau « Peigne » Clarensac	DN 200 FONTE	2640	402,00 €	1 061 280,00 €
Réseaux gravitaires hors voirie (SECTION AI N°10-11-12-23)				
St Come-Chemin des Carteyrades	DN 200 FONTE	390	402,00 €	156 780,00 €
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
St Come-Chemin des Carteyrades	DN 200 FONTE	160	402,00 €	64 320,00 €
TOTAL		**3190**		**1 282 380,00 €**
TRACE Cl-STEU SD2				
Réseaux de refoulement hors voirie				
Poste de refoulement (AL N°25)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Domaine privé (Le Rhôny)	Ø200 PEHD	**880**	330,00 €	290 400,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Chemin communal	Ø200 PEHD	**820**	330,00 €	270 600,00 €
TOTAL		**1700**		**861 000,00 €**
TOTAL SC-CL-STEU SD2				**2 143 380,00 €**

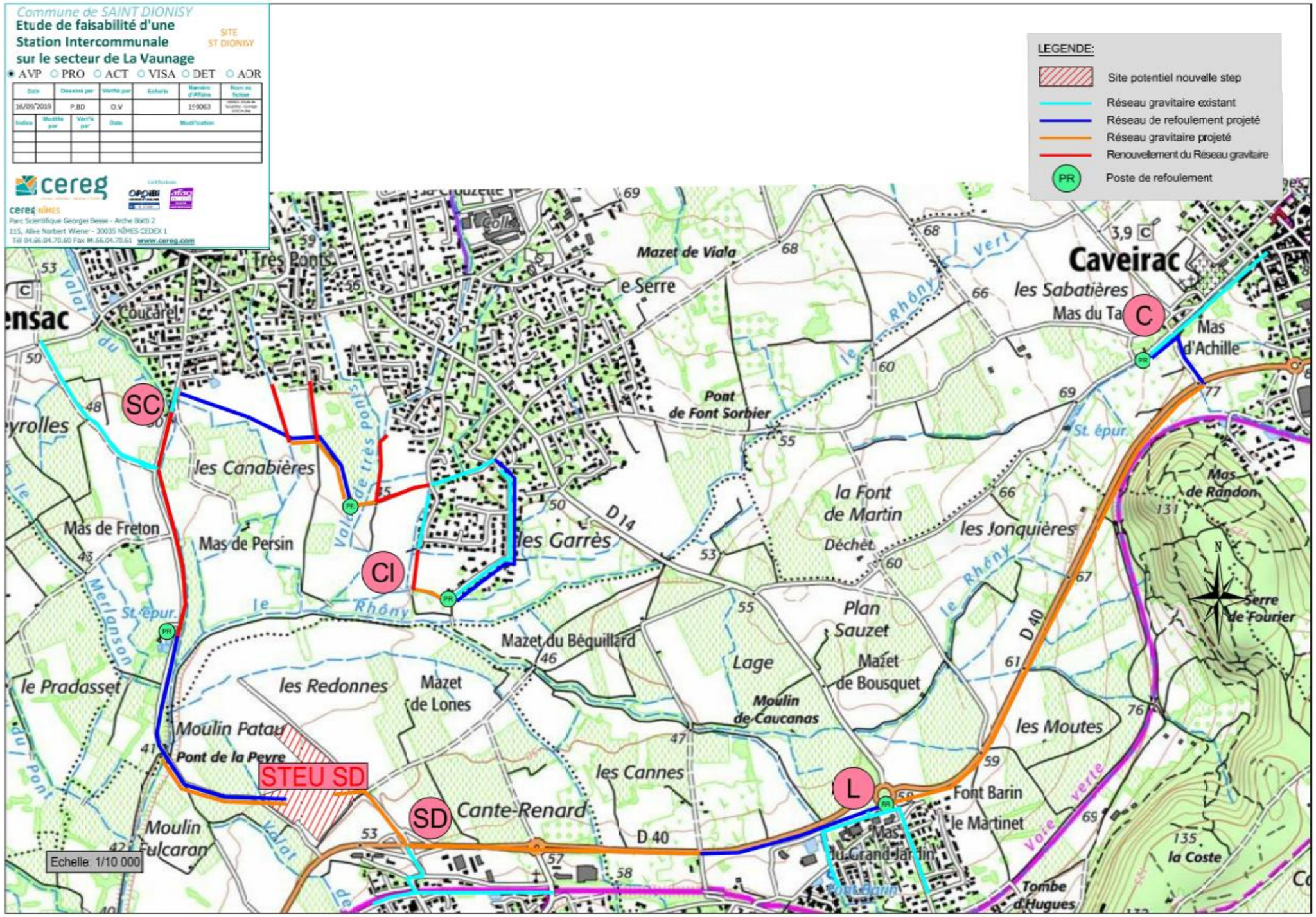
L'analyse multicritère du tracé est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tronçon étudié			Cl-SC-STEU SD1			SC-Cl-STEU SD2		
Cl-SC-STEU SD	Note	Pondération	Valeur	Note	Note pond.	Valeur	Note	Note pond.
Coût des travaux HT	10	30	2 764 220,00 €	7,8	23,3	2 143 380,00 €	10,0	30,0
Coût d'exploitation	10	10	75 000,00 €	3,3	3,3	25 000,00 €	10,0	10,0
Risque H2S - Linéaire refoulement	10	10	2 320	7,3	7,3	1 700	10,0	10,0
Accessibilité aux ouvrages – Linéaire en domaine privé	10	25	740	10,0	25,0	1 270	5,8	14,6
Sensibilité aux eaux parasites – Linéaire dans cuvette	10	25	2 250	10,0	25,0	3 190	7,1	17,6
Notation		100	83,9			82,2		
Classement			1			2		

Le tracé Cl-SC-STEU SD 1 est retenu. En effet, même s'il représente un surcoût d'environ 28 % et un coût d'exploitation important, lié à la présence de 3 PRs, il a l'avantage de sortir au maximum les réseaux gravitaires de la cuvette, en limitant la pose de réseaux sous domaine privatif.

Présentation des réseaux de transfert pour le site de Saint Dionisy

Au vu des différents tracés étudiés, les réseaux de transfert optimum proposés par le maître d'œuvre sont les suivants : *(Plan fourni, sans échelle. Le plan à l'échelle est fourni en annexe)*



Le coût global des travaux de création des réseaux de transfert est évalué à : **6 288 650,00 €/HT**.

Site STEU - St Dionisy	Diamètre	Qté	Prix unitaires (HT)	TOTAL
TRACE C-L1				
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Postes de refoulement (Domaine Public AH N°34)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Rue de la Pépinière-Chemin du Mas d'Achille	Ø200 PEHD	**120**	390,00 €	46 800,00 €
Chemin du Mas d'Achille-RD40	Ø200 PEHD	**190**	360,00 €	68 400,00 €
Réseaux gravitaires sous voirie RD40 (Caveirac-Langlade)				
Gravitaire sous accotement RD40	DN 250 FONTE	1700	651 €	1 106 700,00 €
Fonçage traversée RD40	DN 250 FONTE	30	60 000,00 €	60 000,00 €
Gravitaire contre Allée RD40	DN 250 FONTE	180	511 €	91 980,00 €
TOTAL		**2220**		**1 673 880,00 €**
TRACE L-SD (avec Caveirac)				
Réseaux de refoulement sous voirie RD40				
Postes de refoulement (Domaine Public)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Refoulement contre Allée RD40	Ø315 PEHD	**180**	465,00 €	83 700,00 €
Fonçage traversée RD40	Ø315 PEHD	**30**	60 000,00 €	60 000,00 €
Refoulement sous accotement RD40	Ø315 PEHD	**450**	565,00 €	254 250,00 €
Réseaux gravitaires sous voirie RD40				
Gravitaire sous accotement RD40	DN 300 FONTE	1020	680,00 €	693 600,00 €
TOTAL		**1680**		**1 391 550,00 €**
TRACE SD-STEU SD (avec Caveirac)				
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
RD40-STEU St Dionisy	DN 300 FONTE	350	540,00 €	189 000,00 €
TOTAL		**350**		**189 000,00 €**

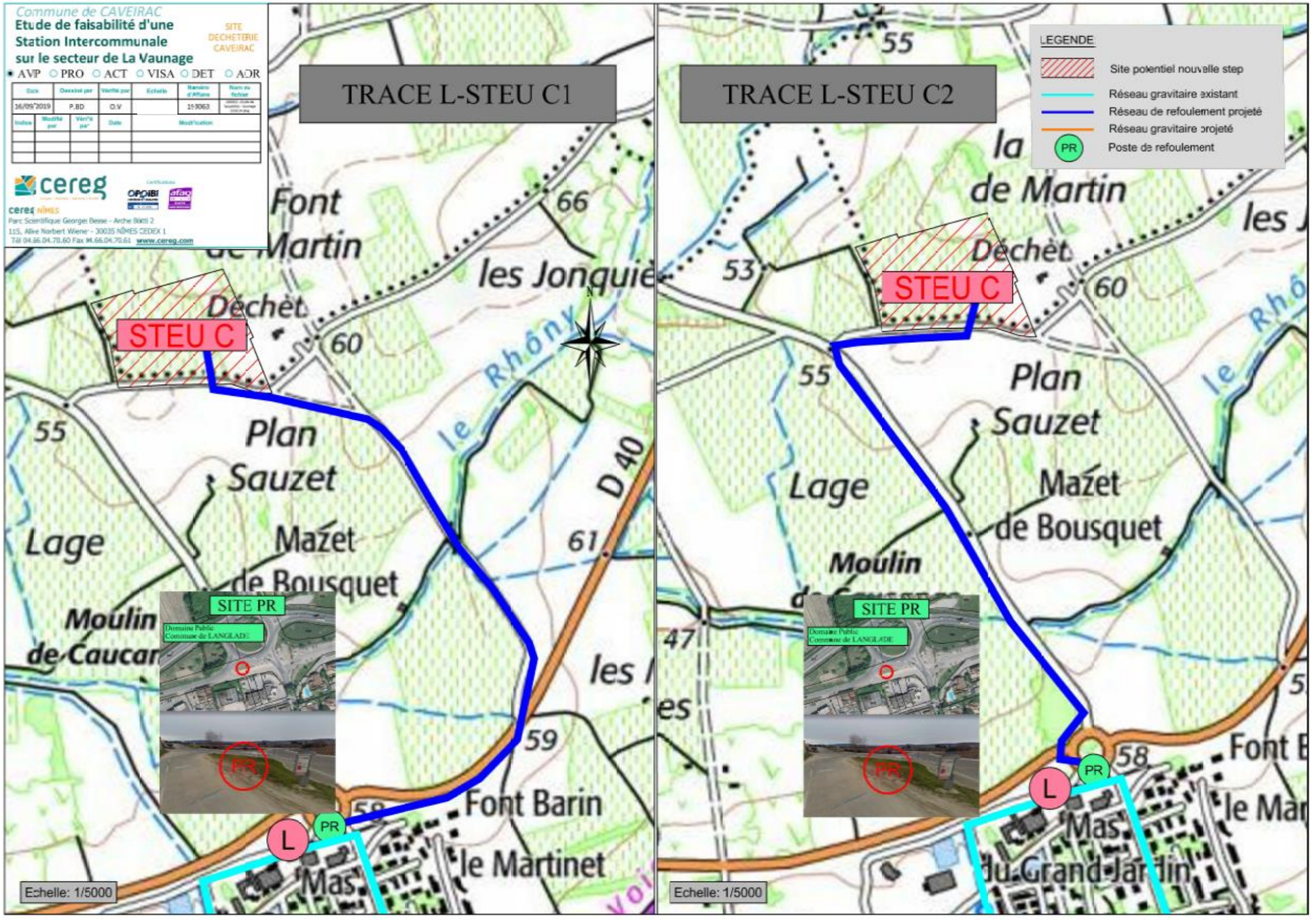
Site STEU - St Dionisy	Diamètre	Qté	Prix unitaires (HT)	TOTAL
TRACE Cl-SC				
Renouvellement du Réseau « Peigne » Clarensac	DN 200 FONTE	1000	402,00 €	402 000,00 €
Réseaux gravitaires Hors voirie, Domaine privé (AK 38-45-47-48)				
Liaison Lotissement-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	100	402,00 €	40 200,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Poste de refoulement (Domaine Public)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Chemin des garrets	Ø200 PEHD	650	390,00 €	253 500,00 €
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
Liaison Lotissement-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	100	402,00 €	40 200,00 €
Chemin des Carteyrades-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	250	402,00 €	100 500,00 €
Réseaux gravitaires Hors voirire, Domaine privé (AI N°7)				
Domaine privé (AI N°7)	DN 200 FONTE	120	402,00 €	48 240,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Poste de refoulement		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Chemin des Carteyrades	Ø200 PEHD	250	330,00 €	82 500,00 €
Réseaux de refoulement hors voirie				
Domaine privé	Ø200 PEHD	520	330,00 €	171 600,00 €
TOTAL		**2991**		**1 738 740,00 €**
TRACE SC-STEU SD1				
Renouvellement en gravitaire du Réseau existant sous Chemin Communal				
Chemin Communal Valat du Tal	DN 250 FONTE	680	511,00 €	347 480,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Poste de refoulement (Domaine Public AL N°35)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Clarensac St Comes - STEU SD	Ø250 PEHD	900	420,00 €	378 000,00 €
TOTAL		**1580**		**1 025 480,00 €**
TRACE STEU Saint Dionisy-Exutoire (Le Rhôny)				
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
Chemin Communal-Exutoire Le Rhôny	DN 300 FONTE	500	540,00 €	270 000,00 €
TOTAL		**500**		**270 000,00 €**
TOTAL				**6 288 650,00 €**

En l'absence de données précises à ce stade de l'étude sur les réseaux existants (TAL-SC et « peigne » de Clarensac), nous retenons l'hypothèse défavorable du renouvellement de la totalité des réseaux existants, hors zone urbanisée. Ces éléments apparaissent en rouge dans le tableau.

B.9.Site de Caveirac « Déchèterie »

Transfert des effluents de Langlade vers le site de Caveirac « Déchèterie »

Deux tracés sont étudiés -Cf. plan ci-dessous : *(Plan fourni, sans échelle. Le plan à l'échelle est fourni en annexe)*



Le tableau, ci-dessous, détaille les voies empruntées, les linéaires de réseaux projetés et les revêtements rencontrés.

Site STEU - Caveirac	Diamètre	Revêtement
TRACE L-STEU C1		
Réseaux de refoulement sous voirie RD40		
Poste de refoulement 1+1 x 70 m3/h (Domaine Public)		
Refoulement contre Allée RD40	Ø160 PEHD	Enrobé Communal
Refoulement sous accotement RD40	Ø160 PEHD	Enrobé R. D.
Fonçage traversée RD40	Ø160 PEHD	Enrobé R. D.
Réseaux de refoulement sous voirie Communale		
Langlade - STEU Caveirac	Ø160 PEHD	Enrobé Communal

Site STEU - Caveirac	Diamètre	Revêtement
TRACE L-STEU C2		
Réseaux de refoulement sous voirie RD40 et RD14		
Poste de refoulement 1+1 x 70 m3/h (Domaine Public)		
Refoulement contre Allée RD40	Ø160 PEHD	Enrobé R. D.
Fonçage traversée RD40	Ø160 PEHD	Enrobé R. D.
Refoulement sous accotement RD14	Ø160 PEHD	Enrobé R. D.
Fonçage traversée RD14	Ø160 PEHD	Enrobé R. D.
Réseaux de refoulement sous voirie Communale		
Chemin de Caveirac - STEU Caveirac	Ø160 PEHD	Enrobé Communal

Les PRs sont justifiés pour les 2 tracés :

- **Tronçon L-STEU C1 :** Sur la base des données de géoportail, l'écart altimétrique sur le tronçon mentionné en refoulement est voisin de 4 m pour une longueur de refoulement de 900 ml jusqu'au point haut. En considérant la pose d'un réseau gravitaire posé à 0,5% et un réseau existant avec une cote fil d'eau voisine de 1,3 m, cela conduirait à la création d'un réseau gravitaire à une profondeur de 9,80 m. Cette profondeur est jugée excessive et nous projetons donc la mise en place d'un poste de refoulement.

- **Tronçon L-STEUC2 :** Sur la base des données de géoportail, l'écart altimétrique sur le tronçon mentionné en refoulement est voisin de 3,5 m pour une longueur de refoulement de 600 ml jusqu'au point haut. En considérant la pose d'un réseau gravitaire posé à 0,5% et un réseau existant avec une cote fil d'eau voisine de 1,3 m, cela conduirait à la création d'un réseau gravitaire à une profondeur de 7,80 m. Cette profondeur est jugée excessive et nous projetons la mise en place d'un poste de refoulement.

L'évaluation du coût des travaux des 2 tracés est présentée dans le tableau ci-dessous :

Site STEU - Caveirac	Diamètre	Qté	Prix unitaires	TOTAL
TRACE L-STEU C1				
Réseaux de refoulement sous voirie RD40				
Postes de refoulement (Domaine Public)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Refoulement contre Allée RD40	Ø160 PEHD	**200**	361,00 €	72 200,00 €
Refoulement sous accotement RD40	Ø160 PEHD	**180**	461,00 €	82 980,00 €
Fonçage traversée RD40	Ø160 PEHD	**30**	60 000,00 €	60 000,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Langlade - STEU Caveirac	Ø160 PEHD	**930**	361,00 €	335 730,00 €
TOTAL		**1340**		**850 910,00 €**

Site STEU - Caveirac	Diamètre	Qté	Prix unitaires	TOTAL
TRACE L-STEU C2				
Réseaux de refoulement sous voirie RD40 et RD14				
Postes de refoulement (Domaine Public)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Refoulement contre Allée RD40	Ø160 PEHD	**80**	461,00 €	36 880,00 €
Fonçage traversée RD40	Ø160 PEHD	**30**	60 000,00 €	60 000,00 €
Refoulement sous accotement RD14	Ø160 PEHD	**750**	461,00 €	345 750,00 €
Fonçage traversée RD14	Ø160 PEHD	**30**	60 000,00 €	60 000,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Chemin de Caveirac - STEU Caveirac	Ø160 PEHD	**250**	361,00 €	90 250,00 €
TOTAL		**1140**		**892 880,00 €**

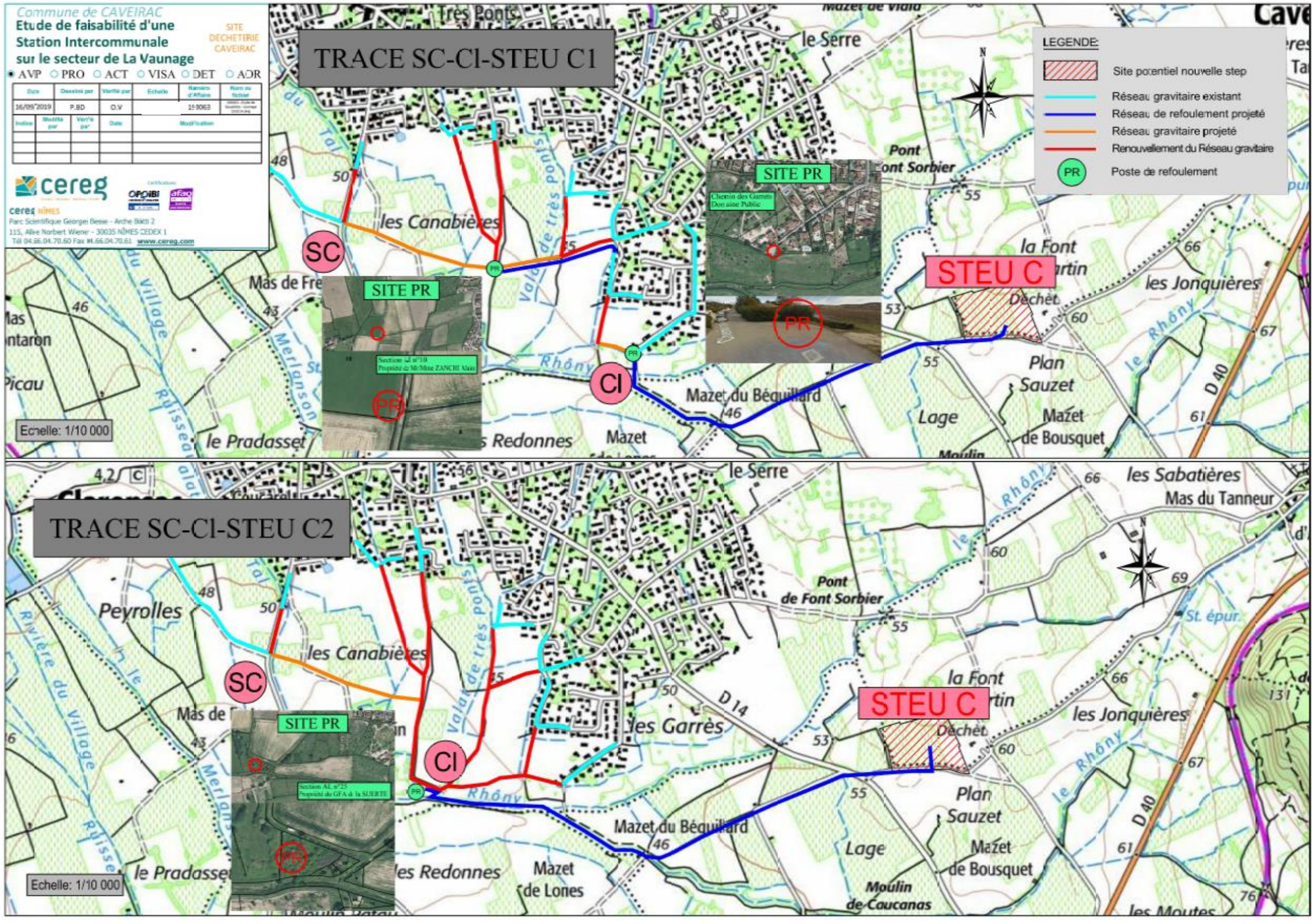
L'analyse multicritère du tracé est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tronçon étudié			L-STEU C1			L-STEU C2		
L-STEU C	Note	Pondération	Valeur	Note	Note pond.	Valeur	Note	Note pond.
Coût des travaux HT	10	30	850 910,00 €	10,0	30,0	892 880,00 €	9,5	28,6
Coût d'exploitation	10	10	25 000,00 €	10,0	10,0	25 000,00 €	10,0	10,0
Risque H2S - Linéaire refoulement	10	10	1 340	8,5	8,5	1 140	10,0	10,0
Accessibilité aux ouvrages – Linéaire en domaine privé	10	25		10,0	25,0		10,0	25,0
Sensibilité aux eaux parasites – Linéaire dans cuvette	10	25		10,0	25,0		10,0	25,0
Notation		100	98,5			98,6		
Classement			2			1		

Le tracé L-STEU C2 est retenu. En effet, même s'il représente un surcoût inférieur à 1%, il a l'avantage de limiter le linéaire de refoulement.

Transfert des effluents de Saint Côme et Maruéjols et Clarensac vers le site de Caveirac « Déchèterie »

Deux tracés sont étudiés -Cf. plan ci-dessous : *(Plan fourni, sans échelle. Le plan à l'échelle est fourni en annexe)*



En l'absence de données précises à ce stade de l'étude sur les réseaux existants (jonction TAL-SC et « peigne » de Clarensac), nous retenons l'hypothèse défavorable du renouvellement de la totalité des réseaux existants, hors zone urbanisée. Ces éléments apparaissent en rouge dans le tableau.

Le tableau, ci-dessous, détaille les voies empruntées, les linéaires de réseaux projetés et les revêtements rencontrés.

Site STEU – Caveirac (TRACE SC-Cl-STEU C1)	Diamètre	Revêtement
TRACE SC-Cl		
Renouvellement du Réseau gravitaire existant sous Chemin Communal		
Chemin Communal Valat du Tal	DN 250 FONTE	Enrobé Communal
Renouvellement du Réseau « Peigne » Clarensac	DN 200 FONTE	GNT
Réseaux gravitaires hors voirie, Domaine privé (Section AI n°10-11-12-23 et AK 1-2)		
St Come-Chemin des Carteyrades-Lotissement-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	GNT
Réseaux gravitaires sous voirie Communale		
Chemin communal -poste de refoulement	DN 200 FONTE	GNT
Réseaux de refoulement hors voirie		
Poste de refoulement 1+1 x 100 m3/h (AI 11)		
Chemin des Carteyrades-Lotissement	Ø250 PEHD	GNT
Réseaux gravitaires Hors voirie, Domaine privé (AK 38-45-47-48)		
Liaison Lotissement-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	GNT
TRACE Cl-STEU C1		
Réseaux de refoulement hors voirie		
Poste de refoulement 1+1 x 130 m3/h (Domaine Public)		
Domaine Privé (AK 15), Le Rhôny	Ø250 PEHD	GNT
Réseaux de refoulement sous voirie Communale		
Clarensac - STEU Caveirac	Ø250 PEHD	Bicouche
Réseaux de refoulement sous voirie RD14		
Refoulement sous accotement RD14	Ø250 PEHD	Enrobé R. D.
Fonçage traversée RD14	Ø250 PEHD	Enrobé R. D.
Réseaux de refoulement sous voirie Communale		
Clarensac - STEU Caveirac	Ø250 PEHD	Enrobé Communal

Site STEU – Caveirac (TRACE SC-Cl-STEU C2)	Diamètre	Revêtement
TRACE SC-Cl		
Renouvellement du Réseau gravitaire existant sous Chemin Communal		
Chemin Communal Valat du Tal	DN 250 FONTE	Enrobé Communal
Renouvellement du Réseau « Peigne » Clarensac	DN 200 FONTE	GNT
Réseaux gravitaires hors voirie, Domaine privé		
St Come-Chemin des Carteyrades (AI n°10-11-12-23)	DN 200 FONTE	GNT
Réseaux gravitaires sous voirie Communale		
St Come-Chemin des Carteyrades	DN 200 FONTE	GNT
TRACE Cl-STEU C2		
Réseaux de refoulement hors voirie		
Poste de refoulement 1+1 x 130 m3/h (AL N°25)		
Le Rhôny	Ø250 PEHD	GNT
Réseaux de refoulement sous voirie Communale		
Clarensac - STEU Caveirac	Ø250 PEHD	Enrobé Communal
Réseaux de refoulement sous voirie RD14		
Refoulement sous accotement RD14	Ø250 PEHD	Enrobé R. D.
Fonçage traversée RD14	Ø250 PEHD	Enrobé R. D.
Réseaux de refoulement sous voirie Communale		
Clarensac - STEU Caveirac	Ø250 PEHD	Enrobé Communal

Les PRs sont justifiés pour les 2 tracés :

- **Tronçon SC-Cl-STEU C1 :** Concernant le PR implanté en Cl, sur la base des données de géoportail, l'écart altimétrique sur le tronçon mentionné en refoulement est voisin de 12 m pour une longueur de refoulement de 1 400 ml jusqu'au point haut. En considérant la pose d'un réseau gravitaire posé à 0,5% et un réseau existant avec une cote fil d'eau voisine de 1,3 m, cela conduirait à la création d'un réseau gravitaire à une profondeur de 20,30 m, en milieu urbanisé. Cette profondeur est jugée excessive et nous projetons donc la mise en place d'un poste de refoulement.

  Concernant le PR implanté en aval du Chemin des Carteyrades, sur la base des données de géoportail, l'écart altimétrique sur le tronçon mentionné en refoulement est voisin de 3 m pour une longueur de refoulement de 400 ml jusqu'au point haut. En considérant la pose d'un réseau gravitaire posé à 0,5% et un réseau existant avec une cote fil d'eau voisine de 1,3 m, cela conduirait à la création d'un réseau gravitaire à une profondeur de 6,30 m. Cette profondeur est jugée excessive et nous projetons donc la mise en place d'un poste de refoulement.

- **Tronçon SC-Cl-STEU C1 :** Sur la base des données de géoportail, l'écart altimétrique sur le tronçon mentionné en refoulement est voisin de 12 m pour une longueur de refoulement de 1 600 ml jusqu'au point haut. En considérant la pose d'un réseau gravitaire posé à 0,5% et un réseau existant avec une cote fil d'eau voisine de 1,3 m, cela conduirait à la création d'un réseau gravitaire à une profondeur de 21,30 m. Cette profondeur est jugée excessive et nous projetons donc la mise en place d'un poste de refoulement.

L'évaluation du coût des travaux des 2 tracés est présentée dans le tableau ci-dessous :

Site STEU – Caveirac (TRACE SC-CI-STEU C1)	Diamètre	Qté	Prix unitaires	TOTAL
TRACE SC-CI				
Renouvellement du Réseau gravitaire existant sous Chemin Communal				
Chemin Communal Valat du Tal	DN 250 FONTE	180	511,00 €	91 980,00 €
Renouvellement du Réseau « Peigne » Clarensac	DN 200 FONTE	1450	402,00 €	582 900,00 €
Réseaux gravitaires hors voirie, Domaine privé (Section AI n°10-11-12-23 et AK 1-2)				
St Come-Chemin des Carteyrades-Lotissement-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	**630**	402,00 €	253 260,00 €
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
Chemin communal -poste de refoulement	DN 200 FONTE	160	402,00 €	64 320,00 €
Réseaux de refoulement hors voirie				
Poste de refoulement (AI 11)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Chemin des Carteyrades-Lotissement	Ø250 PEHD	**460**	360,00 €	165 600,00 €
Réseaux gravitaires Hors voirie, Domaine privé (AK 38-45-47-48)				
Liaison Lotissement-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	**100**	402,00 €	40 200,00 €
TRACE CI-STEU C1				
Réseaux de refoulement hors voirie				
Poste de refoulement (Domaine Public)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Domaine Privé (AK 15), Le Rhôny	Ø250 PEHD	**400**	360,00 €	144 000,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Clarensac - STEU Caveirac	Ø250 PEHD	**770**	390,00 €	300 300,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie RD14				
Refoulement sous accotement RD14	Ø250 PEHD	**40**	520,00 €	20 800,00 €
Fonçage traversée RD14	Ø250 PEHD	**30**	60 000,00 €	60 000,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Clarensac - STEU Caveirac	Ø250 PEHD	**330**	420,00 €	138 600,00 €
TOTAL		**4550**		**2 461 960,00 €**

Site STEU – Caveirac (TRACE SC-Cl-STEU C2)	Diamètre	Qté	Prix unitaires	TOTAL
TRACE SC-Cl				
Renouvellement du Réseau gravitaire existant sous Chemin Communal				
Chemin Communal Valat du Tal	DN 250 FONTE	180	511,00 €	91 980,00 €
Renouvellement du Réseau « Peigne » Clarensac	DN 200 FONTE	2640	402,00 €	1 061 280,00 €
Réseaux gravitaires hors voirie, Domaine privé				
St Come-Chemin des Carteyrades (Al n°10-11-12-23)	DN 200 FONTE	**390**	402,00 €	156 780,00 €
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
St Come-Chemin des Carteyrades	DN 200 FONTE	160	402,00 €	64 320,00 €
TOTAL		**3370**		**1 374 360,00 €**
TRACE Cl-STEU C2				
Réseaux de refoulement hors voirie				
Poste de refoulement (AL N°25)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Le Rhôny	Ø250 PEHD	**950**	360,00 €	342 000,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Clarensac - STEU Caveirac	Ø250 PEHD	**770**	420,00 €	323 400,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie RD14				
Refoulement sous accotement RD14	Ø250 PEHD	**40**	520,00 €	20 800,00 €
Fonçage traversée RD14	Ø250 PEHD	**30**	60 000,00 €	60 000,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Clarensac - STEU Caveirac	Ø250 PEHD	**330**	420,00 €	138 600,00 €
TOTAL		**2120**		**1 184 800,00 €**
TOTAL SC-Cl-STEU C2				**2 559 160,00 €**

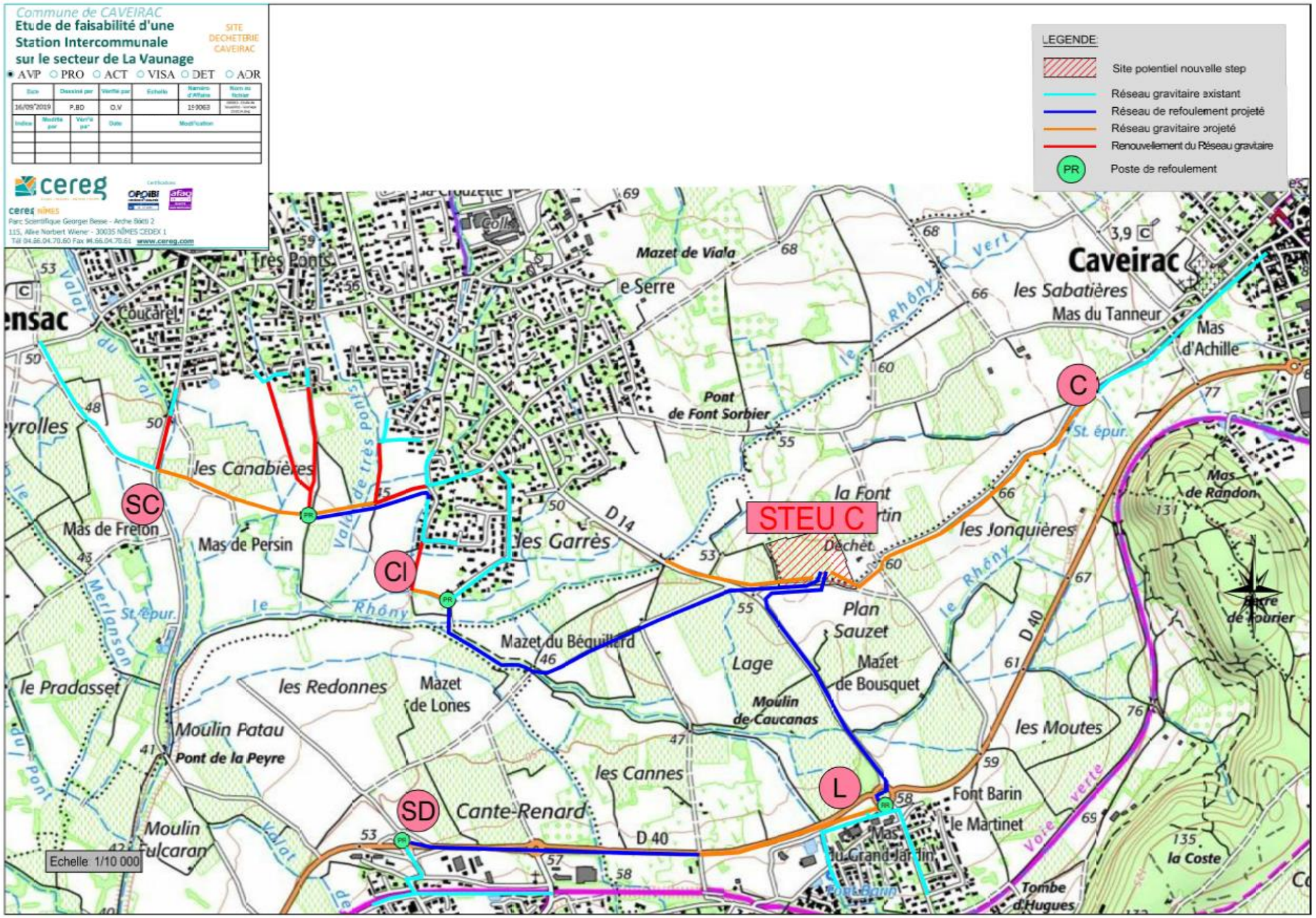
L'analyse multicritère du tracé est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tronçon étudié			SC-Cl-STEU C1			SC-Cl-STEU C2		
SC-Cl-STEU C	Note	Pondération	Valeur	Note	Note pond.	Valeur	Note	Note pond.
Coût des travaux HT	10	30	2 461 960,00 €	10,0	30,0	2 559 160,00 €	9,6	28,9
Coût d'exploitation	10	10	50 000,00 €	5,0	5,0	25 000,00 €	10,0	10,0
Risque H2S - Linéaire refoulement	10	10	2 030	10,0	10,0	2 120	9,6	9,6
Accessibilité aux ouvrages – Linéaire en domaine privé	10	25	1 130	10,0	25,0	1 340	8,4	21,1
Sensibilité aux eaux parasites – Linéaire dans cuvette	10	25	2 520	10,0	25,0	3 370	7,5	18,7
Notation		100	95,0			88,2		
Classement			1			2		

Le tracé SC-Cl-STEU C1 est retenu. En effet, même s'il représente des coûts d'exploitation plus important, ce scénario permet de limiter les emprises sous domaine privatif, tout en supprimant davantage de réseaux gravitaires dans la cuvette (sensibilité aux eaux parasites).

Présentation des réseaux de transferts pour le site de Caveirac « Déchèterie »

Au vu des différents tracés étudiés, les réseaux de transfert optimum proposés par le maître d'œuvre sont les suivants : *(Plan fourni, sans échelle. Le plan à l'échelle est fourni en annexe)*



Le coût global des travaux de création des réseaux de transfert est évalué à : **5 538 900,00 €/HT**.

Site STEU - Caveirac	Diamètre	Qté	Prix unitaires	TOTAL
SECTION C-STEU C				
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
Chemin de Calvisson-STEU Caveirac	DN 250 FONTE	1180	511,00 €	602 980,00 €
TOTAL		**1180**		**602 980,00 €**
SECTION SD-L				
Postes de refoulement (Domaine Public)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Refoulement sous accotement RD40	Ø160 PEHD	**1020**	461,00 €	470 220,00 €
Gravitaire sous accotement RD40	DN 200 FONTE	450	622,00 €	279 900,00 €
Fonçage traversée RD40	DN 200 FONTE	30	30 000,00 €	30 000,00 €
Gravitaire contre Allée RD40	DN 200 FONTE	180	622,00 €	111 960,00 €
TOTAL		**1680**		**1 192 080,00 €**
TRACE L-STEU C2				
Réseaux de refoulement sous voirie RD40 et RD14				
Postes de refoulement (Domaine Public)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Refoulement contre Allée RD40	Ø160 PEHD	**80**	461,00 €	36 880,00 €
Fonçage traversée RD40	Ø160 PEHD	**30**	60 000,00 €	60 000,00 €
Refoulement sous accotement RD14	Ø160 PEHD	**750**	461,00 €	345 750,00 €
Fonçage traversée RD14	Ø160 PEHD	**30**	60 000,00 €	60 000,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Chemin de Caveirac - STEU Caveirac	Ø160 PEHD	**250**	361,00 €	90 250,00 €
TOTAL		**1140**		**892 880,00 €**

TRACE SC-CI				
Renouvellement du Réseau gravitaire existant sous Chemin Communal				
Chemin Communal Valat du Tal	DN 250 FONTE	180	511,00 €	91 980,00 €
Renouvellement du Réseau « Peigne » Clarensac	DN 200 FONTE	1450	402,00 €	582 900,00 €
Réseaux gravitaires hors voirie, Domaine privé (Section AI n°10-11-12-23 et AK 1-2)				
St Come-Chemin des Carteyrades-Lotissement-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	**630**	402,00 €	253 260,00 €
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
Chemin communal -poste de refoulement	DN 200 FONTE	160	402,00 €	64 320,00 €
Réseaux de refoulement hors voirie				
Poste de refoulement (AI 11)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Chemin des Carteyrades-Lotissement	Ø250 PEHD	**460**	360,00 €	165 600,00 €
Réseaux gravitaires Hors voirie, Domaine privé (AK 38-45-47-48)				
Liaison Lotissement-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	**100**	402,00 €	40 200,00 €
TRACE CI-STEU C1				
Réseaux de refoulement hors voirie				
Poste de refoulement (Domaine Public)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Domaine Privé (AK 15), Le Rhôny	Ø250 PEHD	**400**	360,00 €	144 000,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Clarensac - STEU Caveirac	Ø250 PEHD	**770**	390,00 €	300 300,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie RD14				
Refoulement sous accotement RD14	Ø250 PEHD	**40**	520,00 €	20 800,00 €
Fonçage traversée RD14	Ø250 PEHD	**30**	60 000,00 €	60 000,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Clarensac - STEU Caveirac	Ø250 PEHD	**330**	420,00 €	138 600,00 €
TOTAL		**4550**		**2 461 960,00 €**
SECTION STEU Déchetterie-Exutoire (Le Rhôny Vert)				
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
Chemin de Calvisson	DN 300 FONTE	330	540,00 €	178 200,00 €
Réseaux gravitaires sous voirie RD14				
Accotement sous RD14-Exutoire Le Rhony Vert	DN 300 FONTE	310	680,00 €	210 800,00 €
TOTAL		**640**		**389 000,00 €**
TOTAL				**5 538 900,00 €**

En l'absence de données précises à ce stade de l'étude sur les réseaux existants (TAL-SC et « peigne » de Clarensac), nous retenons l'hypothèse défavorable du renouvellement de la totalité des réseaux existants, hors zone urbanisée. Ces éléments apparaissent en rouge dans le tableau.

B.10.Site de Langlade

Transfert des effluents de Caveirac vers le site de Langlade

Deux tracés sont étudiés -Cf. plan ci-dessous : *(Plan fourni, sans échelle. Le plan à l'échelle est fourni en annexe)*



Le tableau, ci-dessous, détaille les voies empruntées, les linéaires de réseaux projetés et les revêtements rencontrés.

Site STEU - Langlade	Diamètre	Revêtement
TRACE C-STEU L1		
Réseaux de refoulement sous voirie Communale		
Poste de refoulement 1+1x115 m3/h (Domaine Public AH N°34)		
Rue de la Pépinière-Chemin du Mas d'Achille	Ø200 PEHD	Enrobé Communal
Chemin du Mas d'Achille-RD40	Ø200 PEHD	Bicouche
Réseaux gravitaires sous voirie RD40		
Fonçage traversée RD40	DN 250 FONTE	Enrobé R. D.
Gravitaire sous accotement RD40	DN 250 FONTE	Enrobé R. D.
Réseaux gravitaires hors voirie		
Domaine privé (SECTION AH N°95)	DN 250 FONTE	GNT
Réseaux de refoulement sous voirie Communale		
Poste de refoulement 1+1 x 115 m3/h		
Chemin Communal-STEU Langlade	Ø200 PEHD	GNT

Site STEU - Langlade	Diamètre	Revêtement
TRACE C-STEU L2		
Réseaux gravitaires sous voirie Chemin Communale		
Chemin de Calvisson-Déchetterie	DN 250 FONTE	Enrobé Communal
Réseaux de refoulement sous voirie Communale		
Poste de refoulement 1+1 x 115 m3/h (SECTION AI N°36)		
Chemin Communal	Ø200 PEHD	Enrobé Communal
Chemin Communal	Ø200 PEHD	Bicouche
Fonçage traversée RD40	Ø200 PEHD	Enrobé R. D.
Chemin Communal-STEU L	Ø200 PEHD	GNT

Les PRs sont justifiés pour les 2 tracés :

- **Tronçon C-STEU L1 :** Concernant le PR implanté en C, il a fait l'objet d'une justification, dans le scénario d'implantation de la STEU sur le site de Saint Dionisy (tracé C-L1).

  Concernant le PR implanté en bordure de RD40, sur la base des données de géoportail, l'écart altimétrique sur le tronçon mentionné en refoulement est voisin de 3,5 m pour une longueur de refoulement de 200 ml jusqu'au point haut. En considérant la pose d'un réseau gravitaire posé à 0,5% et un réseau existant avec une cote fil d'eau voisine de 1,3 m, cela conduirait à la création d'un réseau gravitaire à une profondeur de 5,80 m. Cette profondeur est jugée excessive et nous projetons donc la mise en place d'un poste de refoulement.

- **Tronçon C-STEU L2 :** Concernant le PR implanté à côté la déchetterie de Caveirac, il a fait l'objet d'une justification, dans le scénario d'implantation de la STEU sur le site de Saint Dionisy (tracé C-L2).

L'évaluation du coût des travaux des 2 tracés est présentée dans le tableau ci-dessous :

Site STEU - Langlade	Diamètre	Qté	Prix unitaires	TOTAL
TRACE C-STEU L1				
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Postes de refoulement (Domaine Public AH N°34)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Rue de la Pépinière-Chemin du Mas d'Achille	Ø200 PEHD	120	390,00 €	46 800,00 €
Chemin du Mas d'Achille-RD40	Ø200 PEHD	190	360,00 €	68 400,00 €
Réseaux gravitaires sous voirie RD40				
Fonçage traversée RD40	DN 250 FONTE	30	60 000,00 €	60 000,00 €
Gravitaire sous accotement RD40	DN 250 FONTE	1120	651 €	729 120 €
Réseaux gravitaires hors voirie				
Domaine privé (SECTION AH N°95)	DN 250 FONTE	10	431,00 €	4 310,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Postes de refoulement		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Chemin Communal-STEU Langlade	Ø200 PEHD	200	330,00 €	66 000,00 €
TOTAL		**1670**		**1 574 630,00 €**

Site STEU - Langlade	Diamètre	Qté	Prix unitaires	TOTAL
TRACE C-STEU L2				
Réseaux gravitaires sous voirie Chemin Communale				
Chemin de Calvisson-Déchetterie	DN 250 FONTE	1100	511,00 €	562 100,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Postes de refoulement (SECTION AI N°36)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Chemin Communal	Ø200 PEHD	10	390,00 €	3 900,00 €
Chemin Communal	Ø200 PEHD	740	360,00 €	266 400,00 €
Fonçage traversée RD40	Ø200 PEHD	30	60 000,00 €	60 000,00 €
Chemin Communal-STEU L	Ø200 PEHD	200	330,00 €	66 000,00 €
TOTAL		**2080**		**1 258 400,00 €**

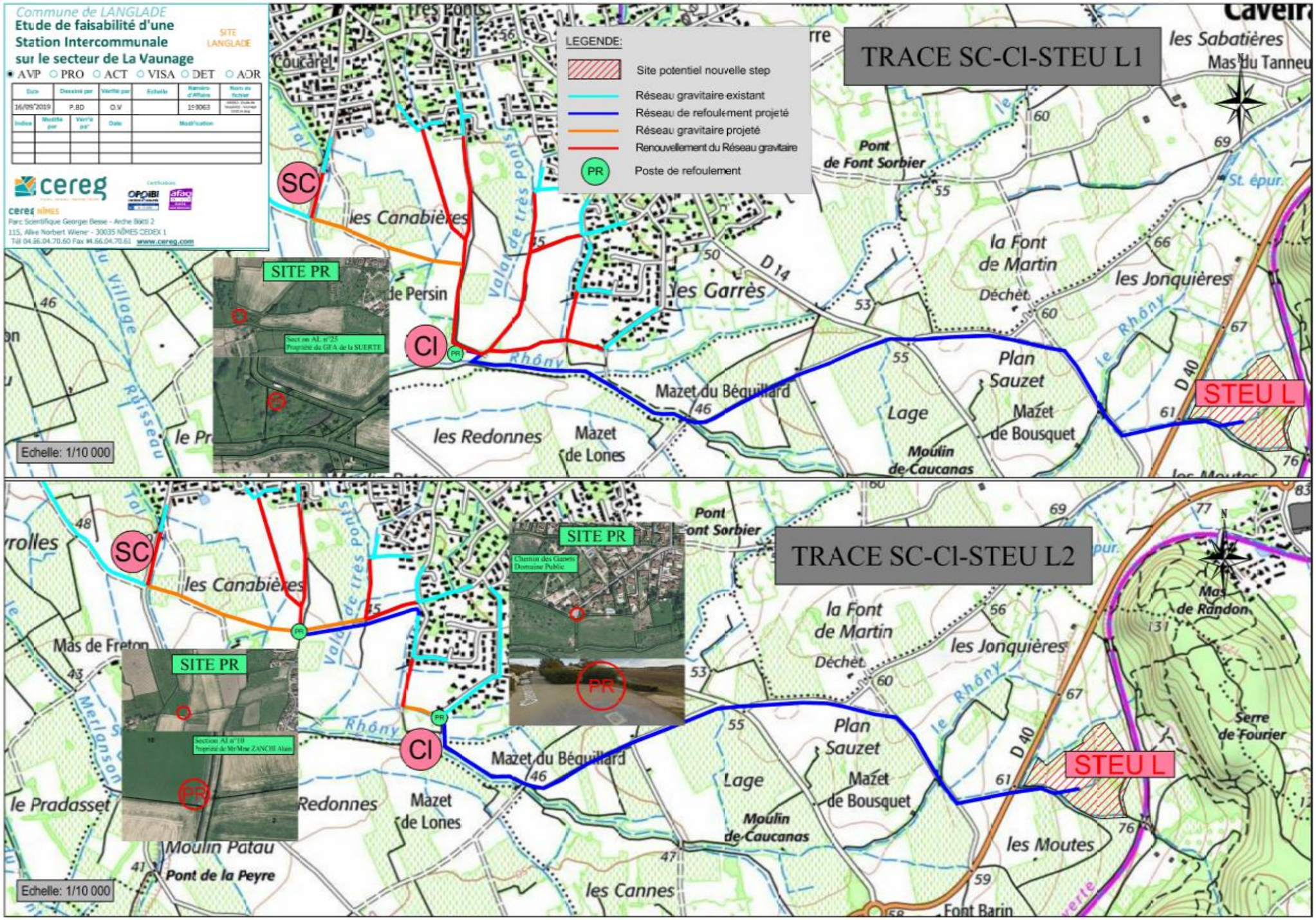
L'analyse multicritère du tracé est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tronçon étudié			C-STEU L1			C-STEU L2		
C-STEU L	Note	Pondération	Valeur	Note	Note pond.	Valeur	Note	Note pond.
Coût des travaux HT	10	30	1 574 630,00 €	8,0	24,0	1 258 400,00 €	10,0	30,0
Coût d'exploitation	10	10	50 000,00 €	5,0	5,0	25 000,00 €	10,0	10,0
Risque H2S - Linéaire refoulement	10	10	510	10,0	10,0	980	5,2	5,2
Accessibilité aux ouvrages – Linéaire en domaine privé	10	25	-	10,0	25,0	-	10,0	25,0
Sensibilité aux eaux parasites – Linéaire dans cuvette	10	25	-	10,0	25,0	1 100	0,0	0,0
Notation		100	89,0			70,2		
Classement			1			2		

Le tracé C- STEU L1 est retenu. En effet, même s'il représente un surcoût d'environ 23%, il a l'avantage de limiter le linéaire de refoulement et surtout de sortir les réseaux gravitaires de la cuvette (sensibilité aux eaux parasites).

Transfert des effluents de Saint Côme et Maruéjols et Clarensac vers le site de Langlade

Deux tracés sont étudiés -Cf. plan ci-dessous : *(Plan fourni, sans échelle. Le plan à l'échelle est fourni en annexe)*



En l'absence de données précises à ce stade de l'étude sur les réseaux existants (TAL-SC et « peigne » de Clarensac), nous retenons l'hypothèse défavorable du renouvellement de la totalité des réseaux existants, hors zone urbanisée. Ces éléments apparaissent en rouge dans le tableau.

Le tableau, ci-dessous, détaille les voies empruntées, les linéaires de réseaux projetés et les revêtements rencontrés.

Site STEU – Langlade (TRACE SC-Cl-STEU L1)	Diamètre	Revêtement
TRACE SC-Cl		
Renouvellement du Réseau gravitaire existant sous Chemin Communal		
Chemin de Saint Dionisy	DN 250 FONTE	Enrobé Communal
Renouvellement du Réseau « Peigne » Clarensac	DN 200 FONTE	GNT
Réseaux gravitaires hors voirie, Domaine privé (Section AI n°10-11-12-23)		
St Come-Chemin des Carteyrades	DN 200 FONTE	GNT
Réseaux gravitaires sous voirie Communale		
St Come-Chemin des Carteyrades	DN 200 FONTE	Enrobé Communal
TRACE Cl-STEU L1		
Réseaux de refoulement hors voirie		
Poste de refoulement 1+1 x 130 m3/h (AL N°25)		
Le Rhôny	Ø250 PEHD	GNT
Réseaux de refoulement sous voirie Communale		
Clarensac - STEU Déchetterie	Ø250 PEHD	Enrobé Communal
Réseaux de refoulement sous voirie RD14		
Clarensac - STEU Déchetterie	Ø250 PEHD	Enrobé R. D.
Fonçage traversée RD14	Ø250 PEHD	Enrobé R. D.
Réseaux de refoulement sous voirie Communale		
Chemin de Caveirac	Ø250 PEHD	Enrobé Communal
Chemin Communal	Ø250 PEHD	Enrobé Communal
Chemin Communal	Ø250 PEHD	GNT
Fonçage traversée RD40	Ø250 PEHD	Enrobé R. D.
Chemin Communal-STEU L	Ø250 PEHD	GNT

Site STEU – Langlade (TRACE SC-Cl-STEU L2)	Diamètre	Revêtement
TRACE SC-Cl		
Renouvellement du Réseau gravitaire existant sous Chemin Communal		
Chemin Communal Valat du Tal	DN 250 FONTE	Enrobé Communal
Renouvellement du Réseau « Peigne » Clarensac	DN 200 FONTE	GNT
Réseaux gravitaires hors voirie, Domaine privé (Section AI n°10-11-12-23 et AK 1-2)		
St Come-Chemin des Carteyrades-Lotissement-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	GNT
Réseaux gravitaires Hors voirie, Domaine privé (AK 38-45-47-48)		
Liaison Lotissement-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	GNT
Réseaux gravitaires sous voirie Communale		
Chemin communal -poste de refoulement	DN 200 FONTE	Enrobé Communal
Réseaux de refoulement hors voirie		
Poste de refoulement 1+1 x 130 m3/h (AI 11)		
Chemin des Carteyrades-Lotissement	Ø250 PEHD	GNT
TRACE Cl-STEU L2		
Réseaux de refoulement hors voirie		
Poste de refoulement 1+1 x 130 m3/h (Domaine Public)		
Domaine Privé (AK 15), Le Rhôny	Ø250 PEHD	GNT
Réseaux de refoulement sous voirie Communale		
Clarensac - STEU Déchetterie	Ø250 PEHD	Enrobé Communal
Réseaux de refoulement sous voirie RD14		
Clarensac - STEU Déchetterie	Ø250 PEHD	Enrobé R. D.
Fonçage traversée RD14	Ø250 PEHD	Enrobé R. D.
Réseaux de refoulement sous voirie Communale		
Chemin de Caveirac	Ø250 PEHD	Enrobé Communal
Chemin Communal	Ø250 PEHD	GNT
Fonçage traversée RD40	Ø250 PEHD	Enrobé R. D.
Chemin Communal-STEU L	Ø250 PEHD	GNT

La justification des PRs est identique à celle fournie dans le scénario de la STEU sur le site de Caveirac.

L'évaluation du coût des travaux des 2 tracés est présentée dans le tableau ci-dessous :

Site STEU – Langlade (TRACE SC-Cl-STEU L1)	Diamètre	Qté	Prix unitaires	TOTAL
TRACE SC-Cl				
Renouvellement du Réseau gravitaire existant sous Chemin Communal				
Chemin Communal Valat du Tal	DN 250 FONTE	180	511,00 €	91 980,00 €
Renouvellement du Réseau « Peigne » Clarensac	DN 200 FONTE	2640	402,00 €	1 061 280,00 €
Réseaux gravitaires hors voirie, Domaine privé (Section AI n°10-11-12-23)				
St Come-Chemin des Carteyrades	DN 200 FONTE	**390**	402,00 €	156 780,00 €
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
St Come-Chemin des Carteyrades	DN 200 FONTE	160	482,00 €	77 120,00 €
TOTAL		**3370**		**1 387 160,00 €**
TRACE Cl-STEU L1				
Réseaux de refoulement hors voirie				
Poste de refoulement (AL N°25)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Le Rhôny	Ø250 PEHD	**950**	360,00 €	342 000,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Clarensac - STEU Déchetterie	Ø250 PEHD	**770**	420,00 €	323 400,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie RD14				
Clarensac - STEU Déchetterie	Ø250 PEHD	**40**	520,00 €	20 800,00 €
Fonçage traversée RD14	Ø250 PEHD	**30**	60 000,00 €	60 000,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Chemin de Caveirac	Ø250 PEHD	**330**	420,00 €	138 600,00 €
Chemin Communal	Ø250 PEHD	**10**	420,00 €	4 200,00 €
Chemin Communal	Ø250 PEHD	**740**	360,00 €	266 400,00 €
Fonçage traversée RD40	Ø250 PEHD	**30**	60 000,00 €	60 000,00 €
Chemin Communal-STEU L	Ø250 PEHD	**200**	360,00 €	72 000,00 €
TOTAL		**3100**		**1 587 400,00 €**
TOTAL SC-Cl-STEU L1		**5250**		**2 974 560,00 €**

Site STEU – Langlade (TRACE SC-Cl-STEU L2)	Diamètre	Qté	Prix unitaires	TOTAL
TRACE SC-Cl				
Renouvellement du Réseau gravitaire existant sous Chemin Communal				
Chemin Communal Valat du Tal	DN 250 FONTE	180	511,00 €	91 980,00 €
Renouvellement du Réseau « Peigne" Clarensac	DN 200 FONTE	1450	402,00 €	582 900,00 €
Réseaux gravitaires hors voirie, Domaine privé (Section AI n°10-11-12-23 et AK 1-2)				
St Come-Chemin des Carteyrades-Lotissement-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	**630**	402,00 €	253 260,00 €
Réseaux gravitaires Hors voirie, Domaine privé (AK 38-45-47-48)				
Liaison Lotissement-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	**100**	402,00 €	40 200,00 €
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
Chemin communal -poste de refoulement	DN 200 FONTE	160	482,00 €	77 120,00 €
Réseaux de refoulement hors voirie				
Poste de refoulement (AI 11)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Chemin des Carteyrades-Lotissement	Ø200 PEHD	**460**	330,00 €	151 800,00 €
TOTAL		**2980**		**1 497 260,00 €**
TRACE Cl-STEU L2				
Réseaux de refoulement hors voirie				
Poste de refoulement (Domaine Public)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Domaine Privé (AK 15), Le Rhôny	Ø250 PEHD	**400**	360,00 €	144 000,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Clarensac - STEU Déchetterie	Ø250 PEHD	**770**	420,00 €	323 400,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie RD14				
Clarensac - STEU Déchetterie	Ø250 PEHD	**40**	520,00 €	20 800,00 €
Fonçage traversée RD14	Ø250 PEHD	**30**	60 000,00 €	60 000,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Chemin de Caveirac	Ø250 PEHD	**330**	420,00 €	138 600,00 €
Chemin Communal	Ø250 PEHD	**740**	360,00 €	266 400,00 €
Fonçage traversée RD40	Ø250 PEHD	**30**	60 000,00 €	60 000,00 €
Chemin Communal-STEU L	Ø250 PEHD	**200**	360,00 €	72 000,00 €
TOTAL		**2540**		**1 385 200,00 €**
TOTAL SC-Cl-STEU L2				**2 882 460,00 €**

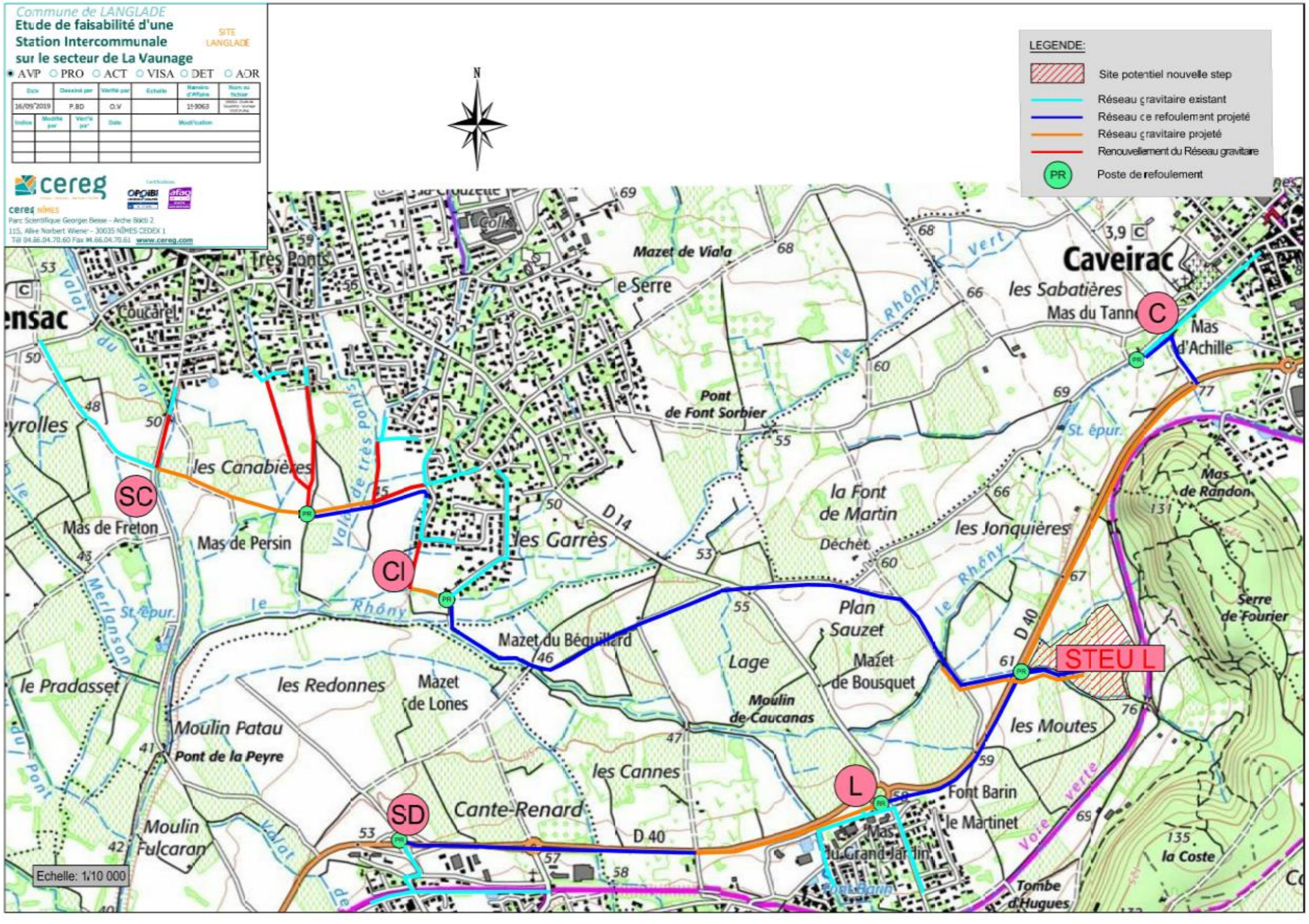
L'analyse multicritère du tracé est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tronçon étudié			SC-Cl-STEU L1			SC-Cl-STEU L2		
SC-Cl-STEU L	Note	Pondération	Valeur	Note	Note pond.	Valeur	Note	Note pond.
Coût des travaux HT	10	30	2 974 560,00 €	9,7	29,1	2 882 460,00 €	10,0	30,0
Coût d'exploitation	10	10	25 000,00 €	10,0	10,0	50 000,00 €	5,0	5,0
Risque H2S - Linéaire refoulement	10	10	3 100	9,7	9,7	3 000	10,0	10,0
Accessibilité aux ouvrages – Linéaire en domaine privé	10	25	3 980	7,6	19,1	3 040	10,0	25,0
Sensibilité aux eaux parasites – Linéaire dans cuvette	10	25	3 370	7,5	18,7	2 520	10,0	25,0
Notation		100	86,5			95,0		
Classement			2			1		

Le tracé SC-Cl-STEU L2 est retenu. En effet, même s'il représente des coûts d'exploitation plus importants, ce scénario permet de limiter les emprises sous domaine privatif, tout en supprimant davantage de réseaux gravitaires dans la cuvette (sensibilité aux eaux parasites).

Présentation des réseaux de transferts pour le site de Langlade

Au vu des différents tracés étudiés, les réseaux de transfert optimum proposés par le maître d'œuvre sont les suivants : *(Plan fourni, sans échelle. Le plan à l'échelle est fourni en annexe)*



Le coût global des travaux de création des réseaux de transfert est évalué à : **6 682 670,00 €/HT**.

Site STEU - Langlade	Diamètre	Qté	Prix unitaires	TOTAL
TRACE C-STEU L1				
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Postes de refoulement (Domaine Public AH N°34)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Rue de la Pépinière-Chemin du Mas d'Achille	Ø200 PEHD	**120**	390,00 €	46 800,00 €
Chemin du Mas d'Achille-RD40	Ø200 PEHD	**190**	360,00 €	68 400,00 €
Réseaux gravitaires sous voirie RD40				
Fonçage traversée RD40	DN 250 FONTE	30	60 000,00 €	60 000,00 €
Gravitaire sous accotement RD40	DN 250 FONTE	1120	651 €	729 120,00 €
Réseaux gravitaires hors voirie				
Domaine privé (SECTION AH N°95)	DN 250 FONTE	10	431,00 €	4 310,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Postes de refoulement		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Chemin Communal-STEU Langlade	Ø200 PEHD	**200**	330,00 €	66 000,00 €
TOTAL		**1670**		**1 574 630,00 €**
TRACE SD-L				
Réseaux de refoulement sous voirie RD40				
Postes de refoulement (Domaine Public)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Refoulement sous accotement RD40	Ø160 PEHD	**1020**	461,00 €	470 220,00 €
Réseaux gravitaires sous voirie RD40				
Gravitaire sous accotement RD40	DN 200 FONTE	450	622,00 €	279 900,00 €
Fonçage traversée RD40	DN 200 FONTE	30	60 000,00 €	60 000,00 €
Gravitaire contre Allée RD40	DN 200 FONTE	180	622,00 €	111 960,00 €
TOTAL		**1680**		**1 222 080,00 €**
TRACE L-STEU L				
Réseaux de refoulement sous voirie RD40				
Postes de refoulement		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Refoulement contre Allée RD40	Ø200 PEHD	**200**	390,00 €	78 000,00 €
Refoulement sous accotement RD40	Ø200 PEHD	**550**	490,00 €	269 500,00 €
Chemin Communal-STEU L	Ø200 PEHD	**200**	330,00 €	66 000,00 €
TOTAL		**950**		**713 500,00 €**

TRACE SC-CI-STEU L2				
TRACE SC-CI				
Renouvellement du Réseau gravitaire existant sous Chemin Communal				
Chemin Communal Valat du Tal	DN 250 FONTE	180	511,00 €	91 980,00 €
Renouvellement du Réseau « Peigne" Clarensac	DN 200 FONTE	1450	402,00 €	582 900,00 €
Réseaux gravitaires hors voirie, Domaine privé (Section AI n°10-11-12-23 et AK 1-2)				
St Come-Chemin des Carteyrades-Lotissement-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	**630**	402,00 €	253 260,00 €
Réseaux gravitaires Hors voirie, Domaine privé (AK 38-45-47-48)				
Liaison Lotissement-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	**100**	402,00 €	40 200,00 €
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
Chemin communal -poste de refoulement	DN 200 FONTE	160	482,00 €	77 120,00 €
Réseaux de refoulement hors voirie				
Poste de refoulement (AI 11)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Chemin des Carteyrades-Lotissement	Ø200 PEHD	**460**	330,00 €	151 800,00 €
TOTAL		**2980**		**1 497 260,00 €**
TRACE CI-STEU L2				
Réseaux de refoulement hors voirie				
Postes de refoulement (Domaine Public)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Domaine Privé (AK 15), Le Rhôny	Ø250 PEHD	**400**	360,00 €	144 000,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Clarensac - STEU Déchetterie	Ø250 PEHD	**770**	420,00 €	323 400,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie RD14				
Clarensac - STEU Déchetterie	Ø250 PEHD	**40**	520,00 €	20 800,00 €
Fonçage traversée RD14	Ø250 PEHD	**30**	60 000,00 €	60 000,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Chemin de Caveirac	Ø250 PEHD	**330**	420,00 €	138 600,00 €
Chemin Communal	Ø250 PEHD	**740**	360,00 €	266 400,00 €
Fonçage traversée RD40	Ø250 PEHD	**30**	60 000,00 €	60 000,00 €
Chemin Communal-STEU L	Ø250 PEHD	**200**	360,00 €	72 000,00 €
TOTAL		**2540**		**1 385 200,00 €**
TRACE STEU Langlade-Exutoire (Le Rhôny)				
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
Chemin Communal-STEU L	DN 300 FONTE	**200**	460,00 €	92 000,00 €
Fonçage traversée RD40	DN 300 FONTE	**30**	60 000,00 €	60 000,00 €
Chemin Communal-Exutoire Le Rhony	DN 300 FONTE	**300**	460,00 €	138 000,00 €
TOTAL		**530**		**290 000,00 €**
TOTAL				**6 682 670,00 €**

En l'absence de données précises à ce stade de l'étude sur les réseaux existants (TAL-SC et « peigne » de Clarensac), nous retenons l'hypothèse défavorable du renouvellement de la totalité des réseaux existants, hors zone urbanisée. Ces éléments apparaissent en rouge dans le tableau.

B.11.Scénarios St Dionisy et Caveirac « Déchèterie »

En réunion intermédiaire du 3 septembre 2019, le Maître d'Ouvrage, en concertation avec le bureau d'études juge que le site de Clarensac, envisagé en phases 1 & 2, n'est plus pertinent. La STEU actuelle de Clarensac ne peut répondre aux besoins futurs de la Vaunage et il ne sera pas possible, compte tenu de sa situation, de disposer d'une autorisation pour réaliser l'extension nécessaire.

Aussi, le Maître d'Ouvrage a demandé au bureau d'études d'intégrer un scénario intermédiaire visant à projeter un scénario avec 2 STEU à terme :

- STEU à St Dionisy (effluents provenant de St Dionisy, Langlade, Clarensac),
- STEU à Caveirac sur le site « déchèterie » (effluents de Caveirac).

L'étude d'un scénario visant à répartir les effluents de la Vaunage sur 2 usines de traitement n'était pas prévu au cahier des charges, initial, de la mission (STEU unique pour la Vaunage prévu initialement).

Suite à cette demande, les 4 scénarii envisagés en phase 3 de l'étude sont sur les localisations suivantes :

- 1 STEU à St Dionisy
- 1 STEU à Caveirac « déchèterie »
- 1 STEU à Langlade
- 1 STEU à St Dionisy et 1 STEU à Caveirac « déchèterie »

Le présent chapitre concerne, donc, le scénario avec 2 sites de traitement. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire d'étudier les tracés des réseaux de collecte des effluents, les tracés optimums pour ces 2 sites ont été détaillés et retenus précédemment.

B.12.Scénarios St Dionisy et Caveirac « Déchèterie »

Présentation des réseaux de transferts pour le scénario 2 STEU (St Dionisy et Caveirac « Déchèterie ») *(Plan fourni, sans échelle. Le plan à l'échelle est fourni en annexe)*



Le coût global des travaux de création des réseaux de transfert est évalué à : **5 514 920,00 €/HT**.

Site 2 STEU - Caveirac St Dionisy	Diamètre	Qté	Prix unitaires	TOTAL
TRACE C-STEU C				
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
Chemin de Calvisson-STEU C	DN 250 FONTE	1180	511,00 €	602 980,00 €
TOTAL		**1180**		**602 980,00 €**
SECTION STEU Déchetterie-Exutoire (Le Rhôny Vert)				
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
Chemin de calvisson	DN 300 FONTE	330	540,00 €	178 200,00 €
Réseaux gravitaires sous voirie RD14				
Accotement sous RD14-Exutoire Le Rhony Vert	DN 300 FONTE	310	680,00 €	210 800,00 €
TOTAL		**640**		**389 000,00 €**
TRACE L-SD (sans Caveirac)				
Réseaux de refoulement sous voirie RD40				
Postes de refoulement (Domaine Public)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Refoulement sous accotement RD40	Ø160 PEHD	180	361,00 €	64 980,00 €
Fonçage traversée RD40	Ø160 PEHD	30	60 000,00 €	60 000,00 €
Refoulement sous accotement RD40	Ø160 PEHD	450	461,00 €	207 450,00 €
Réseaux gravitaires sous voirie RD40				
Gravitaire contre Allée RD40	DN 200 FONTE	1020	622,00 €	634 440,00 €
TOTAL		**1680**		**1 266 870,00 €**
TRACE SD-STEU SD (sans Caveirac)				
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
RD40-STEU SD	DN 250 FONTE	350	511,00 €	178 850,00 €
TOTAL		**350**		**178 850,00 €**

TRACE Cl-SC1 (Cl-SC-STEU SD)				
Renouvellement du Réseau « Peigne » Clarensac	DN 200 FONTE	1000	402,00 €	402 000,00 €
Réseaux gravitaires Hors voirire, Domaine privé (AK 38-45-47-48)				
Liaison Lotissement-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	100	402,00 €	40 200,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Postes de refoulement (Domaine Public)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Chemin des garrets	Ø200 PEHD	650	390,00 €	253 500,00 €
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
Liaison Lotissement-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	100	482,00 €	48 200,00 €
Chemin des Carteyrades-Poste de refoulement	DN 200 FONTE	250	482,00 €	120 500,00 €
Réseaux gravitaires Hors voirie, Domaine privé (AI N°7)				
Domaine privé (AI N°7)	DN 200 FONTE	120	402,00 €	48 240,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Postes de refoulement		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Chemin des Carteyrades	Ø200 PEHD	250	390,00 €	97 500,00 €
Réseaux de refoulement hors voirie				
Domaine privé	Ø200 PEHD	520	330,00 €	171 600,00 €
TOTAL		**2990**		**1 781 740,00 €**
TRACE SC-STEU SD1 (Cl-SC-STEU SD)				
Renouvellement du Réseau gravitaire existant sous Chemin Communal				
Chemin de Saint Dionisy	DN 250 FONTE	680	511,00 €	347 480,00 €
Réseaux de refoulement sous voirie Communale				
Postes de refoulement (Domaine Public)		1	300 000,00 €	300 000,00 €
Clarensac St Comes - STEU SD	Ø250 PEHD	900	420,00 €	378 000,00 €
TOTAL		**901**		**1 025 480,00 €**
TRACE STEU Saint Dionisy-Exutoire (Le Rhôny)				
Réseaux gravitaires sous voirie Communale				
Chemin Communal-Exutoire Le Rhôny	DN 300 FONTE	500	540,00 €	270 000,00 €
TOTAL		**500**		**270 000,00 €**
TOTAL				**5 514 920,00 €**

En l'absence de données précises à ce stade de l'étude sur les réseaux existants (TAL-STEU existante et « peigne » de Clarensac), nous retenons l'hypothèse défavorable du renouvellement de la totalité des réseaux existants, hors zone urbanisée. Ces éléments apparaissent en rouge dans le tableau.

CHAPITRE III. CHOIX DE LA FILIÈRE DE TRAITEMENT

Avant tout, nous rappelons les hypothèses prises en compte pour faire notre choix :

- Charges hydrauliques et polluantes à traiter par les nouveaux ouvrages, sur la base des éléments définis en phases 1 et 2,
- Niveau de rejet adapté au milieu récepteur,
- Gestion des sous-produits.

Enfin, nous recensons les différentes techniques épuratoires adaptées au secteur d'étude et proposons différents aménagements qui permettraient de satisfaire aux exigences de résultat. Toutes les filières épuratoires ont été balayées et, par mesure de lisibilité, nous ne présentons, dans ce rapport, que celles qui sont réellement compatibles avec le secteur d'étude.

Ces différentes techniques font l'objet d'un comparatif détaillant les avantages et inconvénients de chacune, une évaluation des coûts d'investissement, des coûts d'exploitation, des consommations électriques et des consommations en réactifs.

A. CHARGES À TRAITER PAR LES NOUVELLES INSTALLATIONS

Ces charges sont évaluées à l'aide des éléments collectés en phase 1 et précédemment utilisés pour le dimensionnement des réseaux de transfert.

Les hypothèses de charges pour 1 Équivalent Habitant (EH) sont les ratios usuels pour ce type d'installations :

Charge hydraulique	200 l/EH/j
Coefficient de pointe horaire :	2
Ratios usuels charges polluantes :	
DBO5 / directive européenne du 21 mai 1991	60 g/EH/j
DCO	140 g/EH/j
MES	90 g/EH/j
NTK	15 g/EH/j
PT	4 g/EH/j

Nota : 1 EH = 60 g/j de DBO_5 (définition fixée par la directive européenne du 21 mai 1991). L'EH est une unité de mesure, mais ne préjuge pas d'un ratio systématiquement égal à 1 entre population raccordée et charge reçue. La dotation unitaire en DBO par habitant peut varier globalement entre 40 g DBO5/habitant et 70 g DBO5 / habitant en fonction du territoire concerné, de son caractère rural ou urbain, du caractère dortoir ou non de la commune. (retour d'expérience Cereg).

Rappel de la démonstration inscrite dans la Phase1 :

Les données recueillies et analysées dans le rapport de Phase 1, ont démontré l'absence d'activité industrielle ou assimilée particulièrement marquée sur le territoire. Le ratio de production de charge organique est de l'ordre de 66 g DBO_5/j/habitant à l'échelle du territoire intercommunal (Vaunage + Caveirac), sur une base de CBPO = 709 kg DBO_5/j. Ce ratio n'est plus que de l'ordre de 49 g DBO_5/j/habitant à l'échelle du territoire intercommunal lorsque l'on prend comme base la charge moyenne reçue en 2018 (370 kg sur STEU Vaunage + 164 kg sur STEU Caveirac = 534 kg DBO_5/j).

En fonction de la population actuelle raccordée (avoisinant les 10 800 habitants), 3 hypothèses peuvent être envisagées :

- Ratio équivalent à celui déjà constaté en situation actuelle sur base CBPO (66 g DBO5/j/habitant)
- Ratio retenu au SDA 2015 : 50 g DBO5/j/habitant, proche du ratio moyen 2018, mais cette hypothèse n'est pas démontrée dans le cadre du SDA.
- Ratio standard de 60 g DBO5/j/habitant. Ce ratio présente l'avantage d'être d'ores et déjà très proche du ratio mesuré en situation actuelle, et déjà vérifié à l'échelle nationale pour des communes équivalentes à celles du territoire d'étude. En outre, cette valeur permettra de comptabiliser « à part » les évolutions de charge strictement liées aux évolutions de l'activité économique (industrielle ou assimilée).

Dans le cadre de la présente étude, il est donc proposé de retenir un ratio standard de production unitaire par nouvel habitant de 60 g DBO_5/j/habitant.

Scénario à une seule station d'épuration

Dans le cas d'une station d'épuration unique pour traiter l'ensemble des communes de la Vaunage, les charges à traiter sont les suivantes :

Charges hydrauliques : Nous appliquons le ratio de 200 l/j/EH aux populations raccordées. Cela permet d'évaluer la charge journalière par commune. En divisant par 24, nous obtenons la charge horaire moyenne. En multipliant par le coefficient de pointe, nous calculons la charge horaire en pointe par commune.

Charges polluantes : Nous appliquons les ratios usuels de charges polluantes / EH aux populations raccordées et nous obtenons les charges polluantes journalières à traiter sur les nouvelles installations.

Charges à traiter	**2019**	**Échéance 2050**
Population raccordée (EH)	11 000 EH	21 000 EH
Charges hydrauliques à traiter	**2019**	**Échéance 2050**
Débit journalier	2 200 m3/j	4 200 m3/j
Débit horaire moyen	92 m3/h	175 m3/h
Débit horaire en pointe	183 m3/h	350 m3/h
Charges polluantes à traiter	**2019**	**Échéance 2050**
DBO5	660 kg/j	1 260 kg/j
DCO	1 540 kg/j	2 940 kg/j
MES	990 kg/j	1 890 kg/j
NTK	165 kg/j	315 kg/j
PT	44 kg/j	84 kg/j

Scénario à 2 stations d'épuration

Dans ce cas de figure, nous retenons la création de 2 stations d'épuration : l'une pour traiter les effluents de Caveirac, l'autre pour traiter les effluents de Langlade, Clarensac, Saint Dionisy et Saint Côme et Maruéjols (configuration identique à la situation actuelle avec une station d'épuration Caveirac et une station d'épuration Vaunage).

- **Station d'épuration de Caveirac**

Charges à traiter	**2019**	**Échéance 2050**
Population raccordées (EH)	4 000 EH	7 000 EH
Charges hydrauliques à traiter	**2019**	**Échéance 2050**
Débit journalier	800 m3/j	1 400 m3/j
Débit horaire moyen	33 m3/h	58 m3/h
Débit horaire en pointe	67 m3/h	117 m3/h
Charges polluantes à traiter	**2019**	**Échéance 2050**
DBO5	240 kg/j	420 kg/j
DCO	560 kg/j	980 kg/j
MES	360 kg/j	630 kg/j
NTK	60 kg/j	105 kg/j
PT	16 kg/j	28 kg/j

- **Station d'épuration de la Vaunage**

Charges à traiter	**2019**	**Échéance 2050**
Population raccordée (EH)	7 000 EH	14 000 EH
Charges hydrauliques à traiter	**2019**	**Échéance 2050**
Débit journalier	1 400 m3/j	2 800 m3/j
Débit horaire moyen	58 m3/h	117 m3/h
Débit horaire en pointe	117 m3/h	233 m3/h
Charges polluantes à traiter	**2019**	**Échéance 2050**
DBO5	420 kg/j	840 kg/j
DCO	980 kg/j	1 960 kg/j
MES	630 kg/j	1 260 kg/j
NTK	105 kg/j	210 kg/j
PT	28 kg/j	56 kg/j

B. NIVEAU DE REJET

Tout d'abord, nous rappelons le contexte d'implantation des nouveaux ouvrages.

Qualité des eaux souterraines

Les sites potentiels sont localisés au droit de la masse d'eau souterraine FRDG117 « *Calcaires du Crétacé supérieur des garrigues nîmoises et extension sous couverture* ».

Il s'agit d'une masse d'eau entièrement à l'affleurement (332,13 km²).

Le tableau ci-dessous présente l'état chimique et quantitatif de cette masse d'eau souterraine, ainsi que ses objectifs de bon état.

États et objectifs de la MESO FRDG517 (source : AE RMC)

Masse d'eau souterraine		État chimique			État quantitatif		
Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	État	Objectif de bon état	Raison du déclassement	État	Objectif de bon état	Raison du déclassement
FRDG117	*Calcaires du Crétacé supérieur des garrigues nîmoises et extension sous couverture*	*Bon*	*2015*	/	*Bon*	*2015*	/

Les sites sont localisés au droit de l'entité hydrogéologique 643AH00 « *Marno-calcaires du Crétacé inférieur de la Vaunage* » (556D2). Cette entité n'est pas aquifère

Les sites potentiels ne sont pas localisés au droit d'aucun captage ou d'un périmètre de protection de captage.

Les limons assurent une protection de la nappe souterraine (en bon état). Le niveau de rejet de la future STEU n'est pas impacté par cette masse d'eau souterraine (aucun captage, ni périmètre de protection à proximité).

Qualité des eaux superficielles

Le territoire intercommunal est drainé par la masse d'eau superficielle Le Rhôny référencée au titre de la DCE (FRDR11312) :

Le tableau suivant résume les caractéristiques de cette masse d'eau. Il rappelle l'échéance fixée par la DCE pour l'obtention d'un bon état de l'eau.

Code de la masse d'eau	Libellé de la masse d'eau	Etat Ecologique		Etat Chimique sans ubiquiste		Etat Chimique avec ubiquiste		Objectif Global de Bon Etat	Motif du report
		Etat	*Objectif de bon état*	*Etat*	*Objectif de bon état*	*Etat*	*Objectif de bon état*	***Échéance***	
FRDR11312	Ruisseau le Rhôny	Médiocre	2027	Bon	2015	Bon	2015	**2027**	**- Morphologie - Pesticides - Matières organiques et oxydables**

L'objectif de qualité retenu au sens de la DCE pour la masse d'eau superficielle est le maintien du bon état chimique avec et sans ubiquiste.

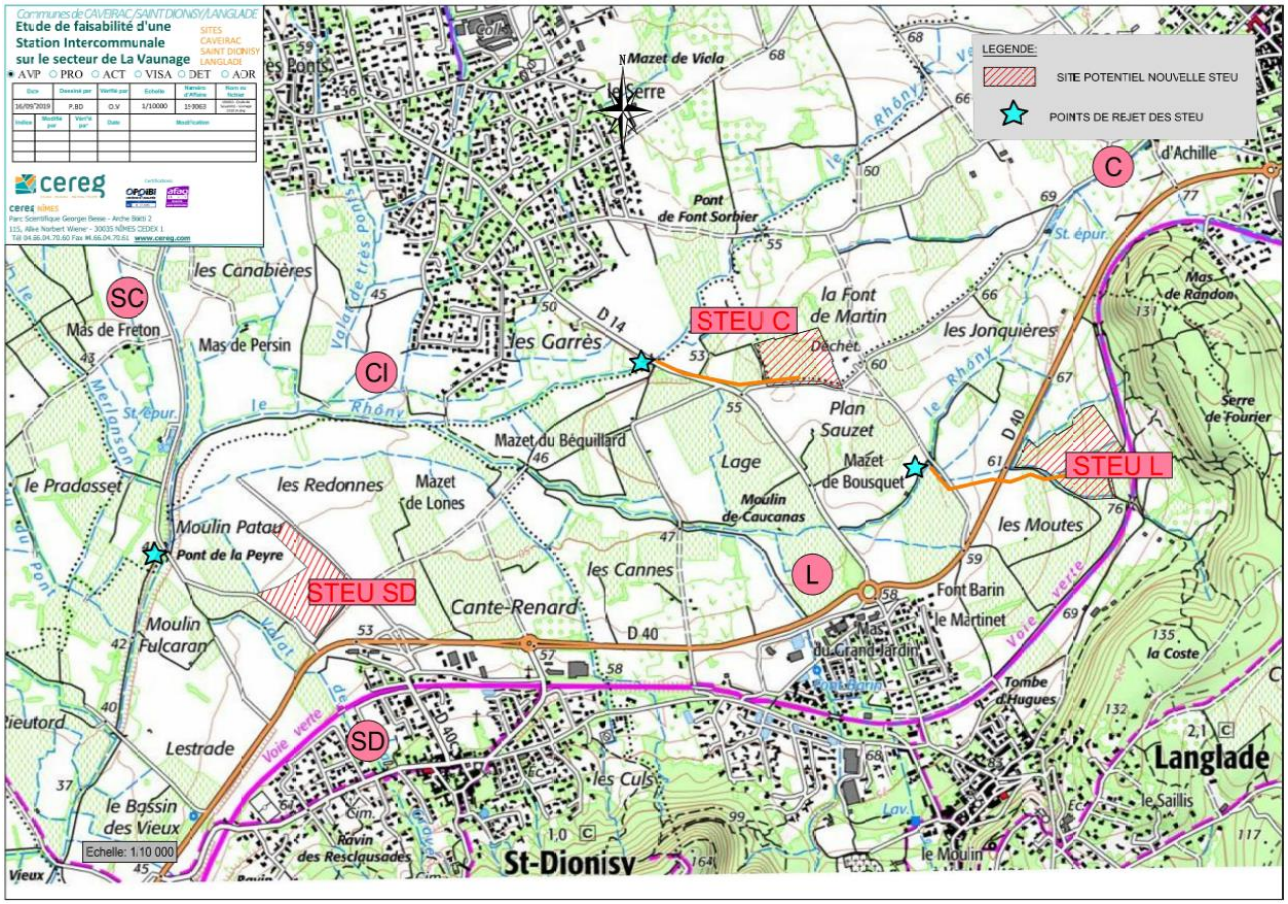
Selon les données du SDAGE Rhône Méditerranée, l'objectif de bon état écologique de la masse d'eau est reporté à 2027. Les motifs de report mentionnés par l'agence de l'eau sont la morphologie, la présence de pesticides et la présence des matières organiques et oxydables.

De tout point de vue, l'objectif de qualité retenu tant au sens de la DCE que d'après les orientations du SDAGE Rhône Méditerranée, pour la masse d'eau superficielle associée au territoire intercommunale est le bon état en 2027.

En complément d'information, l'EPTB Vistre a fourni les précisions suivantes relatives aux prochaines échéances majeures de mise en œuvre du SAGE (mail du : jeudi 12/09/2019) : Le projet du SAGE sera soumis à l'enquête publique entre le 16 septembre et le 18 octobre prochains. Ensuite, l'adoption du projet par la CLE est prévue en janvier 2020 en vue d'une transmission au préfet. Enfin, le SAGE devrait devenir opposable courant le 2e trimestre 2020.

Il est à prendre en considération que le site étudié est localisé sur le bassin versant du Vistre, qui est classé en zone sensible à l'eutrophisation. L'azote et le phosphore devront faire l'objet d'un traitement plus poussé.

Nous présentons sur le plan, ci-dessous, les points de rejet des différents sites potentiels d'implantation de la future STEU :



Choix du niveau de rejet retenu

Le rejet d'eau traitée s'effectuera dans le Rhôny ou le Rhôny vert. Des mesures de débit réalisées sur le secteur, cet été, ont permis de mettre en évidence des débits très faibles qui ne permettront pas de justifier d'une quelconque dilution des eaux épurées :

- Débits globalement compris entre 0,5 et 3 l/s sur les 2 points de Jaugeage « en eau » (aval STEU Caveirac, et amont immédiat STEU Clarensac), pour la période Juin/septembre.
- 0 l/s de juin à septembre en amont de la STEU de Caveirac.

Ces premiers éléments suffisent à exprimer d'ores et déjà **l'absence de tout potentiel significatif de dilution du rejet traité de la future STEU et renforcent l'hypothèse d'un soutien d'étiage au Rhôny quasi-exclusif par la STEU de Caveirac en situation actuelle.** Son déplacement éventuel plus en aval impliquera nécessairement une aggravation des assecs (augmentation de la durée des assecs, et réduction du débit d'étiage déjà très faible).

Le milieu récepteur sera, donc, obligatoirement dégradé et le niveau de rejet devra être particulièrement poussé sur l'ensemble des paramètres.

Il est, cependant, important de souligner l'intérêt de ce rejet qui constituera un apport pérenne en eau sur le Rhôny, en période d'étiage. Cet apport d'eau pourra être propice au développement de la vie aquatique.

Pour les ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées recevant une charge de pollution strictement supérieure à 600 kg DBO5/j, le niveau de rejet fixé par l'Arrêté du 21 juillet 2015, dans le cas d'une zone sensible à l'eutrophisation, est le suivant :

Paramètres	Concentrations maximales	Rendement minimum	Valeurs rédhibitoires
DBO5	25 mg/l	80%	50 mg/l
DCO	125 mg/l	75%	250 mg/l
MES	35 mg/l	90%	85 mg/l
NGL	15 mg/l	70% en moyenne annuelle	--
PT	2 mg/l	80% en moyenne annuelle	--

Eu égard de l'analyse des caractéristiques des milieux récepteurs sensibles aux pollutions de surface, le projet s'est orienté vers un niveau de rejet très ambitieux sur l'ensemble des paramètres.

Nous retenons un niveau de rejet, très ambitieux, à la limite des techniques usuelles de traitement, sur-lesquels nous disposons de retour d'expérience sur des installations récentes :

- Station d'épuration de Pierrelatte, boue activée de capacité 17 000 EH, réalisée en 2011,
- Station d'épuration de Le Muy, membranaire de capacité 18 000 EH, réalisée en 2014
- Station d'épuration de Marsillargues, boue activée de capacité 11 000 EH, réalisée en 2014,
- Station d'épuration de Sarrians et Vacqueyras, boue activée de capacité 13 000 EH, en cours de réalisation,
- Station d'épuration de Remoulins, boue activée de capacité 13 500 EH, en cours de réalisation.

Le niveau de rejet retenu au stade de l'étude pour le projet de création de la STEU de la Vaunage est le suivant :

Paramètres	Concentrations maximales à respecter (moyenne journalière)	Rendement minimum à atteindre (moyenne journalière)	Concentration rédhibitoire (moyenne journalière)
DBO5	15 mg/l	80%	50 mg/l
DCO	70 mg/l	75%	250 mg/l
MES	10 mg/l	90%	85 mg/l
NGL	15 mg/l	70%	--
PT	1 mg/l	80%	--

C. GESTION DES SOUS-PRODUITS

Conformément au souhait du Maître d'Ouvrage, nous retenons, à minima, une gestion des sous-produits, identique à l'existant :

- Boues évacuées en plateforme de compostage (siccité minimale : 17%),
- Sables, graisses et matières de vidange évacués vers la STEU de Nîmes.

Cependant compte tenu de la taille des nouvelles installations, nous proposons d'inclure dans la filière de traitement :

- Un réacteur de traitement des graisses produites qui permettra de s'affranchir de leur évacuation (abattement de 80% de la DCO et renvoi des liqueurs vers la filière de traitement),
- Une unité fixe d'égouttage et de lavage de sables produits (Concentration en matières organiques < 5% ; Siccité >80%).

Nota : l'arrêté du 21 juillet 2015 impose la prise en compte et la réalisation d'équipements destinés à recevoir les matières de vidange lors de la construction de nouveaux ouvrages épuratoires de capacité nominale supérieure à 10 000 EH. Dans le cadre du projet, il est retenu la gestion de ces produits sur le site de Nîmes Ouest en proche proximité de la zone d'étude (5 minutes de route pour un camion hydrocureur).

Dans l'optique ou cette gestion serait imposée au projet de la Vaunage, l'impact de ce volet a été regardé (Phase 1). Les valeurs retenues au final semblent confirmer que le dimensionnement épuratoire des installations ne sera pas significativement impacté par la prise en compte des obligations à recevoir les matières de vidange des camions hydrocureurs du secteur (valeur avoisinant les 100 EH supplémentaires).

D. CHOIX DES FILIÈRES DE TRAITEMENT

Au vu des éléments présentés précédemment, nous sélectionnons la filière la mieux adaptée pour traiter les effluents.

Aujourd'hui, nous distinguons 3 familles de procédés d'épuration des eaux usées urbaines :

- Les procédés physicochimiques,
- Les procédés naturels,
- Les procédés artificiels.

Les critères retenus pour notre projet dans le cadre de l'analyse comparative ci-dessous sont les suivants :

- Emprise foncière nécessaire,
- Qualité des effluents (domestiques ou industriels),
- Fluctuation des charges hydrauliques et polluantes,
- Objectifs d'atteinte du niveau de rejet retenu (notamment pour le traitement du phosphore),
- Coûts d'investissement et d'exploitation,
- …

Nota : concernant le traitement du phosphore, il nécessitera dans tous les cas par un traitement physicochimique complémentaire. Le paramètre phosphore n'est donc pas problématique dans notre cas.

D.1.PROCÉDÉS PHYSICOCHIMIQUES

L'épuration chimique s'applique le plus souvent, aux eaux résiduaires industrielles ou aux eaux usées contenant, en proportion notable, des résidus d'usines susceptibles d'entraver le développement des processus biologiques.

La mise en œuvre de ce type de procédé, appliqué aux eaux usées urbaines domestiques est intéressante dans plusieurs cas :

- Fortes variations de charges polluantes (réponse rapide du procédé),
- Emprise foncière limitée,
- Présences de polluants industriels.

Cependant, deux problèmes se posent :

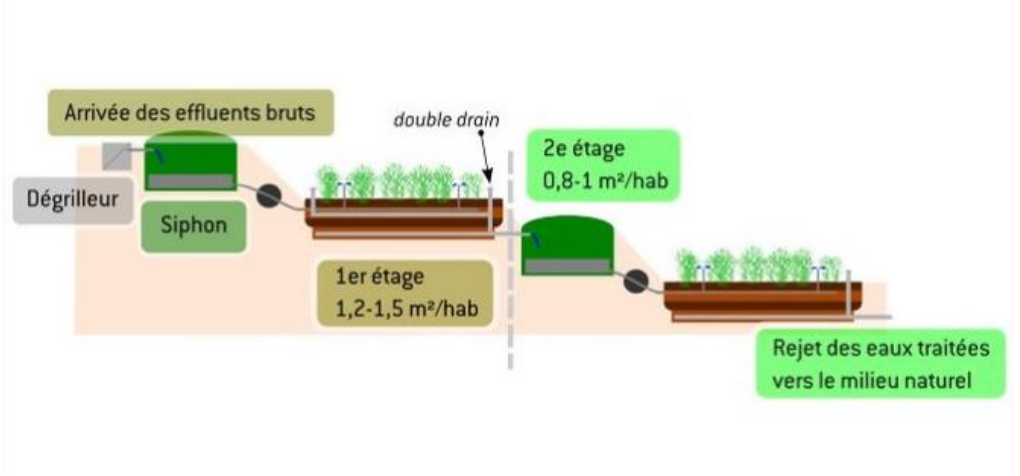
- Augmentation de la production de boues (+ 15%) et, donc, des coûts d'exploitation,
- Élimination insuffisante des matières organiques, en particulier de la pollution soluble. Cela ne permet pas de respecter les exigences, précédemment citées.

Aussi, **nous ne pouvons pas retenir une simple filière physico-chimique pour traiter les effluents collectés**. Cette filière ne permet pas d'éliminer de façon convenable la pollution dissoute (élimination des matières organiques limitée entre 65 et 75%) et ne permettra pas d'atteindre les objectifs fixés par le niveau de rejet présenté précédemment (rendement minimum de 80%).

D.2.PROCÉDÉS BIOLOGIQUES NATURELS

Les procédés biologiques naturels réalisent l'épuration par le sol, ou, grâce à l'énergie solaire.

Ces procédés sont principalement adaptés aux petites collectivités (inférieure à 2 000 EH), et, au traitement tertiaire des effluents d'une station d'épuration, afin de parfaire l'élimination de substances indésirables. Il nécessite **une emprise foncière très importante (> 20 ha dans notre cas), hors zone inondable (épuration des eaux usées par bassins plantés ou lagunage).**



L'abattement des pollutions azotées et phosphorées sont limitées et ne permettraient pas d'atteindre le niveau de rejet fixé.

Dans le cas présent, **ces procédés mobiliseraient des emprises foncières très importantes et ne sont pas adaptés**.

D.3.PROCÉDÉS BIOLOGIQUES ARTIFICIELS

L'épuration biologique des eaux usées consiste à créer un milieu favorable au développement exponentiel des micro-organismes présents dans l'eau usée. Ces micro-organismes se développent et se nourrissent avec les matières organiques polluantes. La séparation de ces bactéries du liquide est réalisée en utilisant des processus physiques de filtration ou de décantation.

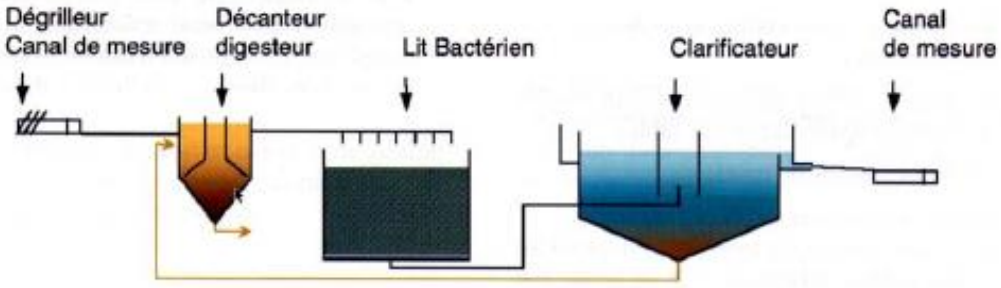
Les procédés biologiques artificiels diffèrent des procédés biologiques naturels par le fait que l'on réduit les surfaces et les volumes, en intensifiant les phénomènes de transformation et de destruction des matières organiques, tels qu'ils se produisent en milieu naturel.

Dans ces procédés, nous distinguons trois filières potentielles :

- Le lit bactérien,
- La biofiltration,
- La boue activée.

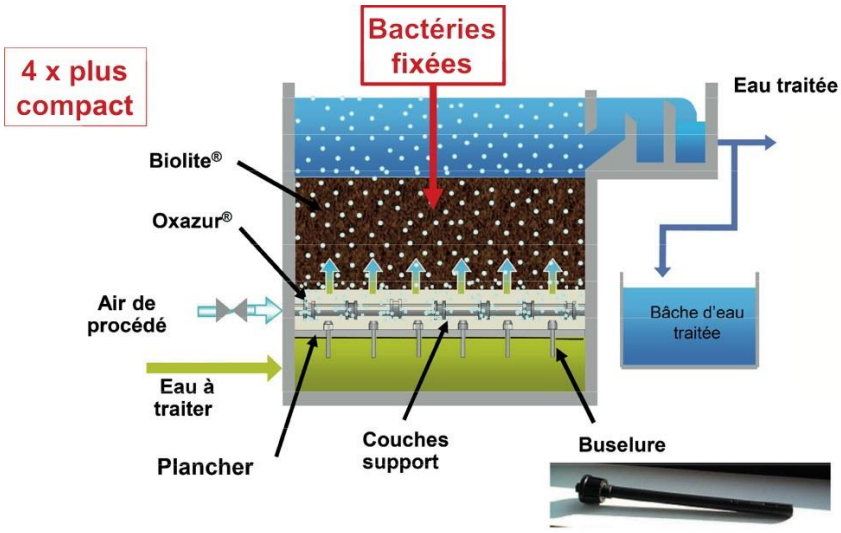
Le lit bactérien

Le principe de fonctionnement du lit bactérien consiste à faire ruisseler les eaux usées, préalablement décantées, sur une masse de matériaux poreux ou caverneux, qui sert de support aux micro-organismes épurateurs. Ce procédé, beaucoup développé, en France, dans les années 1960, 1970 est une technique compétitive pour les petites stations d'épuration dont la taille est **nettement inférieure à 2 000 EH** (faible consommation d'énergie liée à l'aération naturelle au travers du lit bactérien). Il ne permet pas de réaliser une dénitrification poussée. Aussi, il ne serait pas possible d'atteindre un niveau de rejet à 10 mg/l en NGL. **Ce procédé n'est pas retenu**.



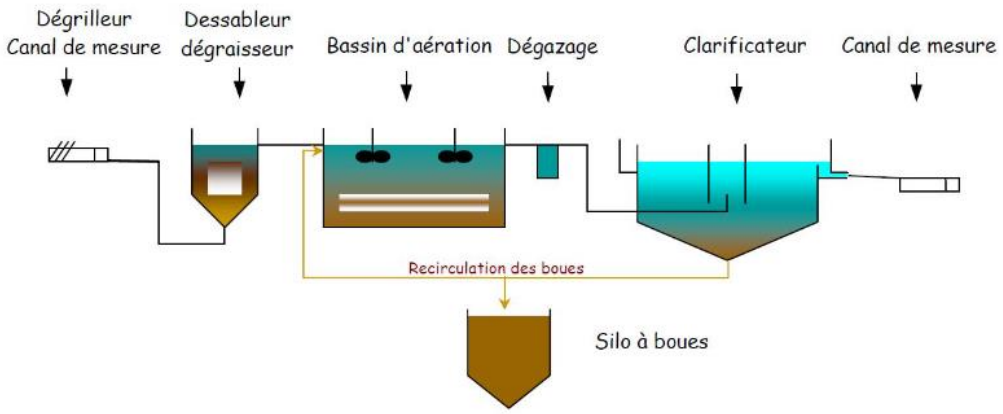
La biofiltration

Il s'agit de filières d'épuration modernes, inspirées des lits bactériens, cités précédemment. Ces procédés reposent sur l'action de micro-organismes aérobies, fixés sur un support granulaire immergé dans un bassin. Le principal avantage des biofiltres est la compacité (volumes des ouvrages réduits). Il est particulièrement adapté à la réalisation de station d'épuration, en milieu urbain, sur des faibles surfaces. Cependant, ce type d'ouvrage génère des **coûts d'investissement et d'exploitation particulièrement élevés (environ +30%)**. D'autre part, plusieurs étages de traitement sont nécessaires pour disposer d'un traitement performant de l'azote avec des performances en NGL, pas toujours optimales. Compte tenu du secteur d'étude, hors zone urbaine, avec des emprises foncières disponibles suffisantes**, ce procédé n'est pas retenu**.



La boue activée

Au sein d'un courant continu d'eau usée, les bactéries aérobies sont soumises à l'action prolongée d'une forte oxygénation obtenue par insufflation d'air. Ces bactéries absorbent les matières organiques et forment de gros flocons qui peuvent être séparés de l'eau traitée, et constituent des boues, dites « boues activées ». Après une bonne clarification ou filtration, ce type de procédé permet d'atteindre un rendement d'épuration de 95 % sur la DBO5.



Les principaux avantages de ce procédé sont :

- Une bonne élimination de la DBO5,
- Une bonne nitrification et dénitrification (traitement de l'azote),
- Les boues produites sont minéralisées et donc stables,
- Le bassin d'aération, plus largement dimensionné, résiste mieux aux à-coups de pollution.

Ce procédé répond aux exigences du secteur d'étude. Nous retenons le procédé boue activée en aération prolongée.

D.4.Procédé retenu et filières de traitement envisagées

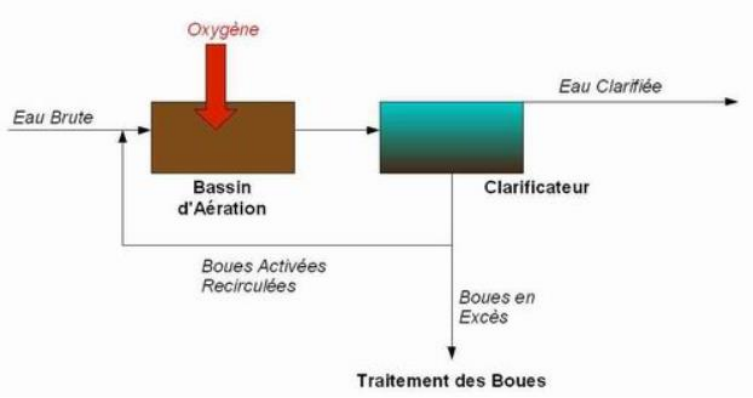
Compte tenu de l'emprise foncière disponible, du niveau de traitement imposé par le milieu récepteur et des différentes contraintes citées précédemment, nous retenons **une filière de type boue activée, en aération prolongée.**

Filières Eaux

Compte tenu de la sensibilité du milieu récepteur avec une exigence poussée sur le traitement bactériologique, nous étudions 2 filières de traitement par boue activée :

- **Filière traditionnelle avec clarification des boues et filtration tertiaire**

Au sein d'un courant continu d'eau usée, les bactéries aérobies sont soumises à l'action prolongée d'une forte oxygénation obtenue par insufflation d'air. Ces bactéries absorbent les matières organiques et forment de gros flocons qui peuvent être séparés de l'eau traitée, et constituent des boues, dites « boues activées ». Après une bonne clarification et/ou filtration, ce type de procédé permet d'atteindre un rendement d'épuration de 95 % sur la DBO5.

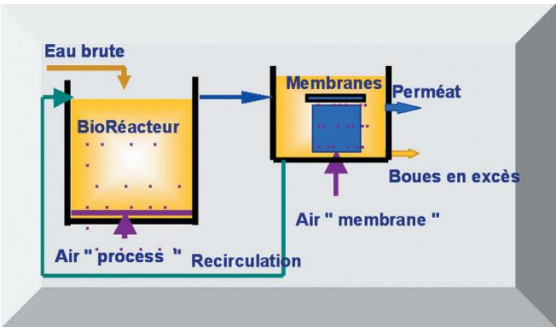


- **Filière alternative avec filtration membranaire.**

Les technologies membranaires représentent une barrière physique qui permet selon le seuil de coupure d'éliminer les contaminants microbiologiques et chimiques résiduels dans les eaux usées, traitées par des procédés conventionnels biologiques et de clarification.

Les membranes des bioréacteurs, immergées dans la liqueur mixte ont le rôle du clarificateur conventionnel avec en plus les performances de désinfection. Les membranes permettent également de s'affranchir des caractéristiques de décantation des boues, en autorisant des concentrations élevées en boues de l'ordre de 10 g/l.

Les membranes d'ultrafiltration sont implantées dans une zone de filtration dédiée (Cf. figure ci-dessous). Ce type de fonctionnement des boues activées permet de mieux dissocier le temps de séjour hydraulique du temps de séjour des boues, en améliorant ainsi l'efficacité d'élimination du carbone et de l'azote.



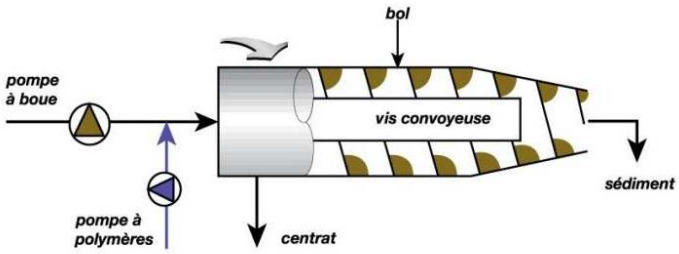
Filières boues

Compte tenu de la filière d'évacuation des boues, en plateforme de compostage, il est nécessaire de déshydratées celles-ci pour limiter les volumes et le transport. Aussi, nous proposons d'étudier 2 filières de déshydratation des boues :

- **Centrifugeuses permettant de disposer d'une siccité de 20%,**

Les pompes d'extraction des boues alimentent directement un atelier de déshydratation. Les boues sont conditionnées à l'aide d'un polymère pour obtenir une meilleure siccité.

Les boues sont introduites à l'intérieur du rotor de la centrifugeuse. Elles sont réparties entre le bol de décantation et la vis convoyeuse de sédiment où elles sont soumises à la force centrifuge. Le liquide clarifié est entraîné vers des orifices d'évacuation, tandis que le solide décanté progresse à une vitesse réglée par différentiel de rotation de la vis d'extraction. Les boues déshydratées sont finalement évacuées en continu à l'extrémité conique de ce même bol. Les boues déshydratées sont évacuées dans des bennes de stockage, située à l'étage inférieur.



- **Vis presseuses permettant d'atteindre une siccité de 18%.**

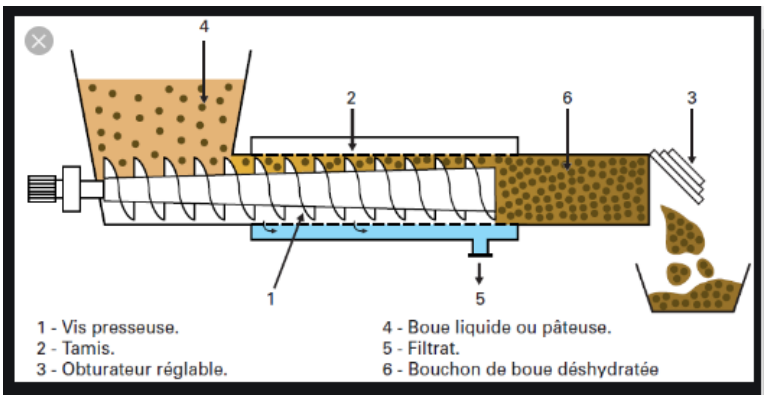
La presse à vis est un tamis en Inox dans lequel tourne très lentement une vis qui pousse les boues « sous pression » à travers ce tamis.

L'alimentation de la presse en boues floculées est effectuée sous pression provoquant de cette façon une pression intérieure qui chasse l'eau par les mailles fines du tamis. Les boues sont également comprimées par l'effet de pression exercé par la vis de forme conique qui les fait avancer dans le tamis. A la sortie du tamis, les boues sont compactées à nouveau par un cône de contrepression à régulation pneumatique.

La presse à vis peut déshydrater des boues biologiques, issues généralement d'une recirculation ou d'un épaississeur, des boues primaires ou des boues digérées. Ses caractéristiques sont :

- Déshydratation directe des boues possible sans étape d'épaississement préalable (boues à partir de 6 g/l),
- Siccité en sortie atteignant en général de18 à 25%,
- Réduction > 97% du volume des boues en une seule étape.

La presse possède une mesure de pression continue de la boue à l'entrée du tamis. Cette mesure, permet de faire varier la vitesse de rotation de la vis selon la qualité de la boue en entrée de manière automatique et absorber ainsi les inévitables variations de ses caractéristiques. Les boues sortent ainsi de la presse avec des siccités homogènes et constantes, même si leur siccité varie en entrée.



E.COMPARATIF DES FILIÈRES EAUX

Avant de retenir une filière de traitement, nous proposons un comparatif technique et financier des 2 filières Eaux envisagées. Les estimatifs fournis ne concernent que les ouvrages de traitement (pas les réseaux de transfert des effluents, précédemment évoqués).

L'objectif est de comparer, à capacité de traitement identique :

- La dimension des ouvrages projetés,
- Le niveau de rejet pouvant être garanti par chacune des filières,
- Les avantages et inconvénients des 2 filières,
- Un estimatif des coûts d'investissement,
- Un estimatif des coûts d'exploitation.

Le référentiel des coûts est directement lié à des opérations réalisées par Cereg, notamment :

- Station d'épuration de Pierrelatte, boue activée de capacité 17 000 EH, réalisée en 2011,
- Station d'épuration de Le Muy, membranaire de capacité 18 000 EH, réalisée en 2014
- Station d'épuration de Marsillargues, boue activée de capacité 11 000 EH, réalisée en 2014,
- Station d'épuration de Sarrians et Vacqueyras, boue activée de capacité 13 000 EH, en cours de réalisation,
- Station d'épuration de Remoulins, boue activée de capacité 13 500 EH, en cours de réalisation.

Filière	**Filière traditionnelle / Clarification et filtration tertiaire**	**Filière alternative / Membranaire**
Capacité de traitement	Capacité : 21 000 EH Débit journalier : 4 200 m3/j Débit horaire moyen : 175 m3/h Débit horaire en pointe : 350 m3/h	
Descriptif et dimensionnement de la filière	Dégrillage 20mm, Relevage : - 2+1 x 175 m3/h Dessableur dégraisseur : 45 m3 / 14 m2 - Extraction et lavage des sables, - Extraction et traitement des graisses Bassin biologique : 5 700 m3 - Zone de contact : 112 m3, - Zone anaérobie : 1 330 m3, - Chenal d'aération : 4 258 m3, Déphosphatation physico : 20 m3 $FeCl_3$ Clarificateur : 1 440 m3 / 480 m2, Recirculation des boues : 2+1 x 185 m3/h Relevage tertiaire : 2+1 x 150 m3/h Filtration sur sable : 6 x 50 m3/h / h_{sable} : 2 m Canal de comptage Atelier de déshydratation des boues : 200 kg MS/h Désodorisation : 2 000 Nm3/h Équipements d'autosurveillance Réseaux et voirie Espaces verts et clôtures Essais et mise en route	Dégrillage 10 mm, Relevage : 2+1 x 175 m3/h, Dessableur dégraisseur : 2 x 42 m3/ 15,7 m2 - Extraction et lavage des sables, - Extraction et traitement des graisses Bassin tampon : 645 m3 Tamisage 1 mm Bassin biologique : 2 775 m3 - Zone de contact : 60 m3, - Zone anoxie : 825 m3, - Chenal d'aération : 2 040 m3, Déphosphatation physico : 20 m3 $FeCl_3$ Réacteur membranaire : 175 m3, Surface membranaire : 7 440 m2, Recirculation alimentation membranaire : 3+1 x 540 m3/h Canal de comptage Atelier de déshydratation des boues : 200 kg MS/h Désodorisation : 3 000 Nm3/h Équipements d'autosurveillance Réseaux et voirie Espaces verts et clôtures Essais et mise en route
Niveau de rejet garanti	DBO5 : 15 mg/l DCO : 70 mg/l MES : 10 mg/l NGL : 15 mg/l PT : 1 mg/l	DBO5 : 5 mg/l DCO : 50 mg/l MES : 5 mg/l NGL : 15 mg/l PT : 1 mg/l

Filière	Filière traditionnelle / Clarification et filtration tertiaire	Filière alternative / Membranaire
Avantages	Maîtrise des coûts d'investissement et d'exploitation Exploitation moins contraignante (gestion des automatismes plus simple, consommation énergétique moindre…)	Emprise moins importante (environ -40%), liée à l'absence de clarificateur et à un bassin d'aération plus petit. Meilleure qualité de traitement (la filtration dispose d'un pouvoir de coupure plus faible).
Inconvénients	Emprise importante des ouvrages (environ 12 000 m2) Nécessite un étage tertiaire de filtration (pour garantir le niveau de rejet sur la DCO et les MES)	Contraintes d'exploitation (technicité, réactifs) Forte consommation énergétique Coût de renouvellement des membranes (durée de vie selon fournisseurs compris entre 8 et 10 ans)
Estimatif des coûts d'investissement (y/c déshydratation)	Génie civil : 3 250 000,00 €/HT Équipements : 2 650 000,00 €/HT **Total : 5 900 000,00 €/HT**	Génie civil : 3 100 000,00 €/HT Équipements : 6 400 000,00 €/HT **Total : 9 500 000,00 €/HT**
Estimatif des coûts annuels d'exploitation (y/c déshydratation)	- Personnel : 63 000,00 € - Réactifs : 42 000,00 € - Énergie : 80 000,00 € - Évacuation des refus :300 000,00 € - Renouvellement :53 000,00 € TOTAL :**538 000,00 €/HT/an**	- Personnel : 91 000,00 € - Réactifs : 78 000,00 € - Énergie : 132 000,00 € - Évacuation des refus :350 000,00 € - Renouvellement :128 000,00 € TOTAL : **779 000,00 €/HT/an**

Même si elle permet de disposer d'un niveau de rejet très poussé, la filière alternative est beaucoup plus chère en investissement (+70%) et en exploitation (+45%).

Aussi, pour la file Eau, nous retenons la filière traditionnelle : **boue activée en aération prolongée avec clarification et filtration tertiaire**.

F. COMPARATIF DES FILIÈRES BOUES

Nous proposons un comparatif de 2 filières de déshydratation des boues :

- Centrifugeuses permettant de disposer d'une siccité de 20%,
- Vis presseuses permettant d'atteindre une siccité de 18%.

Avant de retenir une filière de traitement des boues, nous proposons un comparatif technique et financier des 2 filières envisagées.

Filière	**Centrifugeuses**	**Vis presseuses**
Descriptif et dimensionnement de la filière	Atelier de déshydratation des boues Conditionnement polymère : 10 kg/TMS Centrifugeuse de 200 kg MS/h Production de boues déshydratées à une siccité de 20%	Atelier de déshydratation des boues Conditionnement polymère : 12 kg/TMS Vis presseuse de 200 kg MS/h Production de boues déshydratées à une siccité de 18%
Avantages	- Meilleure siccité des boues produites - Optimisation de la consommation en polymère	- Consommation énergétique réduite - Absence de vibration et de bruits
Inconvénients	- Vibrations et nuisances sonores (isolation phonique) - Consommation énergétique importante	- Consommation en polymère plus importante - Siccité des boues produites moindre
Estimatif des coûts d'investissement*	Atelier de déshydratation : **250 000,00 €/HT**	Atelier de déshydratation : **248 000,00 €/HT**
Estimatif des coûts annuels d'exploitation	**Capacité nominale des installations** - Polymère : 11 110,00 € - Énergie : 4 800,00 € - Évacuation des boues : 203 700,00 € **TOTAL : 219 610,00 €/HT/an**	**Capacité nominale des installations** - Réactifs : 13 300,00 € - Énergie : 600,00 € - Évacuation des boues : 226 300,00 € **TOTAL : 240 200,00 €/HT/an**

L'intérêt de la vis presseuse est limité sur les coûts d'investissement (< 1%). Même si l'intérêt énergétique est certain, les volumes de boues à évacuer sont plus importants et pénalise fortement les coûts d'exploitation (10%).

Aussi, nous retenons une déshydratation des boues produites par centrifugation.

G. SCÉNARIO INTERMÉDIAIRE DE 2 STATIONS D'ÉPURATION

Le scénario intermédiaire intègre :

- 1 STEU de capacité 7 000 EH, traitant les effluents de Caveirac sur le site de Caveirac « Déchèterie »,
- 1 STEU de capacité 14 000 EH, traitant les effluents des autres communes, sur le site de Saint Dionisy.

Le tableau, ci-dessous, effectue une présentation des 2 STEUs avec :

- La dimension des ouvrages projetés,
- Un estimatif des coûts d'investissement,
- Un estimatif des coûts d'exploitation.

Le référentiel des coûts est directement lié à des opérations réalisées par Cereg, notamment :

- Station d'épuration de Saint Ambroix, boue activée de capacité 6 500 EH, réalisée en 2011,
- Station d'épuration de Marsillargues, boue activée de capacité 11 000 EH, réalisée en 2014,
- Station d'épuration de Sarrians et Vacqueyras, boue activée de capacité 13 000 EH, en cours de réalisation,
- Station d'épuration de Remoulins, boue activée de capacité 13 500 EH, en cours de réalisation.

Filière	Station d'épuration de Caveirac	Station d'épuration de la Vaunage
Capacité de traitement	Capacité : 7 000 EH Débit journalier : 1 400 m3/j Débit horaire moyen : 58 m3/h Débit horaire en pointe : 117 m3/h	Capacité : 14 000 EH Débit journalier : 2 800 m3/j Débit horaire moyen : 117 m3/h Débit horaire en pointe : 233 m3/h
Descriptif et dimensionnement de la filière	Dégrillage 20mm, Relevage : - 1+1 x 120 m3/h Dessableur dégraisseur : 15 m3 / 5 m2 - Extraction et lavage des sables, - Extraction et traitement des graisses Bassin biologique : 1 900 m3 - Zone de contact : 38 m3, - Zone anaérobie : 443 m3, - Chenal d'aération : 1 419 m3, Déphosphatation physico : 10 m3 $FeCl_3$ Clarificateur : 480 m3 / 160 m2, Recirculation des boues : 1+1 x 150 m3/h Relevage tertiaire : 1+1 x 100 m3/h Filtration sur sable : 2 x 50 m3/h / h_{sable} : 2 m Canal de comptage Atelier de déshydratation des boues : 80 kg MS/h Désodorisation : 1 000 Nm3/h Équipements d'autosurveillance Réseaux et voirie Espaces verts et clôtures Essais et mise en route	Dégrillage 20mm, Relevage : - 2+1 x 120 m3/h Dessableur dégraisseur : 32 m3 / 10 m2 - Extraction et lavage des sables, - Extraction et traitement des graisses Bassin biologique : 3 800 m3 - Zone de contact : 76 m3, - Zone anaérobie : 886 m3, - Chenal d'aération : 2 838 m3, Déphosphatation physico : 15 m3 $FeCl_3$ Clarificateur : 960 m3 / 320 m2, Recirculation des boues : 2+1 x 150 m3/h Relevage tertiaire : 2+1 x 100 m3/h Filtration sur sable : 4 x 50 m3/h / h_{sable} : 2 m Canal de comptage Atelier de déshydratation des boues : 120 kg MS/h Désodorisation : 3 000 Nm3/h Équipements d'autosurveillance Réseaux et voirie Espaces verts et clôtures Essais et mise en route
Estimatif des coûts d'investissement (y/c déshydratation)	Génie civil : 1 540 000,00 €/HT Équipements : 1 260 000,00 €/HT **Total : 2 800 000,00 €/HT**	Génie civil : 2 100 000,00 €/HT Équipements : 1 800 000,00 €/HT **Total : 3 900 000,00 €/HT**
Estimatif des coûts annuels d'exploitation (y/c déshydratation)	- Personnel : 40 000,00 € - Réactifs : 20 000,00 € - Énergie : 35 000,00 € - Évacuation des refus :100 000,00 € - Renouvellement :25 000,00 € TOTAL :**220 000,00 €/HT/an**	- Personnel : 50 000,00 € - Réactifs : 35 000,00 € - Énergie : 60 000,00 € - Évacuation des refus :200 000,00 € - Renouvellement :36 000,00 € TOTAL :**381 000,00 €/HT/an**

H. CONCLUSION

Au vu des éléments de comparaison précédemment détaillés, nous retenons comme dispositif de traitement :

- **Pour la filière Eau : une filière traditionnelle boue activée en aération prolongée avec clarification et filtration tertiaire,**
- **Pour la filière Boues : une déshydratation des boues produites par centrifugation.**

CHAPITRE IV. TABLEAU DE SYNTHÈSE

Ci-dessous, tableau de synthèse reprenant les différents éléments étudiés :

Sites	St Dionisy	Caveirac	Langlade	St Dionisy / Caveirac
Coûts des réseaux de transfert	6 288 650,00 €	5 538 900,00 €	6 682 670,00 €	5 514 920,00 €
Coûts des stations d'épuration (y/c déshydratation)	5 900 000,00 €	5 900 000,00 €	5 900 000,00 €	6 700 000,00 €
TOTAL Travaux HT	**12 188 650,00 €**	**11 438 900,00 €**	**12 582 670,00 €**	**12 214 920,00 €**
Études, divers et imprévus (+ 20%)	2 437 730,00 €	2 287 780,00 €	2 516 534,00 €	2 442 984,00 €
Foncier (1.20 €/m2 soit 6€/ml sur les réseaux ; 2€/m2 sur STEU)	Réseaux : 4 500 € STEU : 40 000 €	Réseaux : 9 500 € STEU : 40 000 €	Réseaux : 9 500 € STEU : 40 000 €	Réseaux : 4 500 € STEU : 40 000 €
TOTAL Opération HT :	**14 670 K€/HT**	**13 776 K€/HT**	**15 149 K€/HT**	**14 702 K€/HT**
Coûts d'exploitation sur 20 ans des PRs	2 500 K€/HT	2 000 K€/HT	3 000 K€/HT	2 000 K€/HT
Coûts d'exploitation sur 20 ans STEU (y/c déshydratation)	10 760 K€/HT	10 760 K€/HT	10 760 K€/HT	12 020 K€/HT
TOTAL Exploitation HT :	**13 260 K€/HT**	**12 760 K€/HT**	**13 760 K€/HT**	**14 020 K€/HT**
TOTAL Travaux + Exploitation HT :	**27 930 K€/HT**	**26 536 K€/HT**	**28 909 K€/HT**	**28 722 K€/HT**

PLANS D'ENSEMBLE DES SOLUTIONS ÉTUDIÉES

Commune de SAINT DIONISY

Etude de faisabilité d'une Station Intercommunale sur le secteur de La Vaunage

SITE ST DIONISY

◉ AVP ○ PRO ○ ACT ○ VISA ○ DET ○ AOR

Date	Dessiné par	Vérifié par	Echelle	Numéro d'Affaire	Nom du fichier
16/09/2019	P.BD	O.V	1/10000	190063	190063 - Etude de faisabilité - Vaunage 191014.dwg

Indice	Modifié par	Vérifié par	Date	Modification

cereg ÉTUDES - MESURES - MAÎTRISE D'ŒUVRE

Certifications: OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE N° QI 13 1454 — afaq AFNOR Certification ISO 9001 2015 ISO 14001 2015 OHSAS 18001 2007

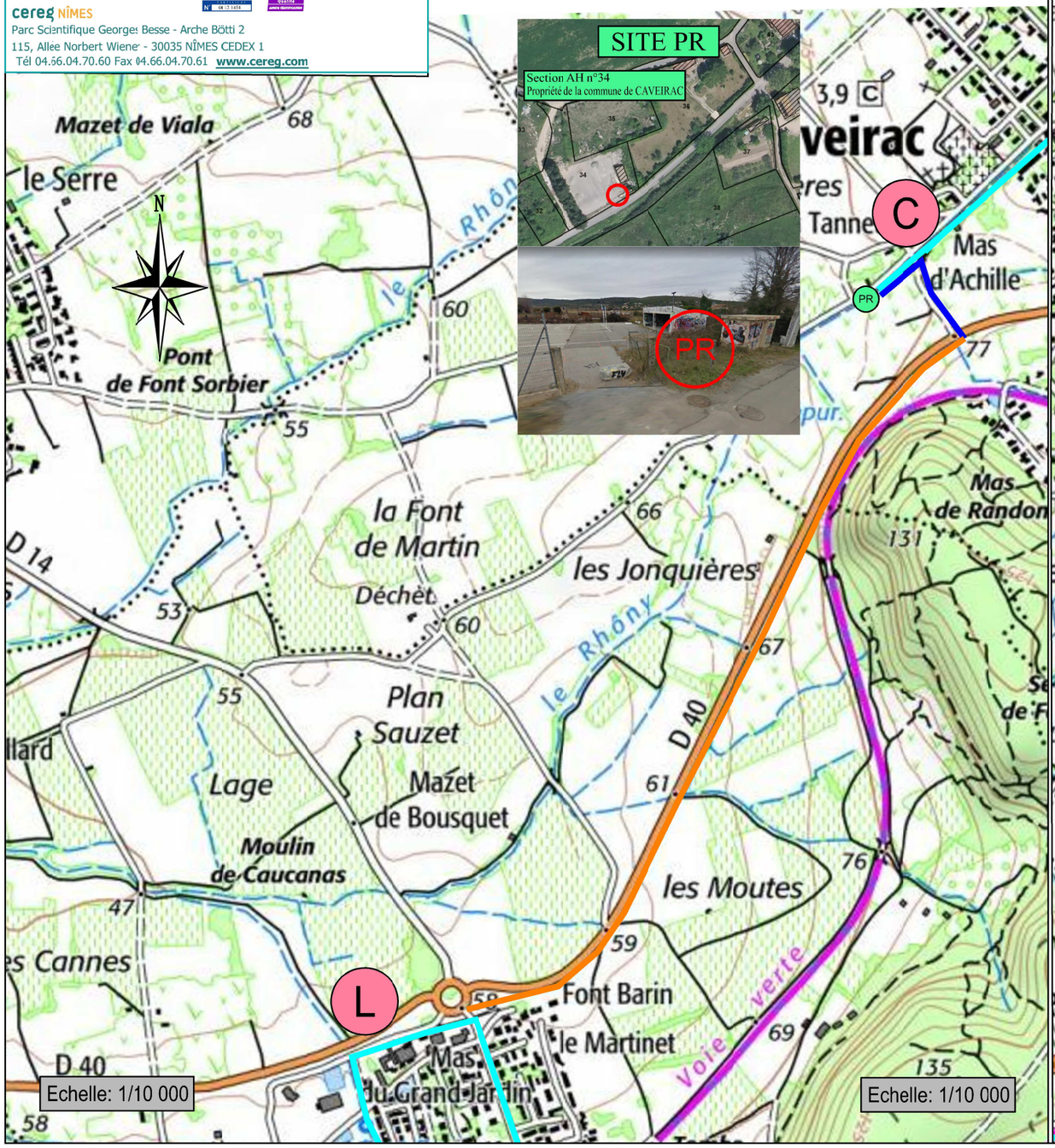
cereg NÎMES

Parc Scientifique Georges Besse - Arche Bötti 2

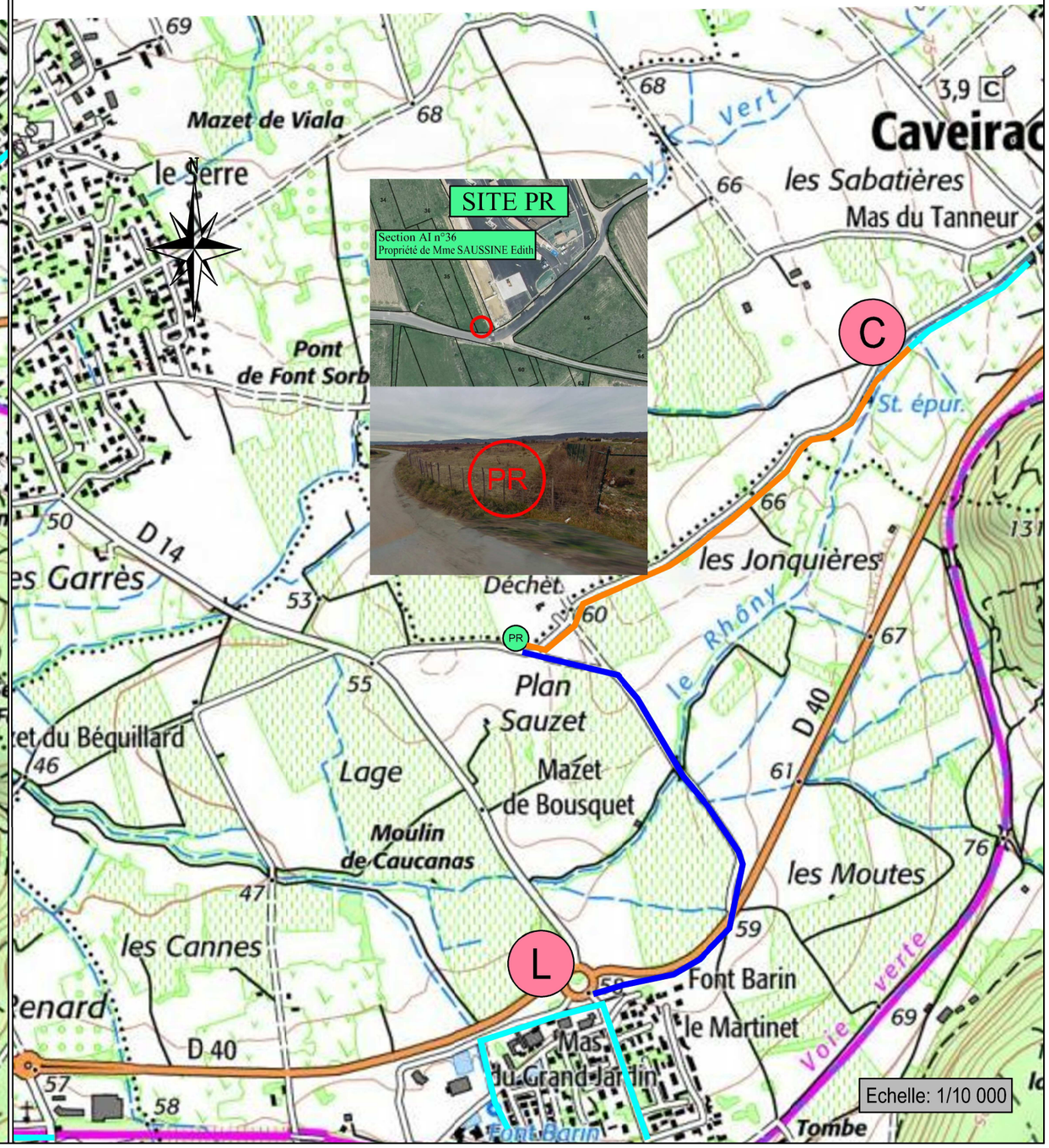
115, Allee Norbert Wiener - 30035 NÎMES CEDEX 1

Tél 04.66.04.70.60 Fax 04.66.04.70.61 www.cereg.com

TRACE C-L1



TRACE C-L2



LEGENDE:

- Site potentiel nouvelle step
- Réseau gravitaire existant
- Réseau de refoulement projeté
- Réseau gravitaire projeté
- PR — Poste de refoulement

Commune de SAINT DIONISY

Etude de faisabilité d'une Station Intercommunale sur le secteur de La Vaunage

SITE ST DIONISY

◉ AVP ○ PRO ○ ACT ○ VISA ○ DET ○ AOR

Date	Dessiné par	Vérifié par	Echelle	Numéro d'Affaire	Nom du fichier
16/09/2019	P.BD	O.V	1/10000	190063	190063 - Etude de faisabilité - Vaunage 191014.dwg

Indice	Modifié par	Vérifié par	Date	Modification

cereg ÉTUDES - MESURES - MAÎTRISE D'ŒUVRE

Certifications: OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE N° 04 13 1454 — afaq ISO 9001 Qualité suivie par QUALIFICATION

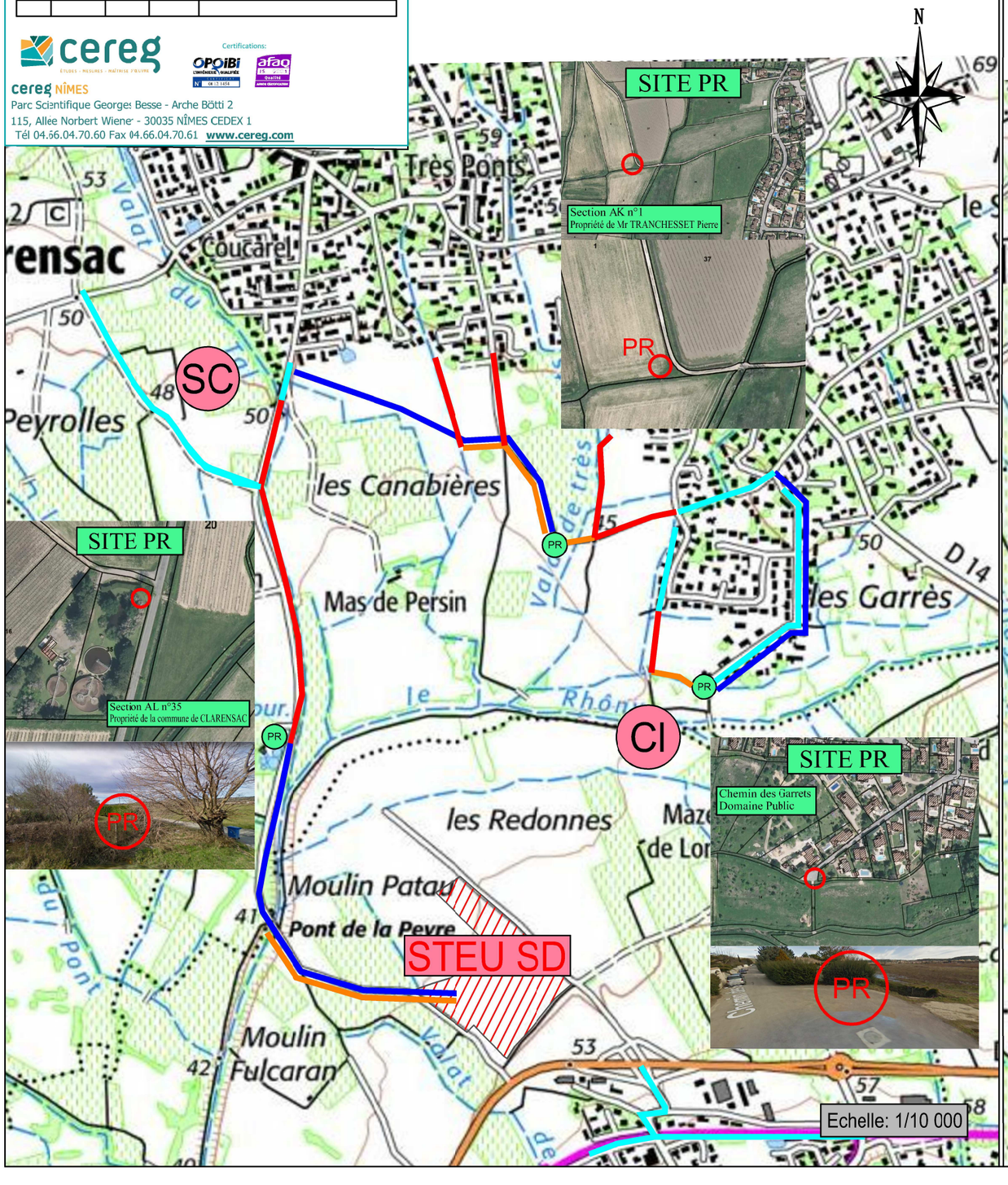
cereg NÎMES

Parc Scientifique Georges Besse - Arche Bötti 2

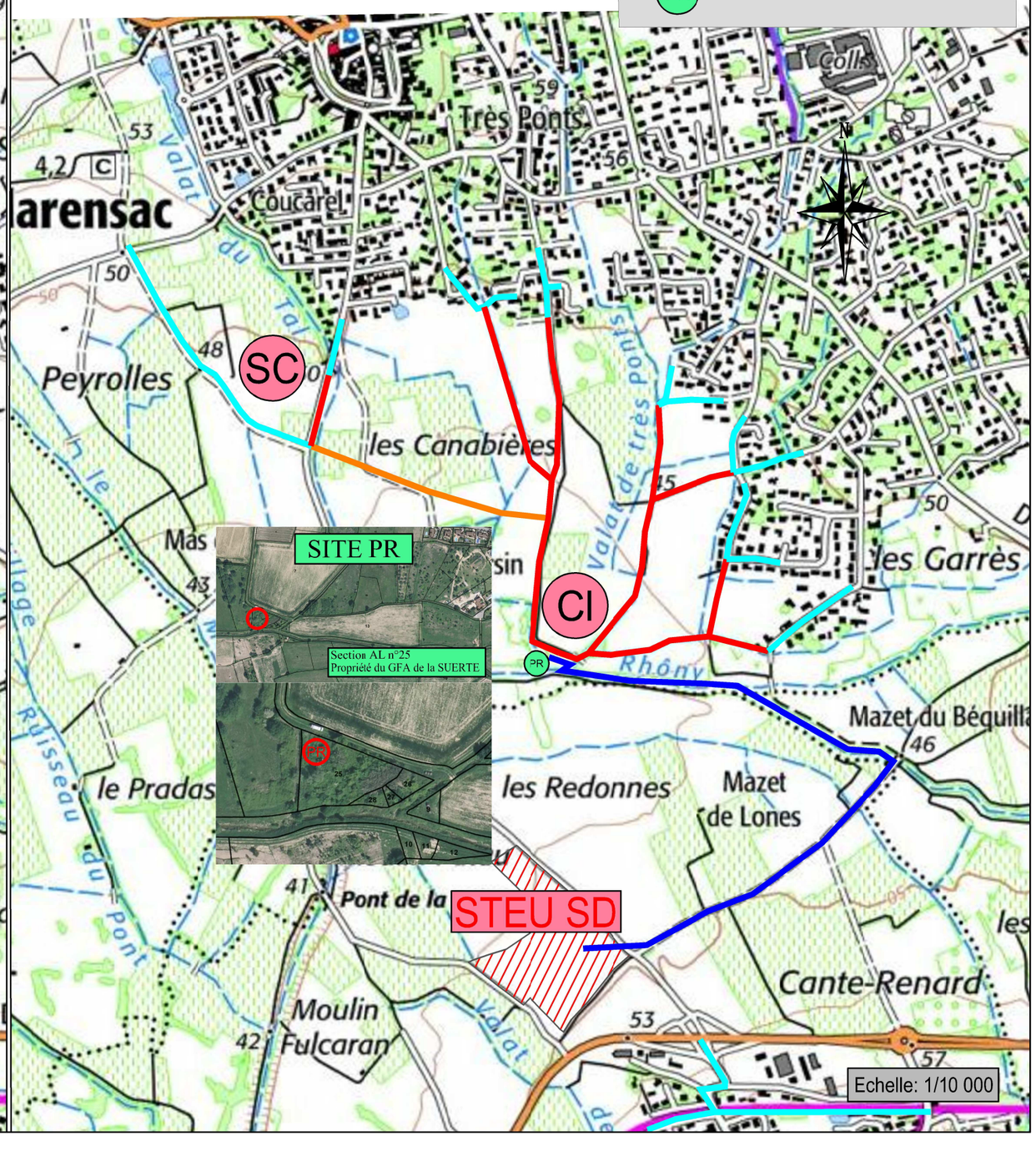
115, Allee Norbert Wiener - 30035 NÎMES CEDEX 1

Tél 04.66.04.70.60 Fax 04.66.04.70.61 www.cereg.com

TRACE Cl-SC-STEU SD1



TRACE SC-Cl-STEU SD2



LEGENDE:

- Site potentiel nouvelle step
- Réseau gravitaire existant
- Réseau de refoulement projeté
- Réseau gravitaire projeté
- Renouvellement du Réseau gravitaire
- PR — Poste de refoulement

Commune de SAINT DIONISY

Etude de faisabilité d'une Station Intercommunale sur le secteur de La Vaunage

SITE ST DIONISY

◉ AVP ○ PRO ○ ACT ○ VISA ○ DET ○ AOR

Date	Dessiné par	Vérifié par	Echelle	Numéro d'Affaire	Nom du fichier
16/09/2019	P.BD	O.V	1/10000	190063	190063 - Etude de faisabilité - Vaunage 191014.dwg

Indice	Modifié par	Vérifié par	Date	Modification

cereg ÉTUDES - MESURES - MAÎTRISE D'ŒUVRE

Certifications: OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE N° QI 13 1454 — afaq ISO 9001 Qualité suivie par AFNOR certification

cereg NÎMES

Parc Scientifique Georges Besse - Arche Bötti 2

115, Allee Norbert Wiener - 30035 NÎMES CEDEX 1

Tél 04.66.04.70.60 Fax 04.66.04.70.61 www.cereg.com

TRACE C-STEU SD



Echelle: 1/10 000

LEGENDE:

- Site potentiel nouvelle step
- Réseau gravitaire existant
- Réseau de refoulement projeté
- Réseau gravitaire projeté
- PR — Poste de refoulement

TRACE C-L-SD-STEU SD





Echelle: 1/13 333

Commune de SAINT DIONISY

Etude de faisabilité d'une Station Intercommunale sur le secteur de La Vaunage

SITE ST DIONISY

◉ AVP ○ PRO ○ ACT ○ VISA ○ DET ○ AOR

Date	Dessiné par	Vérifié par	Echelle	Numéro d'Affaire	Nom du fichier
16/09/2019	P.BD	O.V	1/10000	190063	190063 - Etude de faisabilité - Vaunage 191014.dwg

Indice	Modifié par	Vérifié par	Date	Modification

cereg ÉTUDES - MESURES - MAÎTRISE D'ŒUVRE

Certifications: OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE N° 04 13 1454 — afaq ISO 9001 Qualité avec discrimination

cereg NÎMES

Parc Scientifique Georges Besse - Arche Bötti 2

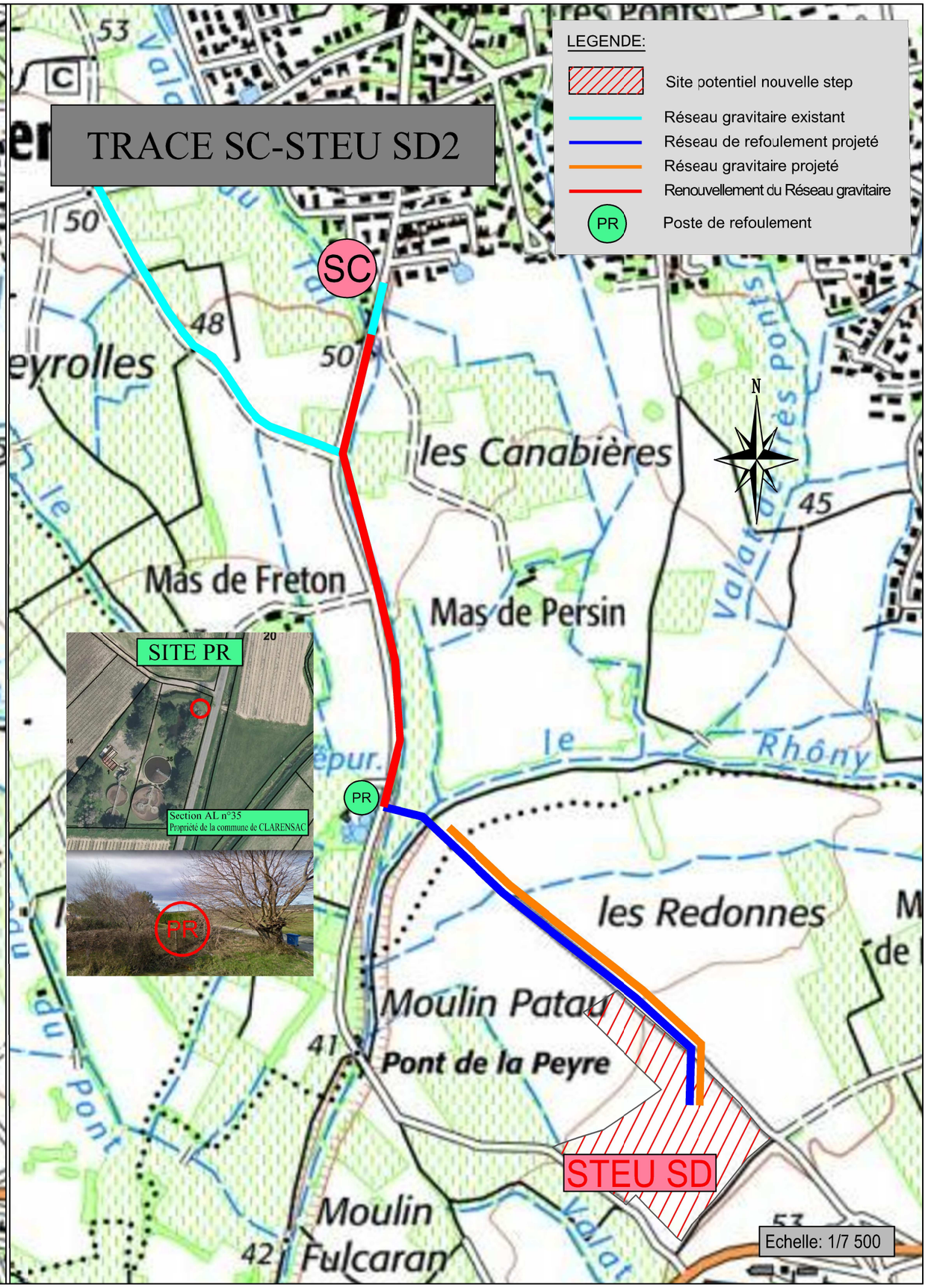
115, Allee Norbert Wiener - 30035 NÎMES CEDEX 1

Tél 04.66.04.70.60 Fax 04.66.04.70.61 www.cereg.com

TRACE SC-STEU SD1



TRACE SC-STEU SD2



Commune de SAINT DIONISY

Etude de faisabilité d'une Station Intercommunale sur le secteur de La Vaunage

SITE ST DIONISY

◉ AVP ○ PRO ○ ACT ○ VISA ○ DET ○ AOR

Date	Dessiné par	Vérifié par	Echelle	Numéro d'Affaire	Nom du fichier
16/09/2019	P.BD	O.V	1/10000	190063	190063 - Etude de faisabilité - Vaunage 191014.dwg

Indice	Modifié par	Vérifié par	Date	Modification

cereg ÉTUDES - MESURES - MAÎTRISE D'ŒUVRE

Certifications: OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE N° QI 13 1454 — afaq ISO 9001 Qualité — ISO 14001 Environnement — OHSAS 18001 Santé et sécurité au travail

cereg NÎMES

Parc Scientifique Georges Besse - Arche Bötti 2

115, Allee Norbert Wiener - 30035 NÎMES CEDEX 1

Tél 04.66.04.70.60 Fax 04.66.04.70.61 www.cereg.com

LEGENDE:

- Site potentiel nouvelle step
- Réseau gravitaire existant
- Réseau de refoulement projeté
- Réseau gravitaire projeté
- Renouvellement du Réseau gravitaire
- PR — Poste de refoulement

Echelle: 1/10 000

Commune de CAVEIRAC

Etude de faisabilité d'une Station Intercommunale sur le secteur de La Vaunage

SITE DECHETERIE CAVEIRAC

◉ AVP ○ PRO ○ ACT ○ VISA ○ DET ○ AOR

Date	Dessiné par	Vérifié par	Echelle	Numéro d'Affaire	Nom du fichier
16/09/2019	P.BD	O.V	1/10000	190063	190063 - Etude de faisabilité - Vaunage 191014.dwg

Indice	Modifié par	Vérifié par	Date	Modification

cereg ÉTUDES - MESURES - MAÎTRISE D'ŒUVRE

Certifications: OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE N° 04 12 1454 — afaq ISO 9001 Qualité avec réservation

cereg NÎMES

Parc Scientifique Georges Besse - Arche Bötti 2

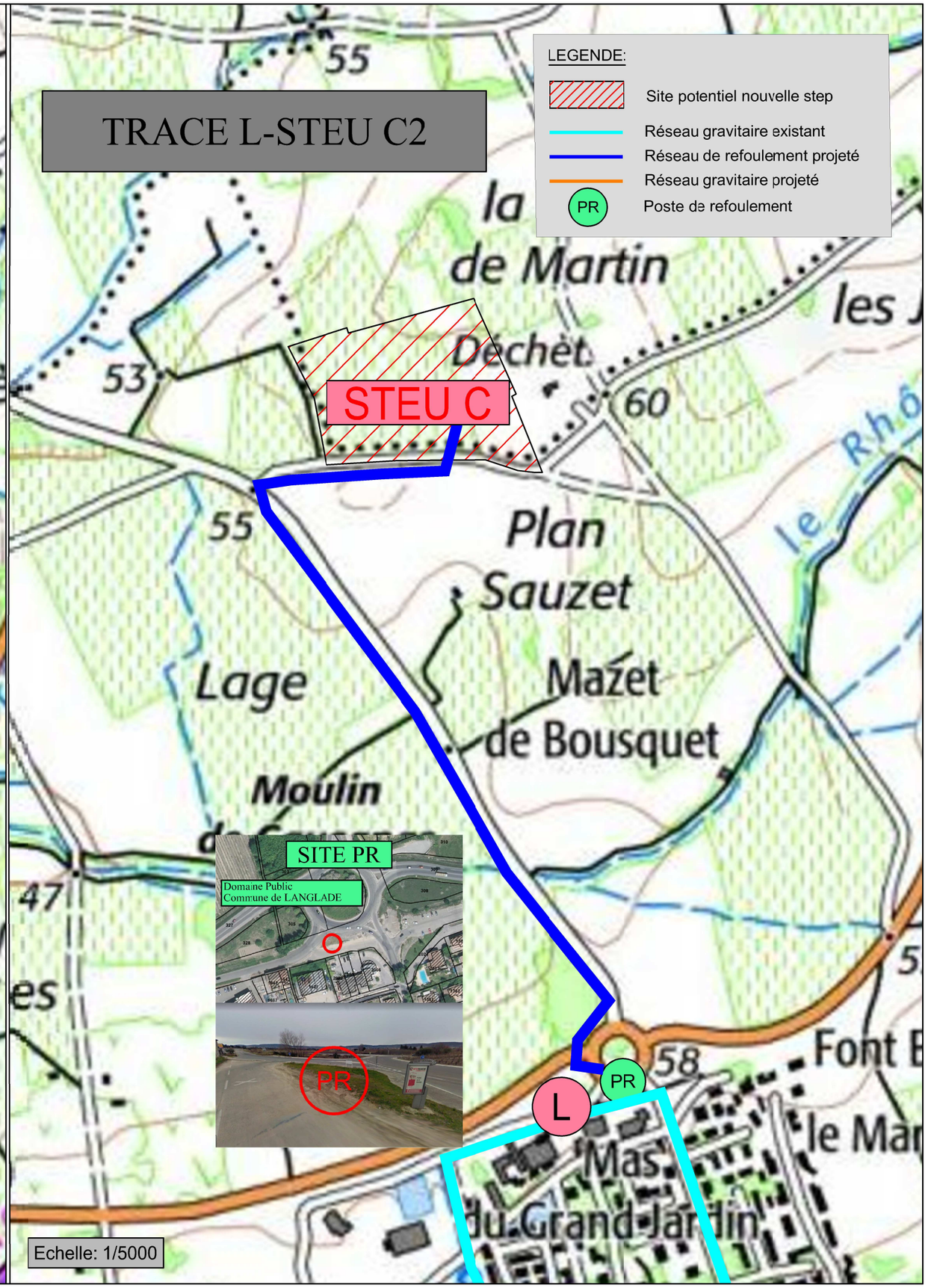
115, Allee Norbert Wiener - 30035 NÎMES CEDEX 1

Tél 04.66.04.70.60 Fax 04.66.04.70.61 www.cereg.com

TRACE L-STEU C1



TRACE L-STEU C2



Commune de CAVEIRAC

Etude de faisabilité d'une Station Intercommunale sur le secteur de La Vaunage

SITE DECHETERIE CAVEIRAC

◉ AVP ○ PRO ○ ACT ○ VISA ○ DET ○ AOR

Date	Dessiné par	Vérifié par	Echelle	Numéro d'Affaire	Nom du fichier
16/09/2019	P.BD	O.V	1/10000	190063	190063 - Etude de faisabilité - Vaunage 191014.dwg

Indice	Modifié par	Vérifié par	Date	Modification

cereg ÉTUDES - MESURES - MAÎTRISE D'ŒUVRE

Certifications: OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE N° QI 13 1454 — afaq ISO 9001 Qualité vérifiée par AFNOR Certification

cereg NÎMES

Parc Scientifique Georges Besse - Arche Bötti 2

115, Allee Norbert Wiener - 30035 NÎMES CEDEX 1

Tél 04.66.04.70.60 Fax 04.66.04.70.61 www.cereg.com

TRACE SC-Cl-STEU C1

LEGENDE:

- Site potentiel nouvelle step
- Réseau gravitaire existant
- Réseau de refoulement projeté
- Réseau gravitaire projeté
- Renouvellement du Réseau gravitaire
- PR — Poste de refoulement

SC

PR

SITE PR

Chemin des Garrets
Domaine Public

SITE PR

Section AI n°10
Propriété de Mr/Mme ZANCHI Alain

Cl

STEU C

Echelle: 1/10 000

TRACE SC-Cl-STEU C2

SC

SITE PR

Section AL n°25
Propriété du GFA de la SUERTE

Cl

STEU C

Echelle: 1/10 000

Commune de CAVEIRAC

Etude de faisabilité d'une Station Intercommunale sur le secteur de La Vaunage

SITE DECHETERIE CAVEIRAC

◉ AVP ○ PRO ○ ACT ○ VISA ○ DET ○ AOR

Date	Dessiné par	Vérifié par	Echelle	Numéro d'Affaire	Nom du fichier
16/09/2019	P.BD	O.V	1/10000	190063	190063 - Etude de faisabilité - Vaunage 191014.dwg

Indice	Modifié par	Vérifié par	Date	Modification

cereg ÉTUDES - MESURES - MAÎTRISE D'ŒUVRE

Certifications: OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE N° QI 13 1454 — afaq ISO 9001 Qualité — ISO 14001 Environnement

cereg NÎMES

Parc Scientifique Georges Besse - Arche Bötti 2

115, Allee Norbert Wiener - 30035 NÎMES CEDEX 1

Tél 04.66.04.70.60 Fax 04.66.04.70.61 www.cereg.com

LEGENDE:

- Site potentiel nouvelle step
- Réseau gravitaire existant
- Réseau de refoulement projeté
- Réseau gravitaire projeté
- Renouvellement du Réseau gravitaire
- PR — Poste de refoulement

SC

CI

SD

C

L

STEU C

Echelle: 1/10 000

Commune de LANGLADE

Etude de faisabilité d'une Station Intercommunale sur le secteur de La Vaunage

SITE LANGLADE

◉ AVP ○ PRO ○ ACT ○ VISA ○ DET ○ AOR

Date	Dessiné par	Vérifié par	Echelle	Numéro d'Affaire	Nom du fichier
16/09/2019	P.BD	O.V	1/10000	190063	190063 - Etude de faisabilité - Vaunage 191014.dwg

Indice	Modifié par	Vérifié par	Date	Modification

cereg

Certifications:

cereg NÎMES

Parc Scientifique Georges Besse - Arche Bötti 2

115, Allee Norbert Wiener - 30035 NÎMES CEDEX 1

Tél 04.66.04.70.60 Fax 04.66.04.70.61 www.cereg.com

TRACE C-STEU L1



TRACE C-STEU L2

LEGENDE:

- Site potentiel nouvelle step
- Réseau gravitaire existant
- Réseau de refoulement projeté
- Réseau gravitaire projeté
- Renouvellement du Réseau gravitaire
- PR — Poste de refoulement



Commune de LANGLADE

Etude de faisabilité d'une Station Intercommunale sur le secteur de La Vaunage

SITE LANGLADE

◉ AVP ○ PRO ○ ACT ○ VISA ○ DET ○ AOR

Date	Dessiné par	Vérifié par	Echelle	Numéro d'Affaire	Nom du fichier
16/09/2019	P.BD	O.V	1/10000	190063	190063 - Etude de faisabilité - Vaunage 191014.dwg

Indice	Modifié par	Vérifié par	Date	Modification

cereg ÉTUDES - MESURES - MAÎTRISE D'ŒUVRE

Certifications: OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE N° 08 13 1454 — afaq ISO 9001 Cnpp Certification après élaboration

cereg NÎMES

Parc Scientifique Georges Besse - Arche Bötti 2

115, Allee Norbert Wiener - 30035 NÎMES CEDEX 1

Tél 04.66.04.70.60 Fax 04.66.04.70.61 www.cereg.com

LEGENDE:

- Site potentiel nouvelle step
- Réseau gravitaire existant
- Réseau de refoulement projeté
- Réseau gravitaire projeté
- Renouvellement du Réseau gravitaire
- PR — Poste de refoulement

TRACE SC-Cl-STEU L1

SITE PR

Section AL n°25
Propriété du GFA de la SUERTE

Echelle: 1/10 000

TRACE SC-Cl-STEU L2

SITE PR

Chemin des Garrets
Domaine Public

SITE PR

Section AI n°10
Propriété de Mr/Mme ZANCHI Alain

Echelle: 1/10 000

Commune de LANGLADE

Etude de faisabilité d'une Station Intercommunale sur le secteur de La Vaunage

SITE LANGLADE

◉ AVP ○ PRO ○ ACT ○ VISA ○ DET ○ AOR

Date	Dessiné par	Vérifié par	Echelle	Numéro d'Affaire	Nom du fichier
16/09/2019	P.BD	O.V	1/10000	190063	190063 - Etude de faisabilité - Vaunage 191014.dwg

Indice	Modifié par	Vérifié par	Date	Modification

cereg ÉTUDES - MESURES - MAÎTRISE D'ŒUVRE

Certifications: OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE N° 04 13 1454 — afaq ISO 9001 Qualité — ISO 14001 Environnement

cereg NÎMES

Parc Scientifique Georges Besse - Arche Bötti 2

115, Allee Norbert Wiener - 30035 NÎMES CEDEX 1

Tél 04.66.04.70.60 Fax 04.66.04.70.61 www.cereg.com

N

LEGENDE:

- Site potentiel nouvelle step
- Réseau gravitaire existant
- Réseau de refoulement projeté
- Réseau gravitaire projeté
- Renouvellement du Réseau gravitaire
- PR — Poste de refoulement

SC

CI

SD

L

STEU L

Echelle: 1/10 000

Communes de CAVEIRAC /SAINT DIONISY

Etude de faisabilité d'une Station Intercommunale sur le secteur de La Vaunage

SITES CAVEIRAC ST DIONISY

◉ AVP ○ PRO ○ ACT ○ VISA ○ DET ○ AOR

Date	Dessiné par	Vérifié par	Echelle	Numéro d'Affaire	Nom du fichier
16/09/2019	P.BD	O.V	1/10000	190063	190063 - Etude de faisabilité - Vaunage 191014.dwg

Indice	Modifié par	Vérifié par	Date	Modification

cereg ÉTUDES - MESURES - MAÎTRISE D'ŒUVRE

Certifications: OPQIBI L'EXIGENCE QUALIFIÉE N° 13 1454 — afaq ISO 9001 Qualité avec discrimination

cereg NÎMES

Parc Scientifique Georges Besse - Arche Bötti 2

115, Allee Norbert Wiener - 30035 NÎMES CEDEX 1

Tél 04.66.04.70.60 Fax 04.66.04.70.61 www.cereg.com

LEGENDE:

- Site potentiel nouvelle step
- Réseau gravitaire existant
- Réseau de refoulement projeté
- Réseau gravitaire projeté
- Renouvellement du Réseau gravitaire
- PR — Poste de refoulement

TRACE Cl-SC-STEU SD1

TRACE C-STEU C

TRACE L-SD-STEU SD

SITE PR

Section AK n°1
Propriété de Mr TRANCHESSET Pierre

SITE PR

Section AL n°35
Propriété de la commune de CLARENSAC

SITE PR

Chemin des Garrets
Domaine Public

SITE PR

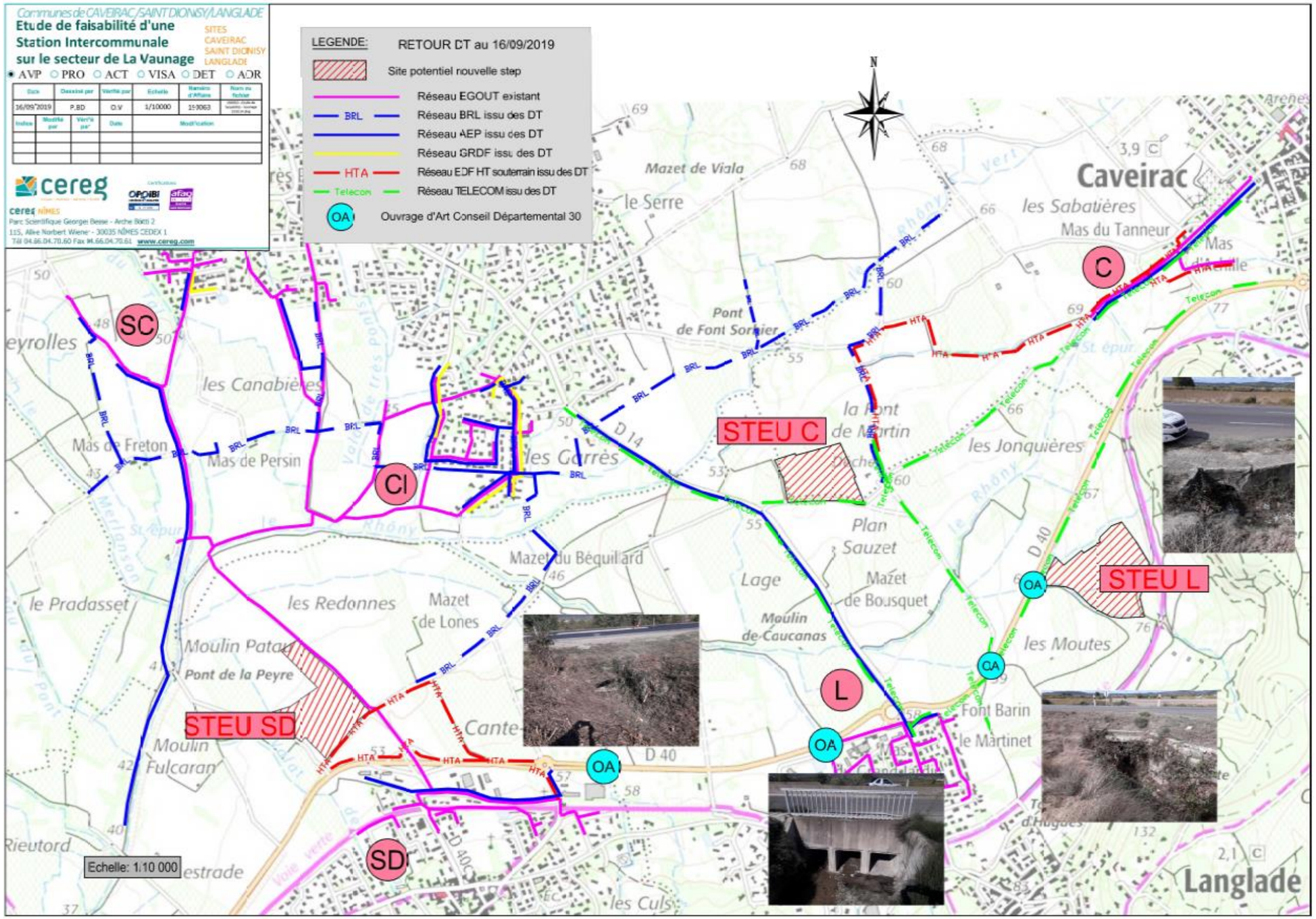
Domaine Public
Commune de LANGLADE

STEU SD

STEU C

Très Ponts
Mazet de Viala
le Serre
Caveirac
les Sabatières
Mas du Tanneur
Mas d'Achille
Pont de Font Sorbier
la Font Martin
les Jonquières
Mas de Randon
Mas de Freton
Mas de Persin
les Canabières
les Garrès
Déchet
Plan Sauzet
Lage
Moulin de Caucanas
les Redonnes
Mazet de Lones
Moulin Patau
Pont de la Peyre
Moulin Fulcaran
Cante-Renard
le Martinet
Mas du Grand Jardin
Font Baron
Tombe d'Hugues
la Coste
Mas de Fourier
Voie verte
D 14
D 40
St. épur.
Rhôny
Merlan
Valat
N

PLAN DE SYNTHÈSE DES RETOURS DE DT



COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION NÎMES MÉTROPOLE

COMMUNES DE CAVEIRAC, CLARENSAC, LANGLADE, ST COME ET MARUEJOLS ET ST DIONISY

CRÉATION D'UNE STATION INTERCOMMUNALE DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES

ÉTUDE DE DÉFINITION

RAPPORT DÉFINITIF – PHASE 4

ÉTUDES - MESURES - MAÎTRISE D'ŒUVRE

LE PROJET

Client	***Communauté d'Agglomération Nîmes Métropole***
Projet	**Communes de Caveirac, Clarensac, Langlade, St Côme et Maruéjols, Saint Dionisy** Création d'une station intercommunale de traitement des eaux usées
Intitulé du rapport	**Etude de définition - Rapport définitif - Phase 4**

LES AUTEURS

Cereg Ingénierie - 589 rue Favre de Saint Castor – 34080 MONTPELLIER
Tel : 04.67.41.69.80 - Fax : 04.67.41.69.81 - montpellier@cereg.com
www.cereg.com

Réf. Cereg - M19061

Id	Date	Etabli par	Vérifié par	Description des modifications / Evolutions
V1	30/09/2019	Guillaume TELLIEZ	Nicolas CHARRAS	Version initiale
V2	31/10/2019	Guillaume TELLIEZ	Nicolas CHARRAS	Intégration des observations du maître d'ouvrage
V3	07/09/2020	Guillaume TELLIEZ	Nicolas CHARRAS Benoît Phalippou	Remarques formulées par Maître d'Ouvrage le 23/10/2019 et 28/08/2020

Certification

TABLE DES MATIERES

COMMUNES DE CAVEIRAC, CLARENSAC, LANGLADE, ST COME ET MARUEJOLS ET ST DIONISY 1

A. METHODOLOGIE 8

A.I. CRITERES D'APPRECIATION RETENUS 9

A.I.1. Critères proposés au CCTP 9
A.I.2. Organisation des critères 9
A.I.3. Pondération des critères majeurs 9
A.I.4. Notation des sous-critères 10
A.I.5. Notation générale 10

A.II. SCENARIOS ANALYSES 11

A.II.1. Préambule 11
A.II.2. Illustrations des différents scénarios analysés 11

B. ANALYSE MULTICRITERE 15

B.I. GENERALITES 16

B.II. TABLEAU DE SYNTHESE 16

B.III. JUSTIFICATIONS COMPLEMENTAIRES 20

B.III.1. Critère « disponibilité foncière » 20
B.III.1.1. Procédure à engager pour l'unité de traitement et pour les réseaux de transfert en domaine privé 20
B.III.2. Critère « contexte écologique » 20
B.III.2.1. Volet naturaliste 20
B.III.2.2. Compatibilité avec orientations de l'EPTB Vistre 24
B.III.3. Critère « optimisation des délais » 24
B.III.3.1. Echéance potentielle de levée de non-conformité collecte 24
B.III.4. Critère « impact économique » 24
B.III.4.1. Coûts d'exploitation des réseaux de transfert 25
B.III.4.2. Impact économique global 25

B.IV. ANALYSE DE SENSIBILITE 26

B.IV.1. Objectif 26
B.IV.2. Méthodologie 26
B.IV.2.1. Rappel des pondérations finales proposées : 26
B.IV.2.2. Scénarios de sensibilité testés 27
B.IV.2.3. Résultats des scénarios de sensibilité éprouvés 27
B.IV.2.4. Résultats des épreuves de sensibilité 31

C. PLANNING 33

C.I. PLANNING GENERAL REALISTE 34

C.I.1. Objectif 34
C.I.2. Méthodologie 34
C.I.3. Planning envisageable 34

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Glossaire 5
Tableau 2 : Pondération des critères majeurs 10
Tableau 3 : Inventaire des scénarios analysés 11
Tableau 4 : Tableau de synthèse de l'analyse multicritères 19
Tableau 5 : Notation du sous-critère « procédure » 20
Tableau 6 : Notation du sous-critère « volet naturaliste » 20
Tableau 7 : Analyse comparative naturaliste 23
Tableau 8 : Notation du sous-critère « compatibilité avec les orientations de l'EPTB Vistre » 24
Tableau 11 : Notation du sous-critère « exploitation des réseaux de transfert » 25
Tableau 12 : Synthèse des surcoûts annuels relatifs en fonction des scénarios 25
Tableau 13 : Pondérations retenues pour la proposition initiale du bureau d'étude dans le cadre de l'Analyse Multicritère 26
Tableau 14 : Répartition de pondération par « familles de critère » sur proposition de base 26
Tableau 15 : Scénarios de pondération analysés pour l'étude de sensibilité 27
Tableau 16 : Scénario de sensibilité «PRO TECHNIQUE » 28
Tableau 17 : Scénario de sensibilité «PRO COUT » 29
Tableau 18 : Scénario de sensibilité «PRO DELAI » 30
Tableau 19 : Résultats des épreuves de sensibilité 31
Tableau 20 : Représentation graphique des résultats d'épreuves de sensibilité 31
Tableau 21 : Planning envisageable sur rythme d'investissement de 2 M€ HT/an 35

GLOSSAIRE

Glossaire	
EU / EP / AEP	Eaux Usées / Eaux Pluviales / Alimentation en Eau Potable
STEU	Station de Traitement des Eaux Usées
PR	Poste de refoulement.
DO	Déversoir d'orage
DCE	Directive Cadre sur l'Eau : directive européenne établissant un cadre pour une politique globale communautaire concernant la protection des ressources en eau.
SDA	Schéma Directeur d'Assainissement des eaux usées.
SCoT	Schéma de Cohérence Territorial : document d'urbanisme qui détermine à l'échelle de plusieurs communes ou groupement de communes, un projet de territoire visant à mettre en cohérence l'ensemble des politiques sectorielles notamment en matière d'habitat, de mobilité, d'aménagement commercial, d'environnement et de paysage.

PLH	Programme Local de l'Habitat : dispositif ayant pour objectif d'indiquer les moyens fonciers prévus par les communes ou groupement de communes, compétents en matière d'urbanisme, pour parvenir aux objectifs et principes fixés. Les objectifs du PLH prennent en compte les options d'aménagements du SCoT et en particulier l'équilibre des logements sociaux sur une commune.
PLU	Plan Local d'Urbanisme : fixe les règles générales et les servitudes d'utilisation du sol sur la totalité du territoire communal.
RNU	Règlement National d'Urbanisme : en l'absence de document d'urbanisme les communes sont soumises au RNU où la constructibilité est limitée.
PADD	Projet d'Aménagement et de Développement Durable.
DBO_5	Demande Biochimique en Oxygène sur 5 jours : représente de façon indirecte, la concentration des effluents en matières organiques biodégradables.
DCO	Demande Chimique en Oxygène : représente de façon indirecte, la concentration des effluents en tout type de matières organiques (biodégradables ou non).
MES	Matières En Suspension.
NTK	Azote Total Kjeldahl = azote organique + azote ammoniacal (NH4)
NGL	Azote Global = NTK + nitrites + nitrates
Pt	Phosphore Total
EH	Equivalent-Habitant : 1 EH = 60 g/j de DBO_5 *(définition fixée par la directive européenne du 21 mai 1991)*. L'EH est une unité de mesure, mais ne préjuge pas d'un ratio systématiquement égal à 1 entre population raccordée et charge reçue. La dotation unitaire en DBO par habitant peut varier globalement entre 40 g DBO5/habitant et 70 g DBO5 / habitant en fonction du territoire concerné, de son caractère rural ou urbain, du caractère dortoir ou non de la commune,..(retour d'expérience Cereg).
CBPO	Charge Brute de Pollution Organique : *conformément à l'article R. 2224-6 du code général des collectivités territoriales*, le poids d'oxygène correspondant à la demande biochimique en oxygène sur cinq jours (DBO_5) calculé sur la base de la charge journalière **moyenne de la semaine au cours de laquelle est produite la plus forte charge de substances polluantes dans l'année**. A noter, la CBPO est une grandeur dimensionnante en termes de charge organique dans le cadre des projets de construction de nouvelles stations d'épuration.
Débits de référence	Il définit le seuil au-delà duquel la station de traitement des eaux usées est considérée comme étant dans des situations inhabituelles pour son fonctionnement. Il correspond au percentile 95 des débits arrivant à la station de traitement des eaux usées (c'est-à-dire au déversoir en tête de station). Le percentile 95 est calculé sur 5 ans, et correspond au débit de référence au sens de l'arrêté du 21 juillet 2015. En pratique, il est commun de considérer que le débit de référence calculé ne doit pas dépasser le débit nominal de la station, c'est-à-dire le débit pour lequel le constructeur s'est engagé à garantir le bon fonctionnement et le maintien des performances épuratoires.
Centile 95 (ou percentile 95)	Statistique permettant d'avoir la valeur telle que 95% des valeurs sont en dessous et 5% sont au-dessus.
DTS	Déversoir en Tête de Station
PR	Poste de refoulement (équipement dédié au pompage des effluents, afin de les transporter vers un point de rejet différents. Le terme « poste de refoulement » est utilisé dans le présent rapport pour tout poste de pompage qui assure cette fonction, indépendamment de toutes considérations visant à nuancer la longueur de refoulement, ou l'écart altimétrique entre le point de pompage et le point de rejet.
S530	Modèle de dispositif de télésurveillance de marque Sofrel

Tableau 1 : Glossaire

AVANT PROPOS

Ce document constitue le rapport provisoire de la Phase 4.

Rappel des étapes précédentes de l'étude :

- Phase 1 – Recueil et synthèse :
    - des données disponibles sur les systèmes d'assainissement de la Vaunage,
    - de la définition des besoins aux horizons 15 et 30 ans liés à l'urbanisation et au développement économique,
    - des contraintes règlementaires, des autorisations administratives nécessaires à la réalisation du projet et préciser le contenu des dossiers réglementaires de demandes d'autorisation.

En outre, les conclusions de la phase 1 ont permis de retenir les données suivantes :

- Charge organique à traiter à l'horizon 2035 : entre 15 100 EH et 17 300 EH
- Charge organique à traiter à l'horizon 2050 : entre 17 400 EH et 21 100 EH,
- Horizon de dimensionnement retenu : 2050,
- Capacité épuratoire des ouvrages projetés : 21 000 EH

- Phase 2 – Proposition de 2 nouveaux sites d'implantation pour la nouvelle STEU, en plus des 2 sites déjà retenus par le Maître d'Ouvrage, répondant favorablement aux contraintes suivantes :
    - environnementales (inondabilité, faune-flore,…),
    - financières (coût des ouvrages de transfert, …),
    - foncières (disponibilité des terrains d'assiettes de la STEU, ouvrages de transfert en domaine public, …).

Les conclusions de la phase 2 ont permis de retenir les sites d'implantation du futur ouvrage de traitement à étudier en phase 3. Les 4 sites d'implantation ou scénarios retenus sont les suivants :

- 1 STEU, traitant l'ensemble des effluents de la Vaunage, sur le site de St Dionisy,
- 1 STEU, traitant l'ensemble des effluents de la Vaunage, sur le site de Caveirac « déchèterie »,
- 1 STEU, traitant l'ensemble des effluents de la Vaunage, sur le site de Langlade,
- 1 STEU, traitant les effluents de Caveirac, sur le site de Caveirac « déchèterie », et 1 STEU, traitant les effluents des autres communes, sur le site de St Dionisy (scénario intermédiaire).

- Phase 3 – Présentation, dans une approche de développement durable pour chaque site d'implantation, des différentes techniques et les choix retenus relatifs :
    - aux différents tracés des canalisations de transfert envisageables pour le raccordement de chaque commune à la future unité de traitement en considérant les différentes contraintes du secteur pour chacun des sites de STEU retenu lors de la phase précédente
    - aux types de matériaux et procédés envisageables pour assurer le transfert des effluents,
    - aux filières de traitement des eaux usées envisageables au regard des niveaux de qualité de rejet attendus.

Les conclusions de la phase 3 ont permis de retenir les tracés optimums des collecteurs de transfert pour chaque scénario retenu en Phase 2 et de choisir le dispositif de traitement de la future STEU du système de la Vaunage. Les choix retenus en matière de traitement sont les suivants :

- Pour la filière Eau : une filière traditionnelle boue activée en aération prolongée avec clarification et filtration tertiaire,
- Pour la filière Boues : une déshydratation des boues produites par centrifugation.

Le présent rapport de phase 4 est produit dans la continuité de la réalisation des phases antérieures, et notamment de la phase 3 livrée le 23/09/2019, et débattue en réunion dans la foulée (CR du 23/9/2019).

A noter que le site de Langlade n'est pas retenu pour l'analyse multicritère. En effet, Il s'avère excentré et plus cher (+ 1 300 K€/HT en travaux). Les sites finaux retenus pour l'analyse multicritère en phase 4 sont les suivants :

- Site Saint Dionisy,
- Site Caveirac,
- 2 sites : Saint Dionisy et Caveirac (2 stations d'épuration).

OBJET DU PRÉSENT DOCUMENT

Le présent document constitue la phase n°4 de l'étude de définition.

Ce document a pour objectif de :

- Comparer au travers d'une analyse multicritère les 3 scénarii retenus en les hiérarchisant selon une grille de contraintes (critères) identifiée,
- Réaliser une analyse de sensibilité au regard des critères les plus importants en faisant varier la hiérarchisation des critères,
- Produire un planning général « réaliste » comprenant les études et les travaux (sous forme graphique) par scénario étudié en faisant apparaître le phasage de l'ensemble de chaque scénario.

A. METHODOLOGIE

A.I. CRITERES D'APPRECIATION RETENUS

A.I.1. Critères proposés au CCTP

L'ensemble des critères d'appréciation proposés au CCTP a été intégré à l'analyse multicritère.

En outre, de nouveaux critères ont été ajoutés, au-delà de ceux strictement listés au CCTP, afin de prendre en compte les observations du maître d'ouvrage, et d'intégrer les critères pertinents complémentaires mis en exergue lors des différentes phases d'échange entre Cereg et Nîmes Métropole.

La liste suivante reprend les critères de base prévus au CCTP :

- Disponibilité foncière,
- Contexte écologique faune-flore,
- Insertion paysagère,
- Impact réglementaire (PLU, inondation, niveau de rejet),
- Complexité technique des réseaux de transfert (tracés retenus, exploitation et maintenance des ouvrages, servitudes à mettre en place, piste d'accès à créer…),
- Complexité des différents phasage de réalisation,
- Complexité technique lié à la filière de traitement retenue (exploitation, maintenance),
- Impact économique global de l'opération (ouvrage de transfert + unité de traitement),
- Délais d'obtention des autorisations administratives et règlementaires, délais d'étude et de réalisation de l'ouvrage.

A.I.2. Organisation des critères

L'ensemble des critères recensés précédemment ont été organisés de manière à structurer l'analyse globale par thèmes.

On distingue ainsi :

- Les critères majeurs, qui correspondent aux principaux critères exprimés au CCTP,
- Les sous-critères, qui consistent à étoffer l'analyse des critères majeurs, sur des sujets spécifiques pertinents.

En pratique, l'analyse multicritère s'appuie sur 8 critères majeurs, eux même sous-détaillés par un nombre de sous-critères variable de 1 à 5 sous-critères.

On dénombre au final un total de 22 sous-critères.

A.I.3. Pondération des critères majeurs

Chaque critère majeur fait l'objet d'une proposition de pondération, en pourcentage. Cette pondération n'est pas contractuelle, elle pourra faire l'objet de modification par le maître d'ouvrage. Il s'agit de la proposition de Cereg en date de livraison du présent rapport :

Critères majeurs	**Pondération**
Disponibilité foncière	5%
Contexte écologique	5%

Insertion paysagère / Acceptabilité du projet	10%
Impact réglementaire	5%
Réseaux de transfert	10%
Filière de traitement	5%
Optimisation des délais	25%
Impact économique	35%
Total	**100%**

Tableau 2 : Pondération des critères majeurs

A.I.4. Notation des sous-critères

Chaque sous-critère fait l'objet d'une notation entre 0 et 4 points, étant entendu que la note croît lorsque le sous-critère traduit une situation en faveur du site étudié, et décroît lorsque le sous-critère en révèle un désavantage.

Il s'agit donc d'une notation qui permet l'appréciation relative de chaque sous-critère, d'un scénario à l'autre.

A.I.5. Notation générale

Pour un critère majeur donné, la note obtenue correspond à la moyenne des notes obtenues par chaque sous-critère.

Cette note entre 0 et 4 est ensuite pondérée suivant la pondération précisée précédemment.

La totalisation des notes pondérées permet d'obtenir une note pour chaque scénario, permettant de les comparer entre eux.

A.II. SCENARIOS ANALYSES

A.II.1. Préambule

Conformément aux dispositions méthodologiques retenues en réunion du 23/09/2019 lors de la présentation de la phase 3, le scénario qui consiste à approfondir l'analyse du site de Langlade est écarté de la présente phase 4.

Ainsi les 3 scénarios retenus pour l'analyse multicritère sont listés dans le tableau ci-dessous.

Scénarios	**Intitulés**
Scénario n°1	1 STEU Saint Dionisy
Scénario n°2	1 STEU Caveirac déchetterie
Scénario n°3	2 STEU (1 STEU sur Saint Dionisy et 1 STEU sur Caveirac « déchetterie »)

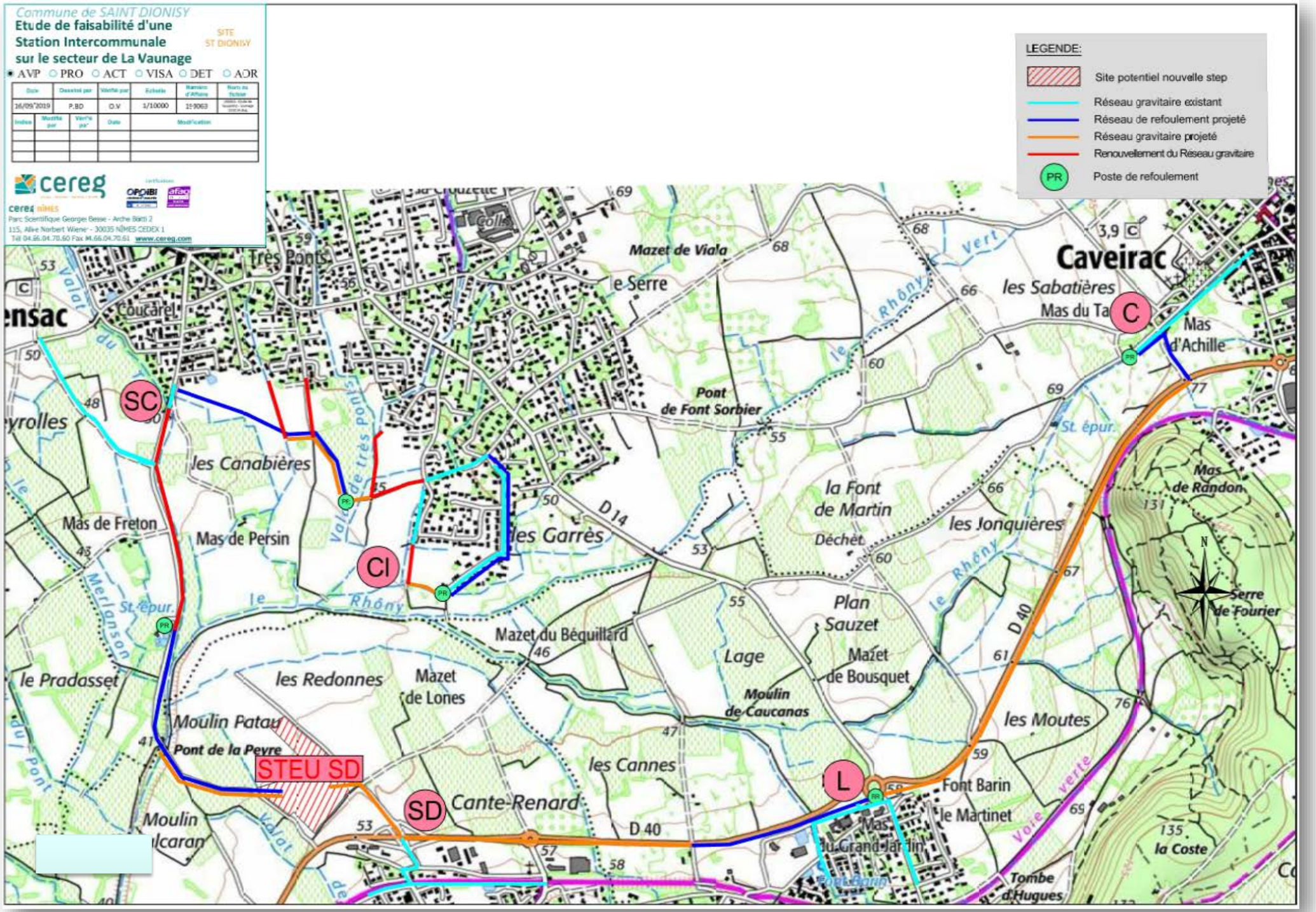
Tableau 3 : Inventaire des scénarios analysés

Chaque scénario a déjà fait l'objet d'analyses comparatives préliminaires au cours de la phase 3, permettant de ne comparer en phase 4 que des scénarios optimaux, dont les tracés des réseaux de transferts ont déjà été ajustés aux plus pertinents, de même que les filières de traitement des STEU.

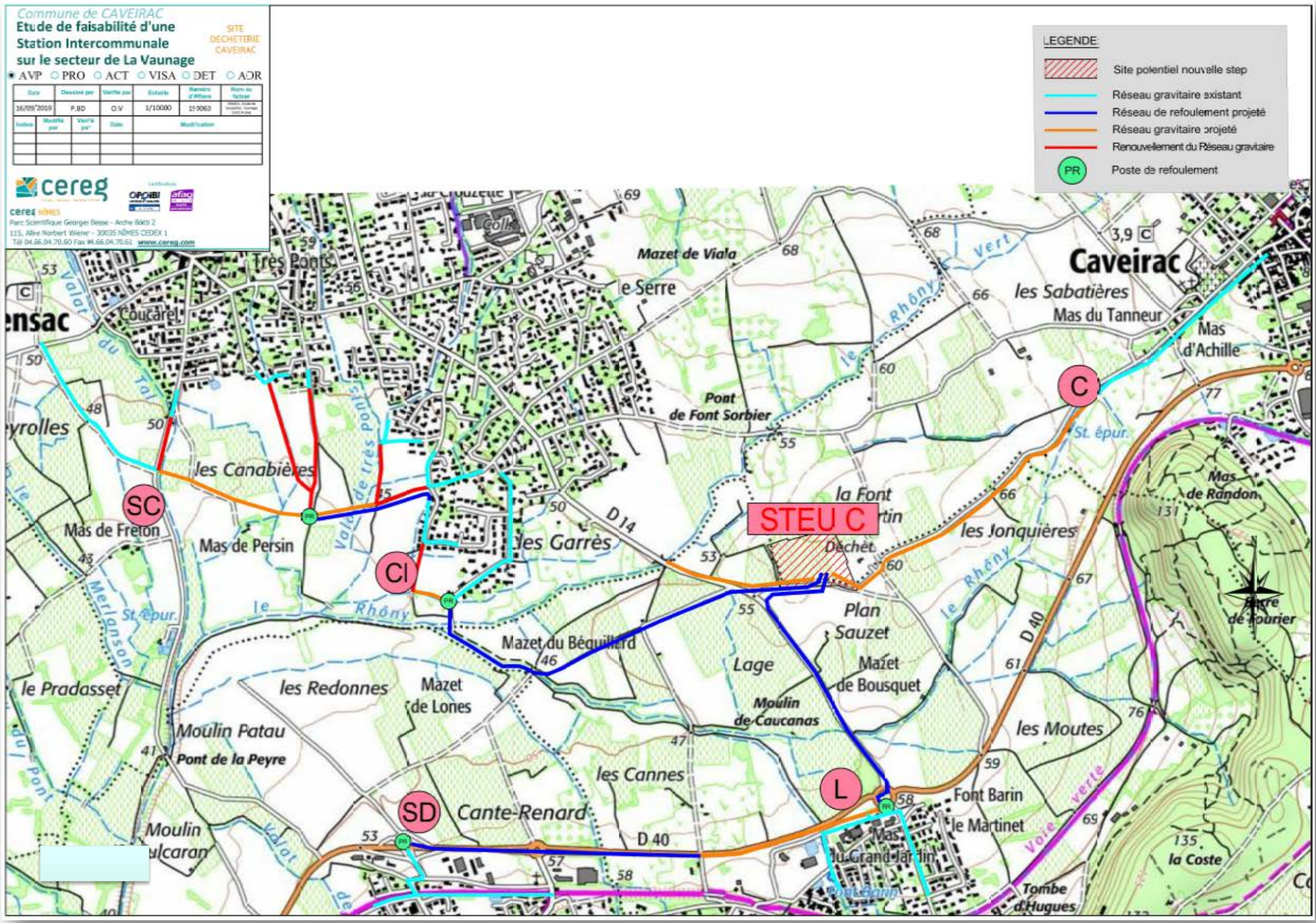
A.II.2. Illustrations des différents scénarios analysés

A titre informatif, et de façon à faciliter la lecture du présent rapport de phase 4, nous proposons pages suivantes d'insérer les plans représentant les scénarios retenus en phase 3 et considérés dans le cadre de l'analyse multicritère.

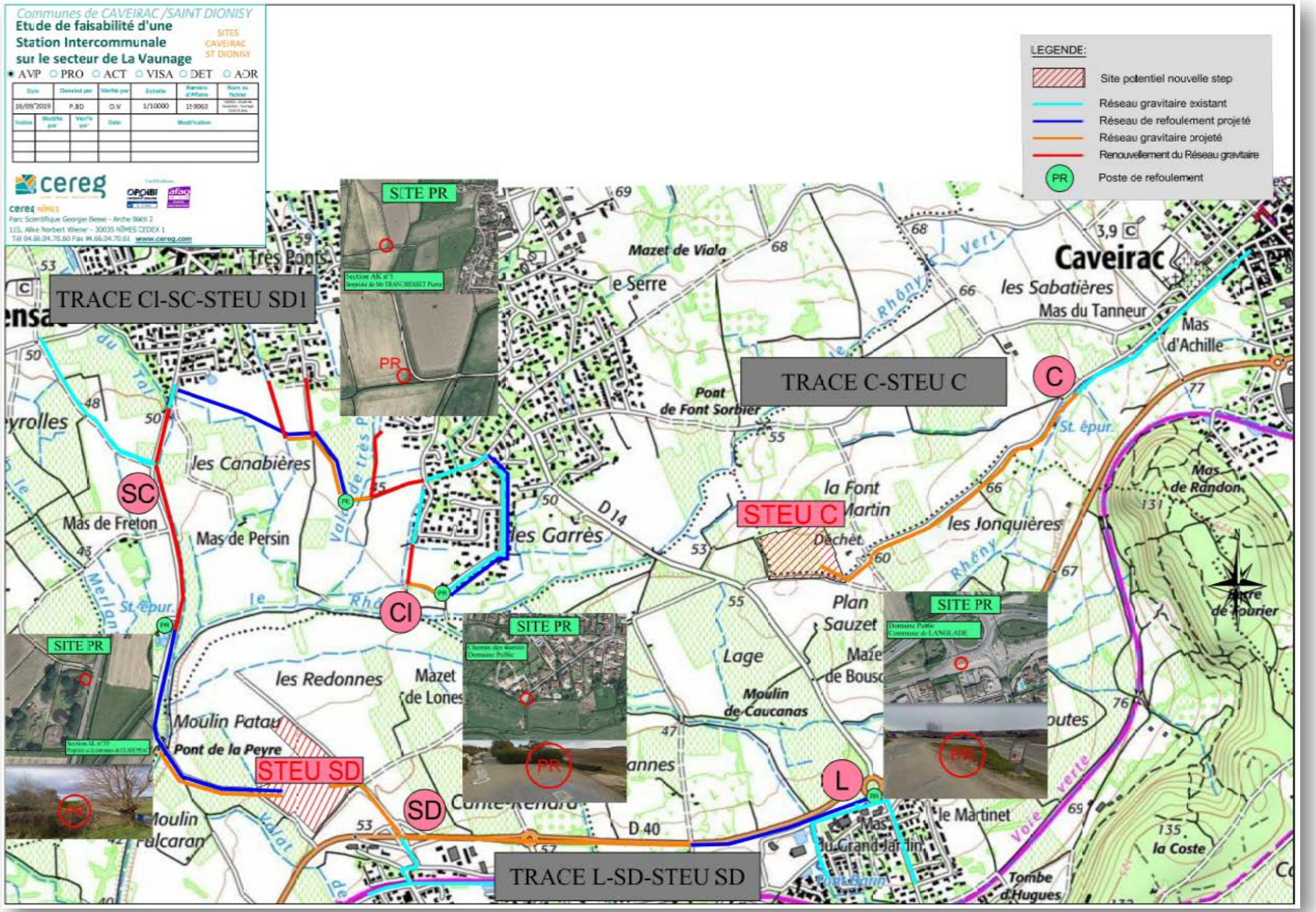
Scénario n°1 : Site de Saint Dionisy



Scénario n°2 : Site Caveirac « Déchèterie »



Scénario n°3 : Site de Saint Dionisy et Caveirac « Déchèterie »



B. ANALYSE MULTICRITERE

B.I. GENERALITES

Le tableau de synthèse présenté page suivante intègre un rappel des éléments clés justifiant la notation de chaque sous-critère. Pour des raisons de lisibilité du tableau, les justifications sont souvent réduites aux principaux mots clés ou notions déterminantes.

Le chapitre B.III. porte des justifications complémentaires sur les critères pour lesquels les éléments d'explication ne sont pas complets dans le tableau directement (réduits, par souci de lisibilité).

B.II. TABLEAU DE SYNTHESE

Le tableau de synthèse est présenté en page suivante.

Analyse multicritère des scénarios d'implantation basés sur les choix opérés lors des phases précédentes

Pondération	Critères majeurs	Sous-critères	Scénario n°1 - Site Saint Dionisy 1 STEU				Scénario n°2 - Site Caveirac 1 STEU				Scénario n°3 - Site Saint Dionisy/Caveirac 2 STEU			
			détail	note sous-critère	note critère majeur	note pondérée du critère majeur	détail	note sous-critère	note critère majeur	note pondérée du critère majeur	détail	note sous-critère	note critère majeur	note pondérée du critère majeur
5%	**Disponibilité foncière**	Procédure à engager pour réseaux de transferts (acquisition, expropriation, servitude)	Aucune contrainte rédhibitoire identifiée à ce jour	4	4,00	0,2	Aucune contrainte rédhibitoire identifiée à ce jour.	4	4,00	0,2	Aucune contrainte rédhibitoire identifiée à ce jour.	4	4,00	0,2
		Procédure à engager pour l'unité de traitement (acquisition, expropriation, servitude)	Prospection foncière en cours. Avis favorable du propriétaire actuel pour la vente (surface 5ha).	4			Prospection foncière à lancer. Aucune contrainte rédhibitoire identifiée à ce jour.	4			Prospection foncière en cours. Aucune contrainte rédhibitoire identifiée à ce jour.	4		
5%	**Contexte écologique**	Volet naturaliste	Aucun avantage pour la biodiversité au droit du projet. Le point accordé correspond seulement au fait qu'a priori, sur la base du pré-diag (pas de diag exhaustif réalisé), aucune contrainte rédhibitoire à ce stade.	2	2,00	0,1	Aucun avantage pour la biodiversité au droit du projet. Aucune plus-value relative par rapport aux autres scénarios (pas de diagnostic exhaustif réalisé. Présence avérée du lézard ocellé sur certaines zones du secteur.	1	2,50	0,125	Effet cumulatif des contraintes des 2 sites	0	1,50	0,075
		Compatibilité orientations EPTB Vistre	Dégrade de façon significative et durable les potentialités du milieu aquatique et connexe	2			Constitue une augmentation significative en termes d'amélioration durable du milieu aquatique et connexe du Rhony Vert (rejet gravitaire des eaux traitées). Favorable au soutien d'étiage du Rhony.	4			Fige à long terme la situation actuelle en termes de répartition géographique des rejets traités sur le bassin versant	3		
10%	**Insertion paysagère**	Complexié de mise en œuvre / Acceptation du projet	Pas de difficultés particulières pré-identifiées à ce stade de l'étude. Pas la Note max car nécessité de nuancer avec site Caveirac (acceptation riverains plus favorable, éloignement des habitations plus marqué, proximité déchetterie existante, pas de projet de "jardins potagers" à proximité immédiate).	3	3,00	0,3	Pas de difficultés particulières pré-identifiées.	4	4,00	0,4	Effet cumulatif des contraintes des 2 sites	3	3,00	0,3
5%	**Impact réglementaire**	PLU	Implique une modification du PLU en vigueur pour accueil STEU. Construction PR compatible avec PLU en cours?	3	2,50	0,125	Emplacement réservé pour STEU déjà inscrit au PLU. Construction PR compatible avec PLU en cours?	4	3,00	0,15	Implique une modification du PLU en vigueur à Saint Dionisy seulement. Construction PR compatible avec PLU en cours?	3	1,50	0,075
		Inondation	STEU hors zones inondables. Mais 4 PR en zones inondables.	2			STEU hors zones inondables. Mais 2 PR en zones inondables.	3			STEU hors zones inondables. Mais 3 PR en zones inondables.	2		
		Niveau de rejet	Probablement très contraint au regard le l'objectif d'atteinte du bon état écologique du Rhony à horizon 2027. Pas de nuances notoires avec les autres scénarios. Equivalence des notes (faibles) sur ce sous-critère.	1			Probablement très contraint au regard le l'objectif d'atteinte du bon état écologique du Rhony à horizon 2027. Pas de nuances notoires avec les autres scénarios. Equivalence des notes (faibles) sur ce sous-critère.	1			Probablement très contraint au regard le l'objectif d'atteinte du bon état écologique du Rhony à horizon 2027. Pas de nuances notoires avec les autres scénarios. Equivalence des notes (faibles) sur ce sous-critère.	1		

		Demande d'autorisation environnementale	1 dossier unique pour une STEU unique	4			1 dossier unique pour une STEU unique	4			2 dossiers indépendants, sans effet de seuil au regard des capacités nominales inférieures (pas d'allègement du dossier, ni sur le fond technique, ni réglementaire ou procédures)	0		
10%	**Réseaux de transfert**	Sensibilité aux eaux parasites	Contexte ECP: moyen, 2750 ml de linéaire gravitaire résiduel en plaine. Haute peformance des matériaux projetés vis-à-vis du contexte de sols, d'eaux parasites, de trafic, et de mise en oeuvre. Aucune nuance substantielle entre les différents scénarios (gravitaire fonte, et refoulement PEHD).	3	2,50	0,25	Contexte ECP: moyen, 4340 ml de linéaire gravitaire résiduel en plaine. Haute peformance des matériaux projetés vis-à-vis du contexte de sols, d'eaux parasites, de trafic, et de mise en oeuvre. Aucune nuance substantielle entre les différents scénarios (gravitaire fonte, et refoulement PEHD).	3	2,50	0,25	Contexte ECP: moyen, 4570 ml de linéaire gravitaire résiduel en plaine. Haute peformance des matériaux projetés vis-à-vis du contexte de sols, d'eaux parasites, de trafic, et de mise en oeuvre. Aucune nuance substantielle entre les différents scénarios (gravitaire fonte, et refoulement PEHD).	3	3,50	0,35
		Sensibilité à l'H2S	Contexte H2S: faible, 3290 ml de refoulement, sur 5 tronçons distincts, et maximum 3 PR en cascade. Nombre de PR à créer: 5 PR	2			Contexte H2S: faible, 3940 ml de refoulement, sur 4 tronçons distincts, et maximum 2 PR en cascade. Nombre de PR à crére: 4 PR	3			Contexte H2S: faible, 2980 ml de refoulement, sur 4 tronçons distincts, et maximum 2 PR en cascade. Nombre de PR à créer: 4 PR	4		
		Possibilité de réutilisation des ouvrages existants des STEU	Tracé favorable à la conservation des ouvrages existants sur STEU Clarensac pour bassin d'orage. Note "modérée", car intérêt non démontré à ce jour, et surcoûts induits non intégrés également au niveau du critère "impact économique". Nécessité également de nuancer avec scénario "2 STEU", meilleur de ce point de vue-là.	2			Tracé favorable à la conservation des ouvrages existants sur STEU Caveirac pour bassin d'orage. Note "modérée", car intérêt non démontré à ce jour, et surcoûts induits non intégrés également au niveau du critère "impact économique". Nécessité également de nuancer avec scénario "2 STEU", meilleur de ce point de vue-là.	2			Opportunité de conserver une partie des ouvrages existants sur Caveirac et Clarensac pour conversion en bassins d'orage.	4		
		Accessibilité/domanialité	Linéaire total: 7620 ml. 740 ml résiduel sous domaine privé (à ce stade de l'étude).	3			linéaire total: 7100 ml. 1340 ml résiduel sous domaine privé (à ce stade de l'étude).	2			Linéaire total: 7140 ml. 740 ml résiduel sous domaine privé (à ce stade de l'étude).	3		
5%	**Filière de traitement**	Complexité exploitation/maintenance	Pas de nuances notoires avec les autres scénarios. Equivalence des notes sur ce sous-critère.	3	3,00	0,15	Pas de nuances notoires avec les autres scénarios. Equivalence des notes sur ce sous-critère.	3	3,00	0,15	Pas de nuances notoires avec les autres scénarios. Equivalence des notes sur ce sous-critère.	3	3,00	0,15
25%	**Optimisation des délais**	Délais de réalisation de l'opération	A ce stade, présumés équivalents, car disponibilité foncière sur Saint Dionisy (mais PLU non modifié), et Plu compatible à Caveirac (mais acquisition foncière non engagée).	4	4,00	1,00	A ce stade, présumés équivalents, car disponibilité foncière sur Saint Dionisy (mais PLU non modifié), et Plu compatible à Caveirac (mais acquisition foncière non engagée).	4	3,00	0,75	A ce stade, présumée supérieure par rapport aux 2 autres scénarios (2 STEU à construire).	1	3,00	0,75
		Problématique sanitaire parcelle M. Avon	Scénario permettant de solutionner ce point de débordement intempestif au plus tôt (équivalent avec le scénario 2 STEU).	4			Scénario le plus tardif en termes de suppression de ce point de débordement intempestif	2			Scénario permettant de solutionner ce point de débordement intempestif au plus tôt (équivalent avec le scénario 1 STEU saint Dionisy).	4		
		Echéance potentielle de levée de non-conformité collecte système Vaunage	Scénario permettant a priori la levée de non-conformité collecte "au plus tôt" (équivalent en termes de délais au scénario " 2 STEU Saint Dionisy / Caveirac déchetterie")	4			L'horizon prévisible de suppression de la "non-conformité collecte" du système de Clarensac est indissociable de la construction de la nouvelle STEU de Caveirac Déchetterie.	3			Scénario permettant a priori la levée de non-conformité collecte "au plus tôt" (équivalent en termes de délais au scénario " 1 STEU Saint Dionisy")	4		
35%	**Impact économique (hors études, divers et imprévus, réputés identiques sur chaque scénarios)**	Possibilité d'étaler l'investissement	Echelonnement de l'investissement à long terme possible. 1ère étape travail sur les collecteurs de transfert du système de la Vaunage, 2nde étape STEU, 3ème étape collecteur de transfert Caveirac	4	3,20	1,12	Peu d'échelonnement possible à long terme. La STEU et les collecteurs de transfert doivent être réalisés en même temps	3	3,80	1,33	Possibilité d'échelonner sur du long terme les investissements du fait de la création de 2 unités de traitement distinctes	4	3,20	1,12
		Transferts (investissement)	6 288 650 €	2			5 538 900 €	4			5 471 320 €	4		
		Unité de traitement (investissement)	5 900 000 €	4			5 900 000 €	4			6 700 000 €	2		

		Transferts (exploitation/maintenance sur 25 ans)	3 125 000 €	2			2 500 000 €	4			2 500 000 €	4			
		Unité de traitement (exploitation/maintenance sur 25 ans)	13 450 000 €	4			13 450 000 €	4			15 025 000 €	2			
		Impact économique global sur 25 ans	**28 763 650 €**	-			**27 388 900 €**	-			**29 696 320 €**	-			
Notes globales					24,20	3,25 sur 4			25,80	3,36 sur 4			22,70	3,02 sur 4	
Note équivalente /100 points:			**81,1**				**83,9**				**75,5**				
Proposition du bureau d'étude			**Rang n°2**				**Rang n°1**				**Rang n°3**				

Tableau 4 : Tableau de synthèse de l'analyse multicritères

B.III.JUSTIFICATIONS COMPLEMENTAIRES

B.III.1. Critère « disponibilité foncière »

B.III.1.1.Procédure à engager pour l'unité de traitement et pour les réseaux de transfert en domaine privé

Concernant ce sous-critère, nous avons apprécié chaque scénario avec une note équivalente, car aucune objection formalisée n'est connue à ce jour vis-à-vis de la vente éventuelle des terrains par les propriétaires actuels. De plus, des mécanismes réglementaires permettent de pouvoir être propriétaire des terrains sur justification de l'intérêt général du projet (DUP). La seule contrainte résiderait dans les délais d'acquisition, supérieure à une acquisition à l'amiable et donc au final dans les délais de réalisation globaux de l'opération (sous-critère traité indépendamment dans l'analyse multicritère).

Toutefois, nous soulignons bien sûr que Nîmes Métropole a indiqué la position favorable du propriétaire M. Longo pour la vente de ses parcelles (ZC42, ZC79 et ZC77) sur Saint Dionisy.

En revanche, l'appréciation relative avec le site de Caveirac déchetterie sur ce sous-critère n'est pas quantifiable, puisque les démarches ne sont à ce jour pas autant avancées par les services fonciers de Nîmes Métropole. Sujet identique concernant la reprise des collecteurs de transfert sur Clarensac (peigne) en domaine privé.

Nous proposons donc, dans le contexte en date de rédaction du présent rapport, d'attribuer la note maximale à chaque scénario.

Scénarios	Intitulés	Note du sous-critère
Scénario n°1	1 STEU Saint Dionisy	**4**
Scénario n°2	1 STEU Caveirac déchetterie	**4**
Scénario n°3	2 STEU Saint Dionisy et Caveirac déchetterie	**4**

Tableau 5 : Notation du sous-critère « procédure »

B.III.2. Critère « contexte écologique »

B.III.2.1.Volet naturaliste

Ce sous-critère mesure principalement des contraintes pour le projet, plutôt que des avantages. L'objectif de la notation est de caractériser objectivement les différents niveaux de contraintes entre les scénarios sur ce volet naturaliste. Au regard des contraintes générales détaillées ci-après, les notes sont toutes faibles, mais néanmoins dotées de nuances relatives entre scénarios.

Scénarios	Intitulés	Note du sous-critère
Scénario n°1	1 STEU Saint Dionisy	**2**
Scénario n°2	1 STEU Caveirac déchetterie	**1**
Scénario n°3	2 STEU Saint Dionisy et Caveirac déchetterie	**0**

Tableau 6 : Notation du sous-critère « volet naturaliste »

Le détail de l'analyse naturaliste est compilé dans le tableau suivant :

Paramètres	Site St Dionisy	Site Caveirac déchetterie	Commentaires Cereg
Périmètres à statut	N2000 : ZPS (Directive Oiseaux) FR9112015 "Costières Nîmoises" à 9 km au Sud-Est - Lien écologique faible avec le projet ZNIEFF I 910011572 "Cuvette de Clarensac et Calvisson" inclut le projet - Lien écologique fort avec le projet PNA Outarde canepetière, Pie-grièche méridionale, Pie-grièche à poitrine rose et Pie-grièche à tête rousse - Lien écologique fort PNA Faucon crécerellette à 5,3 km à l'Ouest - Lien écologique modéré	N2000 : ZPS (Directive Oiseaux) FR9112015 "Costières Nîmoises" à 8,5 km au Sud - Lien écologique très faible avec le projet ZNIEFF I 910011572 "Cuvette de Clarensac et Calvisson" inclut le projet - Lien écologique modéré avec le projet PNA Pie-grièche méridionale, Pie-grièche à poitrine rose et Pie-grièche à tête rousse - Lien écologique fort	Comparaison équivalente
Connectivités écologiques	Réservoir + corridor SRCE	Réservoir + corridor SRCE	Comparaison équivalente : Enjeux liés aux fonctionnalités écologiques jugés comme modérés
Habitats naturels	Agricoles (vignes, oliveraies, cultures) + friches --> enjeu faibles à négligeables Nombreux canaux régulièrement en eau	Vignes, chemins agricoles, friches agricoles plus ou moins pâturés Aucun habitat naturel à enjeu local de conservation particulier **Rôle fonctionnel important de la friche à l'Est entre les vignes et la déchetterie pour la faune**	Dégradation du Site de Caveirac déchetterie sur ce critère liée à la friche à l'Est, située entre la vigne et la déchetterie.
Zones Humides	Pas de ZH recensée, toutefois présence de végétation de ZH --> **ZH potentielles** --> à confirmer / infirmer par des sondages pédologiques (une quinzaine)	Pas de ZH recensée, toutefois présence de végétation de ZH --> **ZH potentielles** --> à confirmer / infirmer par des sondages pédologiques (une quinzaine)	Concernant l'enjeu ZH, la théorie est de prévoir une quinzaine de sondages de reconnaissance pour écarter ou pas cette contrainte. C'est bien les zones humides qui souvent requièrent du foncier pour compenser (souvent, il faut chercher une ZH existante qui dysfonctionne, et faire le nécessaire pour la restaurer). Ce n'est pas en achetant du foncier sur Caveirac déchetterie, que l'on peut compenser une éventuelle ZH découverte sur les terrains de St Dionisy
Flore	Pas d'espèce patrimoniale connue, mais quelques espèces potentielles (Crypsis faux Choin, Sisymbre à nombreuses cornes),	Aucune espèce protégée et/ou à enjeu local de conservation avérée Présence potentielle d'espèces protégées (Anémone couronnée)	Pas d'espèces patrimoniales avérées. Seulement des milieux potentiels. Il est donc recommandé de faire un inventaire complémentaire ultérieur, lorsque la zone aura été définie.
Insectes	Enjeux des fossés : présence potentielles de plusieurs espèces patrimoniales d'odonates (Caloptéryx hémorroïdal, Agrion de Mercure) et reproduction de la Diane fortement pressentie	Espèce avérée (déchetterie) : Echiquier ibérique --> enjeu faible Espèces potentielles : Zygène cendrée, Damier de la Succise provençal, Proserpine (présence plante hôte), Magicienne dentelée --> enjeu modéré	Le site de Saint Dionisy est dégradé sur ce critère notamment pour la reproduction de la Diane (papillon protégé)
Amphibiens	Milieux aquatiques peu représentés et peu propices. Utilisation ponctuelle possible des fossés (crapaud épineux, pélodyte ponctué, grenouille rieuse, grenouille verte, rainette méridionale), mais peu favorables à la reproduction (assèchement ponctuel, peu de végétation aquatique, poissons) sauf pour les espèces ubiquistes, Intérêt limité du site pour les amphibiens	Pas de zone de reproduction Pélodyte ponctué (enjeu modéré) avéré sur la déchetterie --> potentiel en phase terrestre dans les friches Crapaud commun potentiel --> enjeu faible	Comparaison équivalente : Enjeux liés aux fonctionnalités écologiques jugés comme modérés même si présence de pélodyte ponctué (amphibien), et même si située hors des emprises projet, il peut avoir besoin de retrouver la phase terrestre au cours de sa vie sur les emprises projet.

Reptiles	Faible intérêt car zone d'étude fortement anthropisée Friches, haies --> gîtes et refuges, favorables à certaines espèces à enjeu local modéré (Seps strié, Couleuvre de Montpellier, Lézard à deux raies) Lézard ocellé peu potentiel (manque de gîtes)	**Espèce avérée : Lézard ocellé** --> Enjeu fort ; Tarente de Mauritanie et Lézard des Murailles --> Enjeu faible Espèces potentielles : Couleuvre à échelons	Le lézard ocellé a été vu à Caveirac car il y a eu de nombreux passages des naturalistes. A St Dionisy sa présence est jugé "peu potentielle" sur ce site. Nota: le lézard ocellé n'utilise pas forcément toutes les parcelles, donc avec de nouveaux inventaires, on pourra peut-être démontrer qu'il ne va pas partout, voir même du coup échapper au dossier CNPN (mais peu probable). **C'est pas impossible de faire un projet à cause du lézard ocellé, mais cela nécessite un dossier CNPN pour obtenir une dérogation.** Les compensations ne se feront pas forcément par du foncier. Il faudra d'abord "Réduire" avant d'avoir vraiment à "compenser".
Oiseaux	**Fort intérêt de l'aire d'étude pour l'avifaune** Forte diversité attendue, dont un nombre relativement important d'espèce patrimoniale en reproduction et en alimentation (Bruant ortolan, Outarde canepetière, OEdicnème criard, Pipit rousseline, Cochevis huppé, Pie grièche à tête rousse, Pie grièche méridionale …) et uniquement en alimentation pour le Rollier d'Europe	4 Espèces avérées à enjeu fort : **Pie-grièche méridionale, Circaète Jean le Blanc, Pie grièche à tête rousse, Rollier d'Europe** 3 espèces avérées à enjeu modéré : Cigogne blanche, huppe fasciée, Pipit rousseline 8 espèces avérées à enjeu faible : Alouette lulu, Loriot d'Europe, Bruant proyer, Buse variable, Cisticole des joncs, Cochevis huppé, Faucon crécerelle, Tarier pâtre Milieux intéressants : friches et haies arbustives et/ou arborées	Comparaison équivalente : Enjeux liés à l'avifaune jugés comme fort des 2 côté, mais équivalent en relatif. Le plus important pour les oiseaux c'est les friches et les haies. Pas la vigne. Impact potentiels surtout en phase travaux, moins en phase d'exploitation.
Mammifères - Chiroptères	Plusieurs espèces potentielles, en chasse et/ou en transit : Noctule de Leisler, Pipistrelle de Kuhl, pipistrelle commune, Molosse de Cestoni, Sérotine commune, Minioptère de Schreibers, Murin à moustaches, Vespère de Savi Friches herbacées et haies = potentiels territoires de chasse et corridors de déplacement pour ces espèces	Pas de gîte, mais zone de chasse et de transit (haies, Rhôny à proximité) Enjeu très fort --> Minioptère de Schreibers potentiel Enjeu fort --> Murin à oreilles échancrées, Grand murin, Petit murin, Grand rhinolophe potentiels Enjeu modéré : Pipistrelle pygmée avérée, Pipistrelle de Nathusius et Noctule de Leisler potentielles Enjeu faible : Sérotine commune, pipistrelle commune, pipistrelle de Kuhl avérées	Comparaison équivalente : Enjeux liés aux Mammifère – Chiroptère jugés fort et équivalent pour les 2 sites. Les haies, constituent un habitat prisé (donc à conserver impérativement) car les chauves-souris naviguent le long des haies le plus souvent (repère).
Mammifères hors chiroptères	Cortège peu diversifié (Lapin de garenne, écureuil roux, hérisson d'Europe, renard roux), aucune espèce patrimoniale attendue	Enjeu faible : Hérisson d'Europe avéré	Comparaison équivalente : Enjeux liés aux mammifères jugés comme faible Et équivalent pour les 2 sites

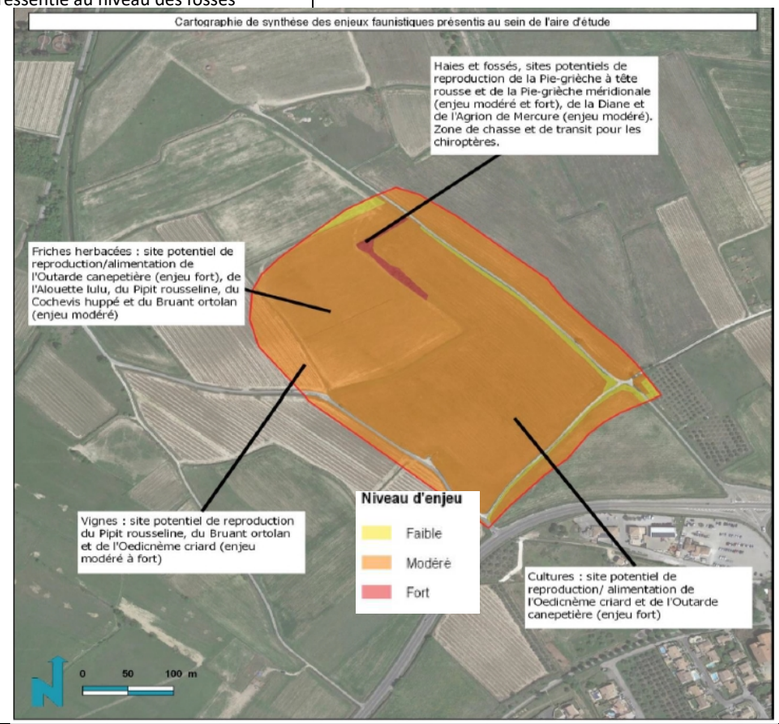
Synthèse	Enjeux principaux des agrosystèmes : avifaune, espèces à fort enjeu potentielles Enjeux milieux semi-ouverts et forestiers (haies, fourrés) : haies (corridors, reproduction pie-grièche, zone chasse chiroptères, gîtes et refuges) ZH potentielles Diane (espèce protégée) fortement pressentie au niveau des fossés 	Enjeux sur les zones en friches Aucun enjeu rédhibitoire **à part la friche accolée aux vignes et à l'ISDND de Caveirac (bonne conservation, réservoir / corridor)** Enjeux important sur les reptiles : **présence avérée du Lézard ocellé,** Enjeux fort sur l'avifaune pour 4 espèces **(Pie-grièche méridionale, Circaète Jean le Blanc, Pie grièche à tête rousse, Rollier d'Europe),** Enjeux avéré sur les milieux semi-ouverts, présence de haies (terrain de chasse et de transit) des chiroptères	
Inventaires complémentaires	Inventaires complémentaires nécessaires pour tous les compartiments + sondages pédologiques	Inventaires complémentaires nécessaires (notamment reptiles, Lézard ocellé, phase terrestre amphibiens, pie-grièches, rollier d'Europe, corridors et zones de chasses des chiros, Dianne, magicienne dentelée)	

Tableau 7 : Analyse comparative naturaliste

B.III.2.2.Compatibilité avec orientations de l'EPTB Vistre

Le projet de SAGE porté par l'EPTB du Vistre **acte l'intérêt du soutien d'étiage au Rhôny par les stations d'épuration.** Il s'appuie également sur les bénéfices environnementaux que peut apporter la renaturation du cours d'eau à l'aval.

Le projet de SAGE, dans sa version du 05/12/2018, transmise par Nîmes Métropole dans le cadre de l'étude, précise en effet que ces aménagements (travaux de renaturation du cours d'eau) permettent d'atténuer l'impact des apports polluants, causés par le rejet permanent des stations de traitement des eaux usées et qui constituent une part conséquente du débit des cours d'eau.

D'autre part, le retour d'expérience de l'EPTB sur les premiers sites revitalisés montre une nette amélioration des habitats et un fort potentiel de biodiversité (source projet de SAGE 05/12/2018).

Par ailleurs, dans la fiche action n°3C-01 du projet de SAGE, la disposition suivante est proposée :

« Afin d'atteindre le bon état écologique des cours d'eau, la CLE préconise que la reconquête de la qualité hydromorphologique s'appuie sur le schéma de restauration morphologique et de revitalisation des cours d'eau et le plan de gestion de la ripisylve et des milieux rivulaires définis par l'EPTB Vistre ou la future structure syndicale porteuse du SAGE. »

Les différents scénarios étudiés se distinguent en termes de points de rejet des eaux traitées de la façon suivante :

- « 1 STEU Saint Dionisy » : rejet au Rhôny, à proximité du point de rejet actuel de la station de Clarensac ;

- « 1 STEU Caveirac » ; rejet au Rhôny Vert, affluent du Rhôny ;

- « 2 STEU Saint Dionisy/Caveirac déchetterie » : les 2 points de rejet se situent respectivement sur le Rhôny (cf scénario 1 STEU Saint Dionisy, et scénario 1 STEU Caveirac).

Au regard des appréciations précédentes, et des orientations formulées par l'EPTB Vistre lors de la réunion de travail du 24/06/2019, nous proposons une notation relative qui attribue le maximum de points au scénario le plus en phase avec les aspirations de l'EPTB, et une notation dégressive de 1 point par rang inférieur :

Scénarios	Intitulés	Note du sous-critère
Scénario n°1	1 STEU Saint Dionisy	**2**
Scénario n°2	1 STEU Caveirac déchetterie	**4**
Scénario n°3	2 STEU Saint Dionisy et Caveirac déchetterie	**3**

Tableau 8 : Notation du sous-critère « compatibilité avec les orientations de l'EPTB Vistre »

B.III.3. Critère « optimisation des délais »

B.III.3.1.Echéance potentielle de levée de non-conformité collecte

Ce sous-critère vise à mettre en perspective l'échéance potentielle de levée de la non-conformité sur les réseaux de collecte du système d'assainissement de la Vaunage (réponse à la mise en demeure de l'Etat), en fonction des différents scénarios. Ce sous-critère appartient au critère majeur « optimisation des délais », dont la pondération est volontairement forte (30%), afin de donner du poids à cet aspect central et stratégique de l'étude.

Le chapitre « planning » rédigé au présent rapport permet de visualiser succinctement les nuances entre scénarios vis-à-vis de l'échéance d'atteinte de la conformité durable d'une part, et de la fin des travaux de restructuration d'autre part.

B.III.4. Critère « impact économique »

B.III.4.1.Coûts d'exploitation des réseaux de transfert

Le différentiel de linéaire et de DN en fonction des différents scénarios est négligeable en termes de différentiel des coûts d'exploitation. Les seules nuances en termes de coûts d'exploitation et maintenance sont liées au nombre des postes de relevage.

- Scénario n°1 (site Saint Dionisy) : nombre de PR à créer: 5 PR,
- Scénario n°2 (site Caveirac « déchèterie ») : nombre de PR à créer: 4 PR,
- Scénario n°3 (2 STEU Saint Dionisy et Caveirac « déchèterie ») : Nombre de PR à créer: 4 PR.

Dans le cadre de la présente phase 4, nous avons retenu un coût annuel forfaitaire d'exploitation/maintenance de **25 000 €HT/an et par PR**.

Cette estimation forfaitaire s'appuie sur le bilan prévisionnel d'exploitation du PR de Caissargues (groupement SAUR PROG+ JP Industrie Cise TP, d'octobre 2015), les caractéristiques des PR projetés étant similaires à ce stade de l'étude avec celui réalisé sur Caissargues.

Au regard des appréciations précédentes, nous proposons donc une notation relative qui attribue le maximum de points au scénario le moins cher, et qui retire ensuite 1 point par rang de performance financière sur ce sous-critère :

Scénarios	Intitulés	Note du sous-critère
Scénario n°1	1 STEU Saint Dionisy	**3** *(3 125 000 €HT)*
Scénario n°2	1 STEU Caveirac déchetterie	**4** *(2 500 000 €HT)*
Scénario n°3	2 STEU Saint Dionisy et Caveirac déchetterie	**4** *(2 500 000 €HT)*

Tableau 9 : Notation du sous-critère « exploitation des réseaux de transfert »

B.III.4.2.Impact économique global

Ce sous-critère relatif à l'impact économique global ne fait pas l'objet d'une notation, car il n'est que la résultante des sous-critères déclinés au cœur du critère majeur « impact économique ».

En revanche, son appréciation peut être complétée de la manière suivante :

	1 STEU Saint Dionisy	1 STEU Caveirac déchetterie	2 STEU Saint Dionisy et Caveirac déchetterie
Impact économique global HT sur 25 ans	28 763 650€	27 388 900€	29 696 320 €
Ratio annuel moyen HT sur 25 ans	1 150 546 €/an	1 095 556 €/an	1 187 853 €/an
Ecart relatif moyen annuel HT avec le scénario le moins cher (1 STEU Caveirac déchetterie)	**+ 55 000 €/an par rapport au scénario « 1 STEU Caveirac déchetterie »**	0 €/an	**+ 92 000 €/an par rapport au scénario « 1 STEU Caveirac déchetterie »**

Tableau 10 : Synthèse des surcoûts annuels relatifs en fonction des scénarios

Le surcoût moyen annuel du scénario « 1 STEU Saint Dionisy » sur 25 ans est de 55 000 €HT par an, pendant 25 ans, par rapport au scénario le moins cher « 1 STEU Caveirac déchetterie » (investissements + exploitation/maintenance).

Le surcoût moyen annuel du scénario « 2 STEU Saint Dionisy et Caveirac déchetterie » sur 25 ans est de 92 000 €HT par an, pendant 25 ans, par apport au scénario le moins cher « 1 STEU Caveirac déchetterie » (investissements + exploitation/maintenance).

B.IV. ANALYSE DE SENSIBILITE

B.IV.1. Objectif

L'objectif de l'analyse de sensibilité, est de mesurer la stabilité ou non des conclusions de l'analyse multicritère face aux modifications de pondération.

B.IV.2. Méthodologie

Conformément au CCTP, l'analyse de sensibilité a été bâtie en faisant varier successivement l'importance des critères coût, délais, et efficacité technique.

B.IV.2.1. Rappel des pondérations finales proposées :

Le tableau suivant reprend la ventilation des pondérations appliquées (présentée au paragraphe A.I.4. du présent rapport) :

Critères majeurs	**Pondération**
Disponibilité foncière	5%
Contexte écologique	5%
Insertion paysagère / Acceptabilité du projet	10%
Impact réglementaire	5%
Réseaux de transfert	10%
Filière de traitement	5%
Optimisation des délais	25%
Impact économique	35%
Total	**100%**

Tableau 11 : Pondérations retenues pour la proposition initiale du bureau d'étude dans le cadre de l'Analyse Multicritère

Pour bâtir l'analyse de sensibilité sur les 3 grandes familles de critère mentionnées au CCTP, nous regroupons d'abord les critères structurants déjà présentés au sein de ces 3 familles :

Familles de critères pour analyse de sensibilité	Critères structurants	Pondération initiale prévue au § A.I.4.	**Pondération initiale résultante pour chaque famille de critère**
TECHNIQUE	Disponibilité foncière	5%	**40%**
	Contexte écologique	5%	
	Insertion paysagère / Acceptabilité du projet	10%	
	Impact réglementaire	5%	
	Réseaux de transfert	10%	
	Filière de traitement	5%	
DELAI	Optimisation des délais	25%	**25%**
COUT	Impact économique	35%	**35%**
Total			**100%**

Tableau 12 : Répartition de pondération par « familles de critère » sur proposition de base

B.IV.2.2. Scénarios de sensibilité testés

En plus du scénario de pondération déjà présenté précédemment, dit scénario avec pondération de BASE, nous avons développé 3 scénarios complémentaires avec des pondérations successivement « orientées » en faveur :

- De la technique,
- Du coût,
- Du délai

Le tableau suivant reprend la pondération des différentes familles de critères selon ces 3 simulations complémentaires :

	Base proposée	Pro technique	Pro délai	Pro coût
Technique	40%	**60%**	20%	20%
Délai	25%	20%	**60%**	20%
Coût	35%	20%	20%	**60%**

Tableau 13 : Scénarios de pondération analysés pour l'étude de sensibilité

Remarque importante : dans le cadre de cette analyse de sensibilité, il est demandé par Nîmes Métropole de considérer la pré-acceptation politique du projet par les élus de Saint Dionisy. En effet, faute d'acceptation politique des élus locaux (Saint Dionisy), qui auront à prévoir la mise à jour du PLU de la commune, le critère de l'acceptation politique devient rédhibitoire. Il impacterait alors les délais de manière considérable, avec une incidence sur l'analyse de sensibilité (exclusion directe du scénario d'implantation de la nouvelle station à Saint Dionisy).

Ainsi, en cas de refus des élus de Saint Dionisy de modifier le PLU en faveur de la réalisation de la station d'épuration intercommunale, ce scénario serait exclu directement.

B.IV.2.3. Résultats des scénarios de sensibilité éprouvés

Les 3 tableaux successifs pages suivantes illustrent les résultats de chaque scénario de sensibilité modélisé. Une synthèse en est proposée au chapitre suivant.

Simulation PRO TECHNIQUE									
Famille pour analyse de sensibilité	*Pondération de base (pour mémoire)*		**Révision de pondération pour analyse de sensibilité (ventilée par sous-critère, de façon homogène)**		**Critères structurants**	**Sous-critères**	**Scénario n°1 - Site Saint Dionisy 1 STEU**	**Scénario n°2 - Site Caveirac 1 STEU**	**Scénario n°3 - Site Saint Dionisy/Caveirac 2 STEU**
							note pondérée du critère structurant	**note pondérée du critère structurant**	**note pondérée du critère structurant**
TECHNIQUE	*5%*	*40%*	**7,5%**	**60%**	**Disponibilité foncière**	Procédure à engager pour réseaux de transferts (acquisition, expropriation, servitude)	0,30	0,30	0,30
						Procédure à engager pour l'unité de traitement (acquisition, expropriation, servitude)			
	5%		**7,5%**		**Contexte écologique**	Volet naturaliste	0,15	0,19	0,11
						Compatibilité orientations EPTB Vistre			
	10%		**15,0%**		**Insertion paysagère, et acceptation politique**	Complexité de mise en œuvre / Acceptation du projet	0,45	0,60	0,45
	5%		**7,5%**		**Impact réglementaire**	PLU	0,19	0,23	0,11
						Inondation			
						Niveau de rejet			
						Demande d'autorisation environnementale			
	10%		**15,0%**		**Réseaux de transfert**	Sensibilité aux eaux parasites	0,38	0,38	0,53
						Sensibilité à l'H2S			
						Possibilité de réutilisation des ouvrages existants des STEU			
						Accessibilité/domanialité			
	5%		**7,5%**		**Filière de traitement**	Complexité exploitation/maintenance	0,23	0,23	0,23
DELAIS	*25%*	*25%*	**20,0%**	**20%**		Délais de réalisation de l'opération	0,80	0,60	0,60
						Problématique sanitaire parcelle M. Avon			
						Echéance potentielle de levée de non-conformité collecte système Vaunage			
COUT	*35%*	*35%*	**20,0%**	**20%**	**Possibilité d'étaler l'investissement**	-	0,64	0,76	0,64
					Impact économique (hors études, divers et imprévus, réputés identiques sur chaque scénarios)	Transferts (investissement)			
						Unité de traitement (investissement)			
						Transferts (exploitation/maintenance sur 25 ans)			
						Unité de traitement (exploitation/maintenance sur 25 ans)			
						Impact économique global sur 25 ans			
Notes globales							3,13 sur 4	3,27 sur 4	2,97 sur 4
Note équivalente /100 points:							**78,2**	**81,8**	**74,1**
Proposition du bureau d'étude							**Rang n°2**	**Rang n°1**	**Rang n°3**

Tableau 14 : Scénario de sensibilité «PRO TECHNIQUE »

Simulation PRO COUT									
Famille pour analyse de sensibilité	*Pondération de base (pour mémoire)*		**Révision de pondération pour analyse de sensibilité (ventilée par sous-critère, de façon homogène)**		**Critères structurants**	**Sous-critères**	**Scénario n°1 - Site Saint Dionisy 1 STEU**	**Scénario n°2 - Site Caveirac 1 STEU**	**Scénario n°3 - Site Saint Dionisy/Caveirac 2 STEU**
							note pondérée du critère structurant	**note pondérée du critère structurant**	**note pondérée du critère structurant**
TECHNIQUE	*5%*	*40%*	**2,5%**	**20%**	**Disponibilité foncière**	Procédure à engager pour réseaux de transferts (acquisition, expropriation, servitude)	0,10	0,10	0,10
						Procédure à engager pour l'unité de traitement (acquisition, expropriation, servitude)			
	5%		**2,5%**		**Contexte écologique**	Volet naturaliste	0,05	0,06	0,04
						Compatibilité orientations EPTB Vistre			
	10%		**5,0%**		**Insertion paysagère, et acceptation politique**	Complexié de mise en œuvre / Acceptation du projet	0,15	0,20	0,15
	5%		**2,5%**		**Impact réglementaire**	PLU	0,06	0,08	0,04
						Inondation			
						Niveau de rejet			
						Demande d'autorisation environnementale			
	10%		**5,0%**		**Réseaux de transfert**	Sensibilité aux eaux parasites	0,13	0,13	0,18
						Sensibilité à l'H2S			
						Possibilité de réutilisation des ouvrages existants des STEU			
						Accessibilité/domanialité			
	5%		**2,5%**		**Filière de traitement**	Complexité exploitation/maintenance	0,08	0,08	0,08
DELAIS	*25%*	*25%*	**20,0%**	**20%**		Délais de réalisation de l'opération	0,80	0,60	0,60
						Problématique sanitaire parcelle M. Avon			
						Echéance potentielle de levée de non-conformité collecte système Vaunage			
COUT	*35%*	*35%*	**60,0%**	**60%**	**Possibilité d'étaler l'investissement**	-	1,92	2,28	1,92
					Impact économique (hors études, divers et imprévus, réputés identiques sur chaque scénarios)	Transferts (investissement)			
						Unité de traitement (investissement)			
						Transferts (exploitation/maintenance sur 25 ans)			
						Unité de traitement (exploitation/maintenance sur 25 ans)			
						Impact économique global sur 25 ans			
Notes globales							3,28 sur 4	3,52 sur 4	3,10 sur 4
Note équivalente /100 points:							**82,1**	**87,9**	**77,4**
Proposition du bureau d'étude							**Rang n°2**	**Rang n°1**	**Rang n°3**

Tableau 15 : Scénario de sensibilité «PRO COUT »

Simulation PRO DELAIS									
Famille pour analyse de sensibilité	*Pondération de base (pour mémoire)*		**Révision de pondération pour analyse de sensibilité (ventilée par sous-critère, de façon homogène)**		**Critères structurants**	**Sous-critères**	**Scénario n°1 - Site Saint Dionisy 1 STEU**	**Scénario n°2 - Site Caveirac 1 STEU**	**Scénario n°3 - Site Saint Dionisy/Caveirac 2 STEU**
							note pondérée du critère structurant	**note pondérée du critère structurant**	**note pondérée du critère structurant**
TECHNIQUE	*5%*	*40%*	**2,5%**	**20%**	**Disponibilité foncière**	Procédure à engager pour réseaux de transferts (acquisition, expropriation, servitude)	0,10	0,10	0,10
						Procédure à engager pour l'unité de traitement (acquisition, expropriation, servitude)			
	5%		**2,5%**		**Contexte écologique**	Volet naturaliste	0,05	0,06	0,04
						Compatibilité orientations EPTB Vistre			
	10%		**5,0%**		**Insertion paysagère, et acceptation politique**	Complexité de mise en œuvre / Acceptation du projet	0,15	0,20	0,15
	5%		**2,5%**		**Impact réglementaire**	PLU	0,06	0,08	0,04
						Inondation			
						Niveau de rejet			
						Demande d'autorisation environnementale			
	10%		**5,0%**		**Réseaux de transfert**	Sensibilité aux eaux parasites	0,13	0,13	0,18
						Sensibilité à l'H2S			
						Possibilité de réutilisation des ouvrages existants des STEU			
						Accessibilité/domanialité			
	5%		**2,5%**		**Filière de traitement**	Complexité exploitation/maintenance	0,08	0,08	0,08
DELAIS	*25%*	*25%*	**60,0%**	**60%**		Délais de réalisation de l'opération	2,40	1,80	1,80
						Problématique sanitaire parcelle M. Avon			
						Echéance potentielle de levée de non-conformité collecte système Vaunage			
COUT	*35%*	*35%*	**20,0%**	**20%**	**Possibilité d'étaler l'investissement**	-	0,64	0,76	0,64
					Impact économique (hors études, divers et imprévus, réputés identiques sur chaque scénarios)	Transferts (investissement)			
						Unité de traitement (investissement)			
						Transferts (exploitation/maintenance sur 25 ans)			
						Unité de traitement (exploitation/maintenance sur 25 ans)			
						Impact économique global sur 25 ans			
Notes globales							3,60 sur 4	3,20 sur 4	3,02 sur 4
Note équivalente /100 points:							**90,1**	**79,9**	**75,4**
Proposition du bureau d'étude							**Rang n°2**	**Rang n°1**	**Rang n°3**

Tableau 16 : Scénario de sensibilité «PRO DELAI »

B.IV.2.4. Résultats des épreuves de sensibilité

Le tableau suivant représente les résultats de chaque modélisation de sensibilité :

	Scénario n°1 - Site Saint Dionisy 1 STEU	Scénario n°2 - Site Caveirac 1 STEU	Scénario n°3 - Site Saint Dionisy/Caveirac 2 STEU
pondération de BASE	81,8	83,9	75,5
pondération PRO TECHNIQUE	78,2	81,8	74,1
pondération PRO COUT	82,1	87,9	77,4
pondération PRO DELAI	90,1	79,9	75,4
note moyenne multi-pondération	**83,0**	**83,4**	**75,6**

légende	rang 1
	rang 2
	rang 3

Tableau 17 : Résultats des épreuves de sensibilité

Le graphique suivant en offre une représentation complémentaire :

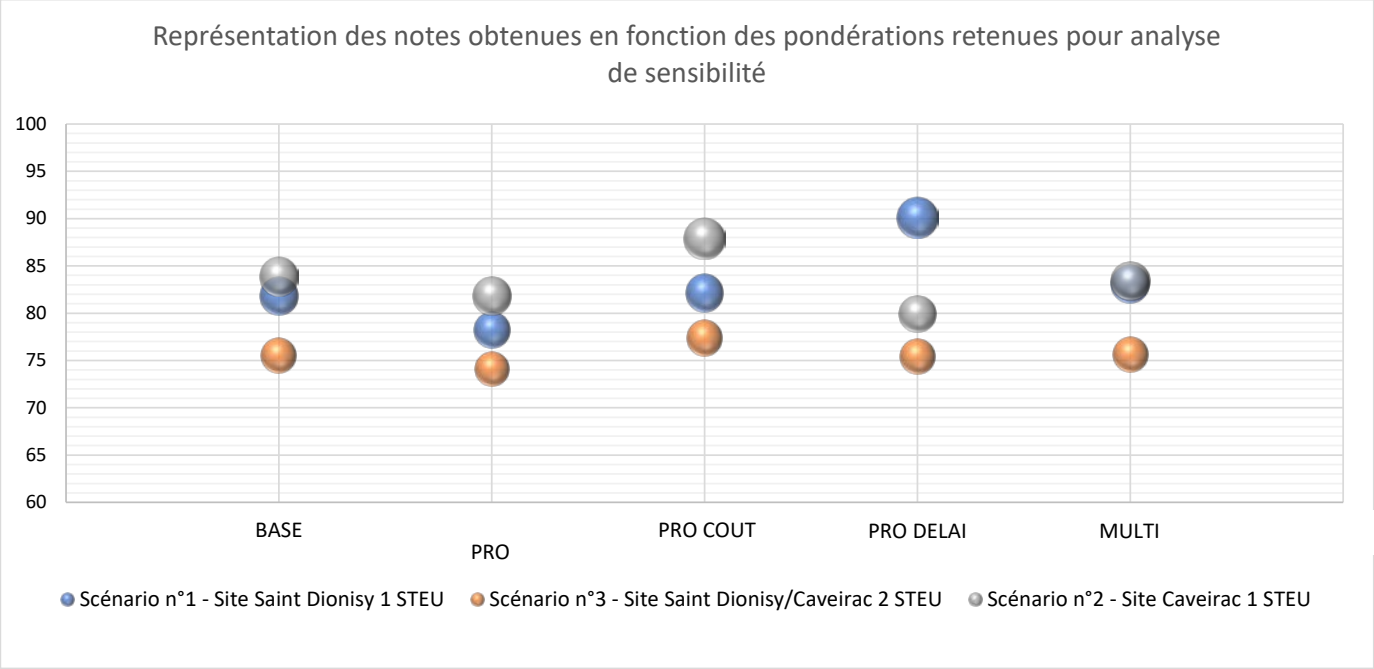


Tableau 18 : Représentation graphique des résultats d'épreuves de sensibilité

Les scénarios n°1 « 1 STEU Saint Dionisy », et n°2 « 1 STEU Caveirac déchetterie », ne se démarquent pas nettement sur les critères retenus en simulation de base, contrairement au scénario n°3 qui apparaît déjà largement en retrait.

Le scénario 2 qui consiste à retenir le site de Caveirac pour construction de la future station d'épuration est mieux classé que le scénario 1 (Saint Dionisy) sur les critères techniques et économiques. En revanche, le critère délais reste plutôt favorable au site de Saint Dionisy, sous réserve d'une acception politique des élus locaux de Saint Dionisy à voir se réaliser le projet sur leur commune.

Au final, l'implantation du projet sur le site de Caveirac semble plus adaptée, notamment au regard du risque de non-acceptation du projet par les futurs élus de Saint Dionisy. En revanche, ce site de Saint Dionisy reste techniquement cohérent, et pourrait représenter, sous réserve d'acceptation politique, une bonne alternative au site de Caveirac en cas de difficultés ultérieures non encore identifiées pour le site de Caveirac.

C. PLANNING

C.I. PLANNING GENERAL REALISTE

C.I.1. Objectif

Conformément aux prescriptions générales du CCTP, nous proposons dans ce chapitre un planning général réaliste, comprenant les études et les travaux par scénario étudié. A noter, un planning plus complet et mieux détaillé est fourni en phase 5, sur la base du scénario d'implantation privilégié par le maître d'ouvrage à l'issu de la phase 5.

C.I.2. Méthodologie

Le planning général sera étroitement lié au rythme d'investissement que Nîmes Métropole sera en mesure de soutenir. En effet, avec un rythme d'investissements lent, le délai d'atteinte de la conformité durable d'une part augmente, de même que le délai de finalisation des travaux concernés par chaque scénario étudié.

A l'inverse, si le rythme d'investissement est soutenu, cela tendra d'abord à précipiter l'atteinte de la conformité durable du système, ainsi que l'échéance de finalisation des travaux. Un rythme soutenu permettra également de réduire le différentiel temporel relatif aux échéances d'atteinte de ces deux objectifs en fonction des scénarios (objectif de « levée durable de la non-conformité », et objectif de « finalisation des travaux envisagés »).

A ce stade de la présente étude, nous proposons de décliner le planning suivant l'hypothèse d'un rythme d'investissement moyen annuel **de 2 M€HT/an.**

Ces hypothèses ne sont pas des données prescrites au CCTP. Il s'agit à ce stade d'une simple hypothèse utile au déroulement démonstratif de la présente analyse multicritère de phase 4.

C.I.3. Planning envisageable

Le tableau page suivante illustre le planning général réaliste proposés sur la base de l'hypothèse précédente.

Le code couleur bleu/jaune permet de distinguer les phases études des phases travaux. Evidemment, les phases études relatives à un ouvrage donné (STEU par exemple), peuvent se poursuivre pendant les phases de réalisation d'un autre ouvrage donnée (réseaux de transfert par exemple).

Échéances théoriques préliminaires, sous hypothèse d'une capacité d'investissement annuel de l'ordre de 2 M€HT/an												
Scénarios	Phasage potentiel	Désignation	Coûts € HT des investissements (travaux)	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1 STEU Saint Dionisy	Etape 1	Réseaux Clarensac, St Côme, St Dionisy, Langlade	4 614 770 €	*études*	*travaux*							
	Etape 2	STEU Saint Dionisy	5 900 000 €									
	Etape 3	Réseaux Caveirac	1 673 880 €									
	Coût total investissements (€ HT)		**12 188 650 €**									
	Rappel du surcoût annuel d'exploitation/maintenance par rapport au scénario "1 STEU Caveirac"		**55 000 €/an**									
	Objectif de levée durable de non-conformité (rouge = non atteint ; vert = atteint)											
	Objectif de finalisation travaux (rouge = non atteint ; vert = atteint)											
1 STEU Caveirac déchetterie	Etape 1	Réseaux Clarensac, St Côme, St Dionisy, Langlade + STEU	10 835 920 €		*poursuite études STEU en parallèle de l'avancement des travaux réseaux*							
	Etape 2	Réseaux Caveirac	602 980 €									
	Coût total investissements (€ HT)		**11 438 900 €**									
	Objectif de levée durable de non-conformité (rouge = non atteint ; vert = atteint)											
	Objectif de finalisation travaux (rouge = non atteint ; vert = atteint)											
2 STEU Saint Dionisy et Caveirac déchetterie	Etape 1	Réseaux Clarensac, St Côme, St Dionisy, Langlade	4 479 340 €									
	Etape 2	STEU Saint Dionisy	3 900 000 €									
	Etape 3	Réseaux Caveirac + STEU Caveirac	3 791 980 €									
	Coût total investissements (€ HT)		**12 171 320 €**									
	Rappel du surcoût annuel d'exploitation/maintenance par rapport au scénario "1 STEU Caveirac"		**92 000 €/an**									
	Objectif de levée durable de non-conformité (rouge = non atteint ; vert = atteint)											
	Objectif de finalisation travaux (rouge = non atteint ; vert = atteint)											

Tableau 19 : Planning envisageable sur rythme d'investissement de 2 M€ HT/an

Annexe 7 : Dossier d'Avant-Projet, Cereg/Artelia, Octobre 2023

Etude d'Avant-Projet de la nouvelle station de traitement des eaux usées de La Vaunage (Cereg-Artelia, Octobre 2023)

A noter que depuis la mission AVP finalisée en octobre 2023, certains éléments du projet ont été modifiés en particulier :

- **Modalités de gestion des eaux pluviales ;**
- **Caractéristiques de la ZRV ;**
- **Implantation des ouvrages de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées ;**
- **Suppression de la gestion des matières de vidange ;**
- **Choix du site d'implantation du PR Caveirac ;**
- **Aménagement d'une haie favorable à la pie grièche méridionale.**

Par ailleurs, le calendrier a été mis à jour.

Ces modifications ont été intégrées dans le dossier de demande d'autorisation environnementale. C'est pourquoi, les éléments présentés dans le dossier d'AVP en suivant peuvent légèrement différer des éléments exposés dans la présente Pièce 6.

COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION NÎMES MÉTROPOLE

SYSTÈME D'ASSAINISSEMENT DE LA VAUNAGE

CRÉATION D'UNE STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES INTERCOMMUNALE ET OUVRAGES ANNEXES

AVANT-PROJET

cereg
ÉTUDES - MESURES - MAÎTRISE D'ŒUVRE

ARTELIA

Mars 2023

LE PROJET

Client	***Communauté d'Agglomération de Nîmes Métropole***
Projet	Système d'assainissement de la Vaunage – Création d'une station de traitement des eaux usées intercommunale et ouvrages annexes
Intitulé du rapport	**Avant-Projet**

LES AUTEURS

cereg ÉTUDES - MESURES - MAÎTRISE D'ŒUVRE	Cereg Nîmes–Parc scientifique G. Besse Arche Bötti 2 115 Allée Norbert Wiener – 30035Nîmes Cedex 1 Tel: 04.66.04.70.60 - Fax: 04.66.04.70.61 - nimes@cereg.com www.cereg.com
ARTELIA	ARTELIA Villes & Territoires, Région Méditerranée Le Condorcet · 18 Rue Elie Pelas · BP 132 · 13 322 Marseille Cx 16 Tel : 04.91.17.00.00 – www.arteliagroup.com

Réf. Cereg - 220138

Id	Date	Établi par	Vérifié par	Description des modifications / Évolutions
V0	16/03/23	Olivier VALETTE Pierrick HENRY	Benoit PHALIPPOU	Version initiale
V1	28/07/23	Olivier VALETTE Pierrick HENRY	Benoit PHALIPPOU	Prise en compte des remarques MO et AMO transmises par mail du 28/06/2023
V2	26/10/2023	Olivier VALETTE Pierrick HENRY	Benoit PHALIPPOU	Prise en compte des remarques MO et AMO transmises par mail du 02/10/2023

Certification

afaq ISO 9001 Qualité AFNOR CERTIFICATION

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE I. DONNÉES COLLECTÉES 11

CHAPITRE II. CHARGES À TRAITER PAR LES NOUVELLES INSTALLATIONS 11

A. ÉTAT DES EXISTANTS 11
A.1. SYSTÈME D'ASSAINISSEMENT DE CAVEIRAC 12
A.2. ACTUEL SYSTÈME D'ASSAINISSEMENT DE LA VAUNAGE 13

B. CAPACITE ÉPURATOIRE DES OUVRAGES PROJETÉS 16
B.1. ÉVOLUTION DÉMOGRAPHIQUE 16
B.2. CAPACITÉ D'ACCUEIL EXISTANTE 24
A) LOGEMENTS VACANTS ET RÉSIDENCES SECONDAIRES 24
B) CAPACITÉS D'ACCUEIL TOURISTIQUES 25
C) ÉTABLISSEMENTS PARTICULIERS 25
B.3. ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES 26
B.4. TAUX DE RACCORDEMENT AU RÉSEAU D'ASSAINISSEMENT 27
B.5. GESTION DES MATIÈRES DE VIDANGE 28
B.6. RÉCAPITULATIF DE LA CAPACITÉ ÉPURATOIRE DES NOUVEAUX OUVRAGES 29

C. CHARGES HYDRAULIQUES ET POLLUANTES ACTUELLEMENT TRAITÉES 31
C.1. SYSTÈME D'ASSAINISSEMENT DE CAVEIRAC 31
A) CHARGES HYDRAULIQUES ACTUELLES 31
B) CHARGES HYDRAULIQUES ACTUELLES DE TEMPS SEC 32
C) CHARGES HYDRAULIQUES ACTUELLES DE TEMPS PLUVIEUX 33
D) ANALYSE DES CHARGES POLLUANTES ACTUELLES 34
E) SYNTHÈSE DES CHARGES HYDRAULIQUES ET POLLUANTES 36
C.2. SYSTÈME D'ASSAINISSEMENT DE LA VAUNAGE 36
A) CHARGES HYDRAULIQUES ACTUELLES 37
B) CHARGES HYDRAULIQUES ACTUELLES DE TEMPS SEC 38
C) CHARGES HYDRAULIQUES ACTUELLES DE TEMPS PLUVIEUX 38
D) ANALYSE DES CHARGES POLLUANTES ACTUELLES 39
E) SYNTHÈSE DES CHARGES HYDRAULIQUES ET POLLUANTES 42

D. CHARGES HYDRAULIQUES A TRAITER SUR LES NOUVELLES INSTALLATIONS 43

E. CHARGES POLLUANTES A TRAITER SUR LES NOUVELLES INSTALLATIONS. 46

CHAPITRE III. COHÉRENCE DES CAPACITÉS ÉPURATOIRES CALCULÉES PAR RAPPORT AUX ÉTUDES PRÉCÉDENTES 48

A. AVANT PROPOS 48

B. COMPARATIF DES CAPACITÉS ÉPURATOIRES 48

C. COMPARATIF DES CHARGES HYDRAULIQUES RETENUES 49

D. COMPARATIF DES CHARGES À TRAITER PAR LES NOUVEAUX OUVRAGES 49

CHAPITRE IV. CONTRAINTES RELATIVES AU PROJET 51

A. AVANT PROPOS 51

B. OBJET DU PRÉSENT CHAPITRE 51

C. CONTRAINTES LIÉES AU SITE 51
C.1. NIVEAU DE TRAITEMENT 51
A) NIVEAU DE REJET MINIMUM DÉFINI PAR L'ARRÊTÉ DU 21 JUILLET 2015 MODIFIÉ 52

B) PRESCRIPTIONS DU SDAGE RHÔNE MÉDITERRANÉE 52
C) PRESCRIPTIONS DU SAGE VISTRE, NAPPES VISTRENQUE ET COSTIÈRES (VNVC) 53
D) CONCENTRATIONS MAXIMALES ADMISSIBLES DANS LE MILIEU RÉCEPTEUR 54
E) CONCLUSION 55
C.2. RESSOURCE EN EAU POTABLE 55
C.3. INONDABILITÉ DU SITE 56
C.4. CONTRAINTES GÉOTECHNIQUES 59
C.5. CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES 60
C.6. DOCUMENTS D'URBANISME 62
C.7. PROXIMITÉ DES HABITATIONS 65
C.8. CONDITIONS DE DESSERTE PAR LES RÉSEAUX 66

D. CONTRAINTES DE FONCTIONNEMENT ET D'EXPLOITATION 66
D.1. CONTINUITÉ DU SERVICE PENDANT LES TRAVAUX 67
D.2. GESTION DES SOUS-PRODUITS 67
D.3. FIABILITÉ DU TRAITEMENT 67

CHAPITRE V. CHOIX DU PROCÉDÉ ET DE LA FILIÈRE D'EPURATION 68

A. OBJET DU PRÉSENT CHAPITRE 68

B. PROCÉDÉ D'EPURATION DES EAUX 68
B.1. PROCÉDÉS PHYSICOCHIMIQUES 68
B.2. PROCÉDÉS BIOLOGIQUES NATURELS 69
B.3. PROCÉDÉS BIOLOGIQUES ARTIFICIELS 69
A) LE LIT BACTÉRIEN 69
B) LA BIOFILTRATION 70
C) LA BOUE ACTIVÉE 71

C. ZONE INTERMÉDIAIRE DE REJET 73

D. RÉUTILISATION DES EAUX TRAITÉES (REUT) 74

E. FILIÈRE DE TRAITEMENT DES ODEURS 76

CHAPITRE VI. VALORISATION DES SOUS-PRODUITS ET FILIÈRES DE TRAITEMENT ASSOCIÉES 81

A. OBJET DU PRÉSENT CHAPITRE 81

B. REFUS DE DÉGRILLAGE ET DE TAMISAGE 81

C. SABLES ET GRAISSES 81

D. LES BOUES D'EPURATION 84

CHAPITRE VII. PRÉSENTATION DE LA FILIÈRE DE TRAITEMENT RETENUE ET DES AMÉNAGEMENTS PROJETÉS SUR LES SITES EXISTANTS 88

A. OBJET DU PRÉSENT CHAPITRE 88

B. OUVRAGES PROJETÉS SUR LE SITE DE L'ACTUELLE STEU DE CAVEIRAC ET DISPOSITIONS RETENUES POUR LE TRANSFERT DES EFFLUENTS DE CAVEIRAC VERS LE PR LANGLADE 88
B.1. OBJET DU PRÉSENT CHAPITRE 88
B.2. BASE DE DIMENSIONNEMENT 89
B.3. NATURE ET DIMENSIONNEMENT DES INFRASTRUCTURES 89
B.1. PRINCIPE DES OUVRAGES PROJETÉS POUR LE TRANSFERT DES EFFLUENTS 97
B.2. SCENARIO DE TRANSFERT DES EFFLUENTS (SCENARIOS ET RÉSEAU ET IMPLANTATION DU POSTE DE RELEVAGE). 100
B.3. ANALYSE MULTICRITÈRES 126

B.4. GESTION DES EAUX CLAIRES PARASITES SUR LE SITE DE LA STEU DE CAVEIRAC 130

C. OUVRAGES PROJETÉS SUR LE SITE DE L'ACTUELLE STEU DE LA VAUNAGE ET DISPOSITIONS RETENUES POUR LE TRANSFERT DES EFFLUENTS DE CLARENSAC ET SAINT COME ET MARUÉJOLS 137

C.1. JUSTIFICATION DE LA CONSERVATION ET DE L'AMÉNAGEMENT DE CERTAINS OUVRAGES DE LA STEU EN BASSINS D'ORAGE 137

C.2. JUSTIFICATION DE L'IMPLANTATION DES OUVRAGES 138

C.3. DÉTAIL DES AMÉNAGEMENTS PROJETÉS - PRÉTRAITEMENTS ET REFOULEMENT DES EFFLUENTS COLLECTÉS 140

A) DÉGRILLAGE 140
B) POSTES DE REFOULEMENT 141

C.4. DÉTAIL DES AMÉNAGEMENTS PROJETÉS - GESTION DES EAUX CLAIRES PARASITES MÉTÉORIQUES 144

C.5. DÉTAIL DES AMÉNAGEMENTS PROJETÉS – DÉMOLITION DES OUVRAGES NON CONSERVÉS SUR LE SITE DE CLARENSAC 145

A) VIDANGE ET NETTOYAGE DES OUVRAGES EXISTANTS 145
B) GESTION DE L'AMIANTE 145
C) GESTION DES TERMITES 145
D) DÉMOLITION 145

C.6. MODALITÉS DE BASCULEMENT ET DE MISE EN SERVICE DES NOUVEAUX OUVRAGES 146

D. ADAPTATIONS APPORTÉES SUR LES OUVRAGES DE TRANSFERT EXISTANTS 147

D.1. COHÉRENCE DU PRÉSENT DIMENSIONNEMENT EN RAPPORT AUX CAPACITÉS DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT, RÉALISÉES DE 2021 À 2023 148

D.2. PR LANGLADE 149

D.3. PR SAINT DIONISY 150

E. OUVRAGES DE TRAITEMENT DE LA NOUVELLE STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES 150

E.1. JUSTIFICATION DE L'IMPLANTATION DES OUVRAGES ET MODALITÉS D'ACCÈS 151

A) IMPLANTATION DES OUVRAGES 151
B) MODALITÉS D'ACCÈS 151

E.2. FILIÈRE DE TRAITEMENT DE L'EAU 153

A) LES PRÉTRAITEMENTS 153
B) LE TRAITEMENT SECONDAIRE 156
C) LE TRAITEMENT TERTIAIRE 159
D) ZONE DE REJET VÉGÉTALISÉE (ZRV) 160
E) COMPENSATION DES SURFACES IMPERMÉABILISÉES 164

E.3. FILIÈRE DE TRAITEMENT DES BOUES 165

A) PRODUCTION DE BOUES 165
B) DÉSHYDRATATION DES BOUES 165

E.4. FILIÈRE DE TRAITEMENT ODEURS 166

A) VENTILATION 166
B) DÉSODORISATION 167

E.5. AMÉNAGEMENTS GÉNÉRAUX DE LA STATION 168

A) POSTE TOUTES EAUX 168
B) EAU INDUSTRIELLE 168
C) BÂTIMENT D'EXPLOITATION 169
D) AUTOSURVEILLANCE 169
E) ÉLECTRICITÉ ET AUTOMATISME 170
F) VALORISATION ÉNERGÉTIQUE DE LA TOITURE TERRASSE DU BÂTIMENT D'EXPLOITATION 170
G) PARCOURS PÉDAGOGIQUES 171
H) NOTE D'INSERTION PAYSAGÈRE DES NOUVEAUX OUVRAGES 173
I) CLÔTURES ET VOIRIES D'ACCÈS 175

E.6. MODALITÉS DE BASCULEMENT ET DE MISE EN SERVICE DES NOUVEAUX OUVRAGES 176

CHAPITRE VIII. ESTIMATION DES COUTS ET PLANNING 177

A. ESTIMATIF DE LA DÉPENSE 177

B. COHÉRENCE DES COUTS PAR RAPPORT AUX ÉTUDES PRÉCÉDENTES 179

C. ESTIMATIF DES COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION 182

D. PLANNING PRÉVISIONNEL DE RÉALISATION 184

CHAPITRE IX. BESOINS COMPLÉMENTAIRES ET DÉMARCHES À ENTREPRENDRE 185

AVANT PROPOS

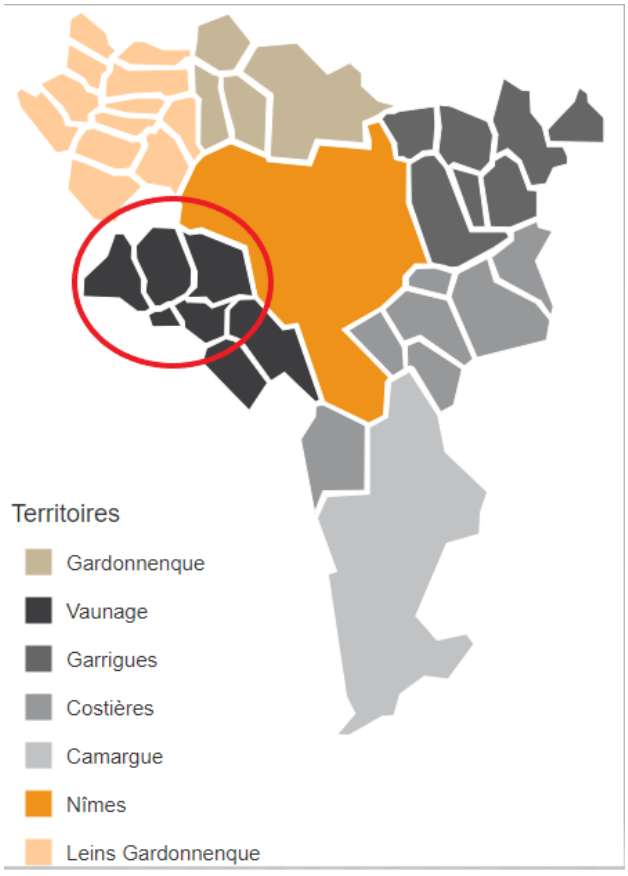
Nîmes Métropole regroupe 39 communes membres, sur une superficie de 790,85 km². Le dernier recensement légal de la population, en 2015, chiffre le nombre d'habitants à 256 592.

Nîmes Métropole compte parmi ses compétences, l'eau potable (depuis sa création en 2002), l'assainissement collectif et l'assainissement non collectif (depuis 2005). À ce titre, elle est chargée d'investir, de renouveler les installations d'eau potable et d'assainissement collectif et d'organiser l'exploitation des services d'eau et d'assainissement collectif.

L'exploitation des ouvrages d'assainissement collectif et d'eau potable est déléguée sur la majeure partie du territoire à la société Eau de Nîmes Métropole (EdNM). Le contrat de délégation est en vigueur depuis le 1er janvier 2021.

Suite à l'étude de définition réalisée en 2019 et 2020 par Cereg, la Communauté d'Agglomération de Nîmes Métropole a souhaité lancer les études de Maîtrise d'œuvre et les études réglementaires en lien avec la construction de la station d'épuration intercommunale du système d'assainissement de « La Vaunage ».

Les communes faisant partie du futur système d'assainissement de « La Vaunage » sont les communes de Caveirac, Clarensac, Langlade, Saint Côme et Maruejols et Saint Dionisy.



OBJET DU PRÉSENT DOCUMENT

Le présent document constitue le dossier Avant-Projet pour les travaux de construction de la nouvelle station d'épuration intercommunale du système d'assainissement de « La Vaunage », intégrant l'adaptation des ouvrages de transfert nouvellement créés et l'aménagement de bassins d'orage sur les sites actuels des stations d'épuration de la Vaunage à Clarensac et de Caveirac.

Cette mission est portée par le groupement Cereg / ARTELIA avec :

- Intervention de Cereg sur la mission de Maîtrise d'œuvre pour la future station d'épuration de la Vaunage et la démolition et l'aménagement de la STEU de Clarensac,
- Intervention d'ARTELIA sur la mission de Maîtrise d'œuvre pour l'ouvrage de transfert des effluents de Caveirac et la démolition et l'aménagement de la STEU de Caveirac.

Ce document a pour objet :

- De définir les charges hydrauliques et polluantes qui devront être traitées,
- D'analyser la cohérence des capacités épuratoires calculées par rapport aux études précédentes,
- D'analyser l'ensemble des contraintes liées à l'opération,
- De justifier le choix du précédé épuratoire et de la filière d'épuration,
- D'analyser la valorisation des sous-produits et des filières associées,
- De présenter les aménagements projetés sur les différents sites, en justifiant les implantations et en détaillant les modalités de basculement et de mise en service des nouveaux ouvrages,
- De préciser les coûts d'investissement et d'exploitation,
- De proposer un planning prévisionnel d'opération,
- De définir les besoins complémentaires (géotechniques, topographie…) et les démarches à engager auprès des différents concessionnaires (AEP, Électricité, télécom…).

CHAPITRE I. DONNÉES COLLECTÉES

Le présent dossier AVP a été réalisé sur la base des documents suivants :

Titre	Auteur	Remis par	Format
Schéma directeur d'assainissement -2015 Phase 1 à 4	Egis EAU	Nîmes Métropole	PDF et PPT
Étude de définition STEU Vaunage- Phase 1 à 5	CEREG	CEREG	PDF
Diagnostic EU La Vaunage-2019 – Cereg (2019-2022)	CEREG & OTEIS	CEREG & OTEIS	PDF
Diagnostic EU Caveirac – 2019 – OTEIS (2019-2022)	CEREG & OTEIS	CEREG & OTEIS	PDF
Bilans autosurveillance STEU Vaunage 2019-2021 + janvier à septembre 2022	EDNM	Nîmes Métropole	Excel
Bilans autosurveillance STEU Caveirac 2019 – 2021 + janvier à septembre 2022	EDNM	Nîmes Métropole	Excel
Plans des réseaux EU	Nîmes Métropole	Nîmes Métropole	SHAPE
Rapport Annuel du Délégataire (RAD) de 2021	EDNM	Nîmes Métropole	PDF
Dossier complet INSEE des communes	INSEE	Téléchargé sur internet	PDF
Plan Local d'Urbanisme / Saint Dionisy	ADELE - SFI	Téléchargé sur internet	PDF
Plan Local d'Urbanisme / Clarensac	ALTEREO	Téléchargé sur internet	PDF
Plan Local d'Urbanisme / Caveirac	URBANIS	Téléchargé sur internet	PDF
Plan Local d'Urbanisme / Langlade	G2C Territoires	Téléchargé sur internet	PDF
PPRI – Bassin Versant du Rhôny	EGIS	Téléchargé sur internet	PDF
SCOT Sud Gard – Décembre 2019	Syndicat mixte SCOT Sud Gard	Téléchargé sur internet	PDF
Arrêté d'alignement / Saint Dionisy	Commune de Saint Dionisy	Nîmes Métropole	PDF
Plan de bornage des parcelles ZC42 et ZC79 – Saint DIonisy	Richer géomètre Expert	Nîmes Métropole	DWG
Diagnostic écologique / Avril 2022	NATURALIA	Nîmes Métropole	PDF
RPQS 2021	Nîmes Métropole	Nîmes Métropole	PDF

CHAPITRE II. CHARGES À TRAITER PAR LES NOUVELLES INSTALLATIONS

A. ÉTAT DES EXISTANTS

Actuellement, les communes de « La Vaunage » disposent de 2 systèmes d'assainissement :

- Le système d'assainissement de Caveirac,
- L'actuel système d'assainissement de la Vaunage pour les communes de Clarensac, Langlade, Saint Côme et Maruéjols et Saint Dionisy.

Dans la suite du présent document, nous détaillons les ouvrages existants sur ces 2 systèmes d'assainissement.

A.1.Système d'assainissement de Caveirac

Selon les informations recueillies dans le Diagnostic du système d'assainissement de la commune de Caveirac, réalisé par la société OTEIS, en 2019, le système d'assainissement comprend un réseau séparatif de collecte des effluents sur le territoire communal composé de :

- 27 500 ml de réseau gravitaire séparatif,
- 1 560 ml de réseau sous pression,
- 4 postes de refoulement des effluents concernant des populations de 100 à 250 EH,
- 2 trop-pleins de poste de relevage sur le réseau (PR Milhaud et Vermaciel),
- 1 déversoir d'orage sur le réseau (DO de la Route de Sommières) pour une population de 100 EH,



Le réseau est sensible aux eaux claires parasites. Le Diagnostic de 2019, fait état de :

- 28% du débit entrant à la station d'épuration d'Eaux Claires Parasites Permanentes (ECPP) (147 m3/j),
- Une surcharge hydraulique importante par temps de pluie avec une surface active voisine de 13 500 m2.

Le système d'assainissement dispose également d'une station d'épuration, mise en service en 1992, avec une filière de type boues activées à aération prolongée.

La capacité de l'actuelle station d'épuration est de 5 000 EH avec les charges nominales suivantes :

- DBO_5 : 300 kg/j,
- DCO : 600 kg/j,
- Débit nominal : 1 000 m3/j.

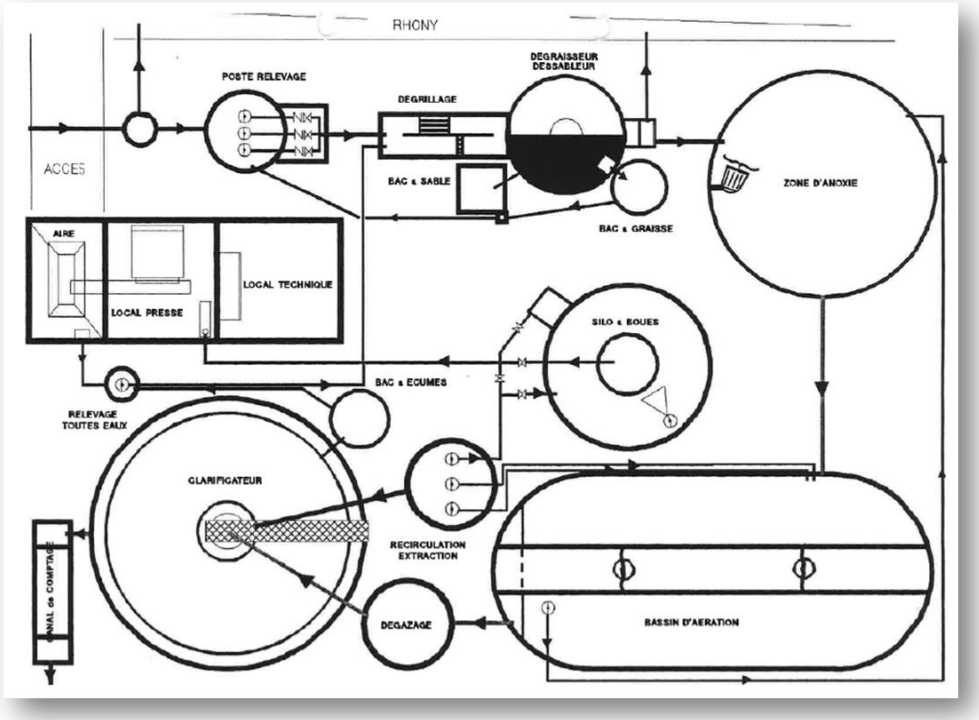
Le rejet des effluents s'effectue dans le Rhôny, avec un niveau de rejet autorisé (arrêté d'autorisation n°582-du 27/03/1992) aux valeurs suivantes (concentration en mg/l sur 24h) :

- DBO_5 : 25 mg/l
- DCO : 90 mg/l,
- NGL : 20 mg/l.

Suivant les données recueillies dans le diagnostic de fonctionnement de la STEU de Caveirac, établi en juin 2019 par la société ENTECH, la station d'épuration existante comprend :

- Un poste de relevage 125 m3/h, équipé de 3 pompes (1 secours installé),
- Un dégrillage automatique des effluents,
- Un dessableur déshuileur cylindro-conique de 3,6 m de diamètre (Qmax : 125 m3/h),
- Un bassin anoxie de 180 m3, équipé d'un agitateur,
- Un bassin d'aération de 720 m3, équipé de 2 turbines de 18,5 KW et d'une pompe de recirculation des liqueurs mixtes,
- Un dégazage,
- Un clarificateur de diamètre intérieur de 14,50 m (167 m2 au miroir),
- Un poste de recirculation des boues, équipé de 2 pompes (dont un secours installé),
- Une pompe d'extraction des boues,
- Un silo épaississeur de 70 m3,
- Une presse à bandes permettant de déshydrater les boues,
- Un poste toutes eaux, équipé d'une pompe.

L'exploitation du système d'assainissement est réalisée par la société « Eau de Nîmes Métropole ».

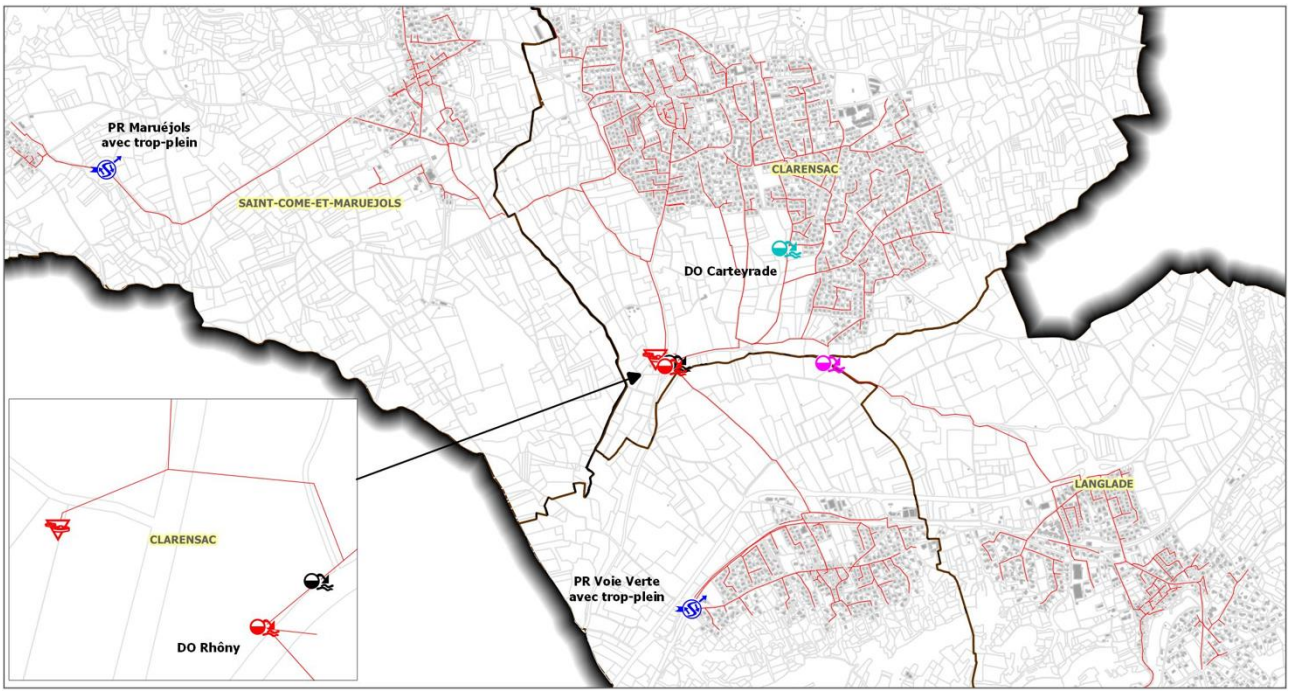


A.2.Actuel système d'assainissement de la Vaunage

Selon les informations recueillies dans le Diagnostic du système d'assainissement de la Vaunage, réalisé par la société Cereg, en 2019, le système d'assainissement comprend un réseau séparatif de collecte des effluents sur les 4 communes composant le système (Clarensac, Langlade, Saint Côme et Maruéjols et Saint Dionisy) composé de :

- 54 160 ml de réseau gravitaire séparatif,
- 2 425 ml de réseau sous pression,
- 4 postes de refoulement des effluents concernant des populations de 100 à 300 EH,
- 2 trop-pleins de poste de relevage sur le réseau (PR Maruéjols et Voie Verte – PR Voie verte équipé d'un DO circulaire sur regard amont),

- 1 déversoir d'orage sur le réseau (DO de Carteyrades) pour une population de 800 EH,
- 1 déversoir d'orage de tête de station (DTS) surveillé sur le Rhôny (DTS Rhôny) ; en amont de la STEU Vaunage,
- 1 pompe de by-pass autosurveillée (A2) sur le PR d'entrée de la STEU Vaunage



Le réseau est très sensible aux eaux claires parasites. Le Diagnostic de 2019, fait état de :

- 54% du débit entrant à la station d'épuration d'Eaux Claires Parasites Permanentes (ECPP) (1 020 m3/j),
- Une surcharge hydraulique très importante par temps de pluie avec une surface active voisine de 31 000 m2.

Le système d'assainissement dispose également d'une station d'épuration, mise en service en 1993, avec une filière de type boues activées à aération prolongée.

La capacité de l'actuelle station d'épuration est de 9 500 EH avec les charges nominales suivantes :

- DBO_5 : 570 kg/j,
- DCO : 1 140 kg/j,
- Débit nominal : 1 900 m3/j.

Le rejet des effluents s'effectue dans le Valat du Tal puis le Rhôny, avec un niveau de rejet autorisé (arrêté d'autorisation n°93 02072-du 06/10/2002) aux valeurs suivantes (concentration en mg/l sur 24h) :

- DBO_5 : 25 mg/l
- DCO : 125 mg/l,
- MES : 35 mg/l,
- NGL : 20 mg/l.

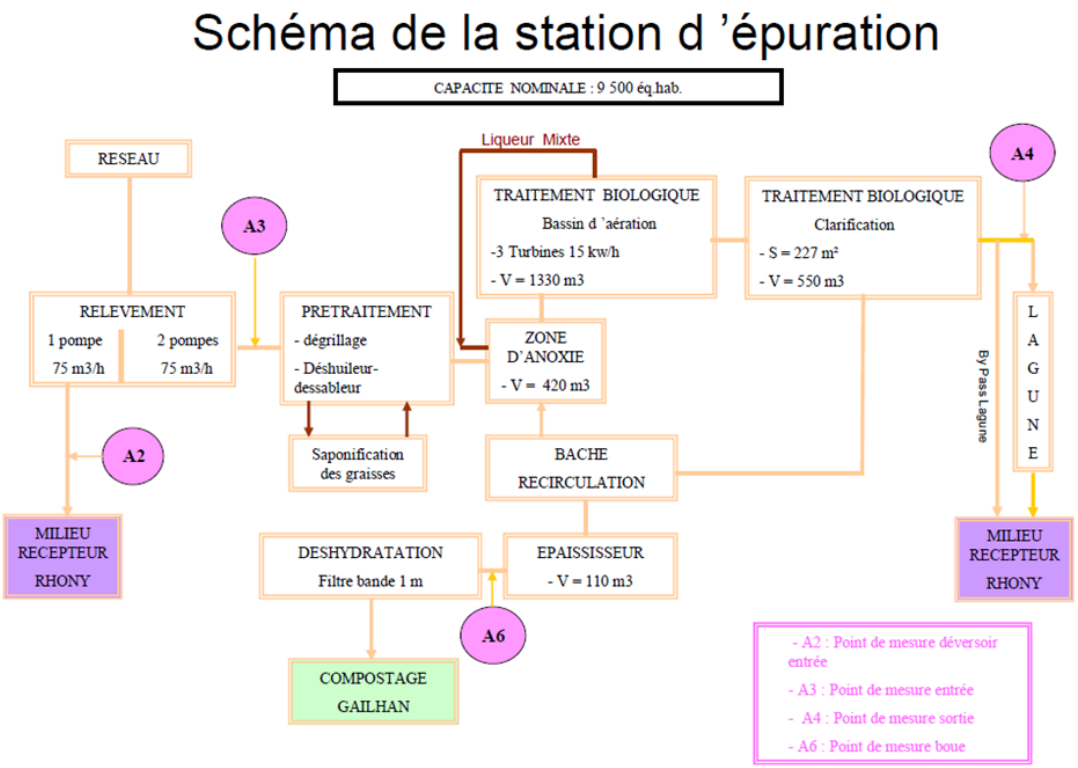
Au vu du flux de pollution traité, les services de la Police de l'Eau ont sollicité le complément du niveau de rejet par un traitement du phosphore, mis en service en avril 2022 :

- PT : 2 mg/l.

La station d'épuration existante comprend :

- Un poste de relevage 2 x 75 m3/h + 1 pompe de trop plein 75 m3/h,
- Un dégrillage automatique des effluents,
- Un dessableur déshuileur cylindro-conique de 4 m de diamètre et de 10 m3,
- Un bassin anoxie de 420 m3, équipé d'un agitateur,
- Un bassin d'aération de 1 330 m3, équipé de 3 turbines de 15 KW et d'une pompe de recirculation des liqueurs mixtes,
- Une unité de déphosphatation physicochimique (Cuve de 10 m3 de FeCL3),
- Un dégazage,
- Un clarificateur de diamètre intérieur de 17 m (227 m2 au miroir),
- Un poste de recirculation des boues, équipé de 2 pompes (dont un secours installé),
- Une pompe d'extraction des boues,
- Un silo épaississeur de 110 m3,
- Une presse à bandes permettant de déshydrater les boues,
- Un poste toutes eaux, équipé d'une pompe.

L'exploitation de la station d'épuration est réalisée par la société « Eau de Nîmes Métropole ».



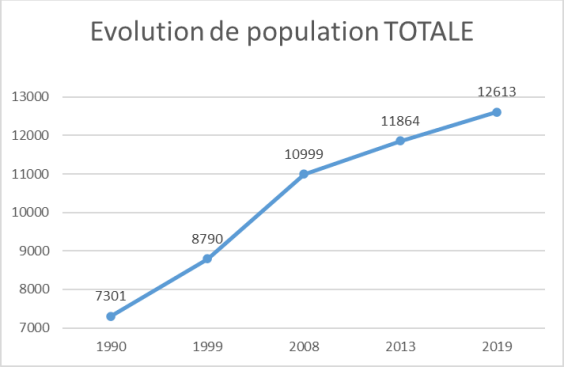
B. CAPACITE ÉPURATOIRE DES OUVRAGES PROJETÉS

B.1. Évolution démographique

Nous nous intéressons aux derniers recensements INSEE des 5 collectivités concernées par le projet :

Année	Caveirac	Clarensac	Langlade	Saint Côme et Maruéjols	Saint Dionisy	TOTAL
1990	2 679	2 208	1 603	410	401	7 301
1999	3 099	2 654	1 834	570	633	8 790
2008	3 754	3 628	1 993	753	871	10 999
2013	3 912	4 131	2 071	772	978	11 864
2019	4 308	4 209	2 222	804	1 070	12 613

Après une croissance importante dans les années 1990 et 2000, avec des taux de croissance supérieurs à 2,5%, la courbe s'infléchit progressivement :



Aussi, nous considérons cette inflexion de courbe qui conduit à des taux annuels moyens de croissance de 2008 à 2019 présentés dans le tableau ci-dessous :

Taux annuel	Caveirac	Clarensac	Langlade	Saint Côme et Maruéjols	Saint Dionisy	TOTAL
2008 - 2019	1,26%/an	1,36%/an	0,99%/an	0,60%/an	1,89%	1,25%/an

Pour justifier le choix de dimensionnement proposé dans l'étude de définition, nous évaluons les perspectives de développement des communes au travers de 3 approches :

- Poursuite des taux de croissance INSEE actuels (période 2008-2019),
- Éléments des diagnostics réalisés en 2019,
- Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT 2018-2030).

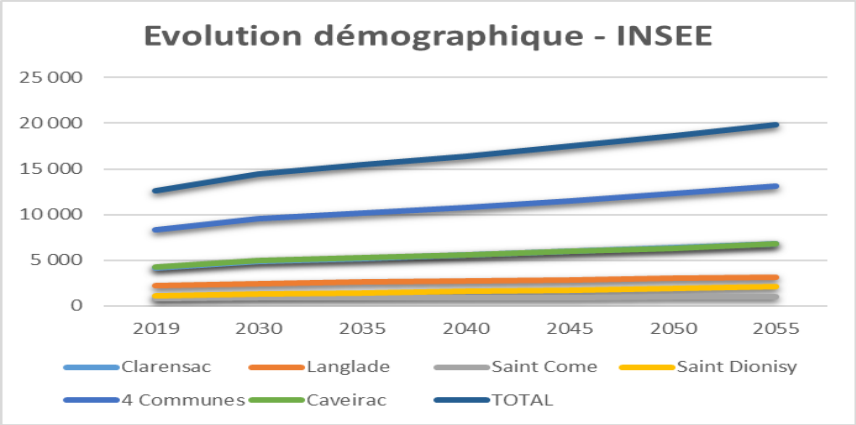
Poursuite des taux de croissance INSEE actuels

En prenant en compte les taux de croissance annuelle, précédemment détaillés, pour chacune des communes du nouveau système d'assainissement, nous pouvons évaluer l'évolution de population à moyen et long terme :

Année	Caveirac	Clarensac	Langlade	Saint Côme et Maruéjols	Saint Dionisy	TOTAL
2019	4 308	4 209	2 222	804	1 070	12 613
2025	4 644	4 564	2 358	833	1 197	13 596
2030	4 944	4 883	2 477	858	1 314	14 477
2035	5 263	5 224	2 603	884	1 443	15 418
2040	5 603	5 589	2 735	911	1 585	16 423
2045	5 965	5 979	2 873	939	1 740	17 496
2050	**6 350**	**6 397**	**3 019**	**967**	**1 911**	**18 644**
2055	**6 760**	**6 844**	**3 172**	**996**	**2 098**	**19 870**

Cette évolution conduit à une population du système d'assainissement portée à **19 870 habitants en 2055**.

Le graphique, ci-dessous, présente l'évolution démographique avec les taux de croissance INSEE :



Éléments des Diagnostics d'Assainissement réalisés en 2019

Dans les études de diagnostics des réseaux d'assainissement des 2 systèmes d'assainissement actuel, la prospective démographique est appréhendée à moyen terme (horizon 2030) et à long terme (horizon 2060).

À moyen terme, sont déclinées les hypothèses d'évolution suivantes :

- MT 1 : Hypothèse PLU
- MT 2 : Hypothèse « volontés des élus locaux rencontrés » (systématiquement équivalente aux hypothèses PLU de la commune)
- MT 3 : Hypothèse SCoT
- MT 4 : Prolongation du dernier taux INSEE entre recensement 2011 et recensement 2016
- MT 5 : Prolongation du dernier taux départemental
- MT 6 : PLH horizon 2024

À long terme, sont déclinées les hypothèses d'évolution suivantes :

- LT 1 : Tendance « volonté des élus locaux rencontrés ». Cette hypothèse se limite à l'horizon 2045, puisqu'au-delà les élus ont manifesté leur incapacité à exprimer une tendance pertinente.

- LT 2 : Tendance « prolongation du rythme PLU »
- LT 3 : Tendance « prolongation du taux du SCoT »
- Tendance « poursuite du dernier taux INSEE 2011/2016 »
- Tendance « prolongation du dernier taux départemental ».

Les tableaux suivants expriment en synthèse les résultats prospectifs en termes de population raccordée à moyen et long terme.

Sont entourés les minima et maxima des résultats prospectifs en 2030 et 2060.

Système d'assainissement de la Vaunage

Hypothèses Moyen Terme	Compléments		2015 (SDA)	2016 (INSEE)	2019 (mairies)	2025	2027	2030	Hypothèses Long Terme	Compléments	2035	2040	2045	2050	2060
Données SDA		Total 4 communes	8 270			9 310		**9 520**			10 380	-	-	-	-
MT 1 : hypothèse PLU (hypothèse strictement équivalente à MT 2 "volonté des élus locaux recueillie en entretiens")	Taux PLU et prolongation à 2030 si échéance PLU inférieure à 2030 (Langlade 2027, et St Dionisy 2025)	*Clarensac*	-	*4 293*	*4 320*	*4 680*		*5 000*							
		Langlade		*2 175*	*2 231*	*2 680*	*2 840*	*2 970*							
		Saint Côme		*770*	*770*	*840*		*900*							
		Saint Dionisy		*1 021*	*1 050*	*1 200*		*1 370*							
		Vaunage 4 communes		8 259	8 371	9 400	-	**10 240**	LT 1: volonté élus locaux	exprimées en entretiens (5805 à Clarensac, 3686 à Langlade, 1800 à St Dionisy, 1100 à St Côme)	-	-	**12 391**	-	-
									LT 2: poursuite rythme PLU	1,32%/an	10 934	11 675	12 466	13 311	15 176
									LT 3: poursuite taux SCoT	1%/an	10 762	11 311	11 888	12 495	13 802
MT 3: hypothèse SCoT	1%/an	Vaunage 4 communes	-	-	8 371	-	-	**9 339**	LT 1: volonté élus locaux	exprimées en entretiens	-	-	**12 391**	-	-
									LT 2: poursuite rythme PLU	1,32%/an	9 972	10 648	11 369	12 140	13 841
									LT 3: poursuite taux SCoT	1%/an	9 815	10 316	10 842	11 395	12 588
MT 4: taux INSEE 2011-2016	1,32%/an	Vaunage 4 communes	-	-	8 371	-	-	**9 670**	LT 1: volonté élus locaux	exprimées en entretiens	-	-	**12 391**	-	-
									LT 2: poursuite rythme PLU	1,32%/an	10 325	11 025	11 772	12 570	14 331
									LT 3: poursuite taux SCoT	1%/an	10 163	10 682	11 227	11 799	13 034
MT 5: taux départemental INSEE	0,65 %/an	Vaunage 4 communes	-	-	8 371	-	-	**8 989**	LT 1: volonté élus locaux	exprimées en entretiens	-	-	**12 391**	-	-
									LT 2: poursuite rythme PLU	1,32%/an	9 598	10 249	10 943	11 685	13 322
									LT 3: poursuite taux SCoT	1%/an	9 448	9 929	10 436	10 968	12 116
MT 6: PLH (mail du 20/09/2019)	effectif donnés à horizon 2030	Vaunage 4 communes	-	-	8 371	-	-	**9 292**	LT 1: volonté élus locaux	exprimées en entretiens	-	-	**12 391**	-	-
									LT 2: poursuite rythme PLU	1,32%/an	9 922	10 594	11 312	12 078	13 771
									LT 3: poursuite taux SCoT	1%/an	9 766	10 264	10 788	11 338	12 524

Système d'assainissement de Caveirac

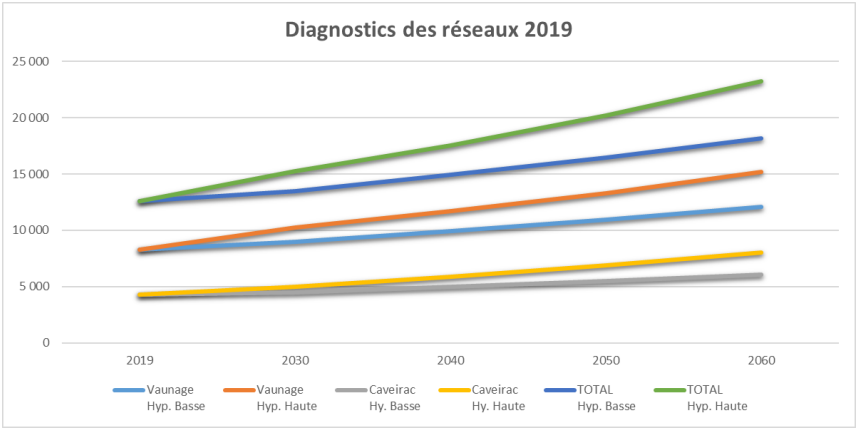
	Hypothèses Moyen Terme	Compléments	2015 (SDA)	2016 (INSEE)	2019 (mairie)	2025	2027	2030	Hypothèses Long Terme	Compléments	2035	2040	2045	2050	2060
Population permanente	Données SDA		4 000			4 670		**4 770**							
	MT 1 : hypothèse PLU (hypothèse strictement équivalente à MT 2 "volonté des élus locaux recueillie en entretiens")	horizon PLU 2023. volonté des élus 2030: 4500 habitants.	-	4 117	4 200	-	-	**5 000**	LT 2: poursuite rythme "volonté des élus 2019/2030"	1,60%/an	5 413	5 860	6 344	6 868	**8 050**
									LT 3: poursuite taux SCoT	1%/an	5 255	5 523	5 805	6 101	6 739
	MT 3: hypothèse SCoT		-	-	4 200	-	-	**4 686**	LT 2: poursuite rythme "volonté des élus 2019/2030"	1,60%/an	5 073	5 492	5 946	6 437	7 544
									LT 3: poursuite taux SCoT	1%/an	4 925	5 176	5 440	5 718	6 316
	MT 4: taux INSEE 2011-2016	1,15%/an	-	-	4 200	-	-	**4 763**	LT 2: poursuite rythme "volonté des élus 2019/2030"	1,60%/an	5 156	5 582	6 043	6 543	7 668
									LT 3: poursuite taux SCoT	1%/an	5 006	5 261	5 530	5 812	6 420
	MT 5: taux départemental INSEE	0,65 %/an	-	-	4 200	-	-	**4 510**	LT 2: poursuite rythme "volonté des élus 2019/2030"	1,60%/an	4 883	5 286	5 722	6 195	7 261
									LT 3: poursuite taux SCoT	1%/an	4 740	4 982	5 236	5 503	**6 079**
	MT 6: PLH (mail du 20/09/2019)	effectif donné à horizon 2030	-	-	4 200	-	-	**4 732**	LT 2: poursuite rythme "volonté des élus 2019/2030"	1,60%/an	5 123	5 546	6 004	6 500	7 618
									LT 3: poursuite taux SCoT	1%/an	4 973	5 227	5 494	5 774	6 378

Ces différentes hypothèses sont détaillées dans les études de diagnostic des systèmes d'assainissement et conduisent aux valeurs limites présentées dans le tableau ci-dessous :

Année	Hypothèses	Caveirac	Clarensac	Langlade	Saint Côme et Maruéjols	Saint Dionisy	TOTAL
2019	INSEE	4 308	8 305				12 613
2030	Hyp. Basse	4 510	8 989				13 499
	Hyp. Haute	5 000	10 240				15 240
2060	Hyp. Basse	6 079	12 116				18 195
	Hyp. Haute	8 050	15 176				23 226

Cette analyse conduit à une population du nouveau système d'assainissement portée **entre 18 195 et 23 226 habitants en 2060.**

Le graphique, ci-dessous, présente l'évolution de population, à l'échelle du nouveau système d'assainissement, suivant les hypothèses des diagnostics de 2019 :



En considérant une évolution constante entre 2030 et 2060, cette analyse conduit à une population du nouveau système d'assainissement portée **entre 17 304 et 21 651 habitants en 2055.**

Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT 2018-2030)

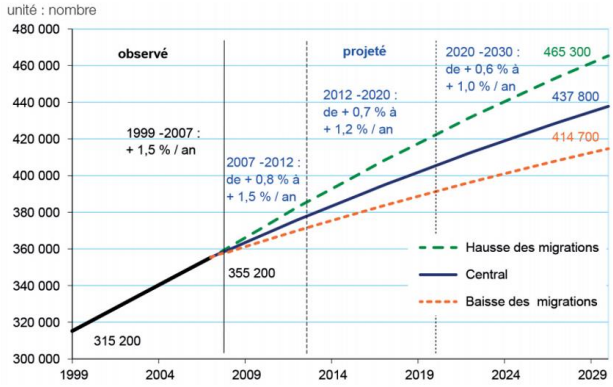
Le périmètre du SCoT Sud du Gard regroupe 6 EPCI dont une Communauté d'Agglomération, sur environ 1 700 km².



Les évolutions démographiques entre 2008 et 2013 ont permis d'établir une évolution démographique moyenne annuelle de l'ordre de 1,14%. Un recensement actualisé de la population INSEE entre 2014 et 2016, a permis de valider l'option générale des 1,4% de croissance par an, qui a continué à s'étaler entre 2013 et 2016.

L'objectif retenu à l'échelle du territoire est une croissance globale ralentie et ramenée au stade des 1% par an (contre les 1,4% observés entre 2008 et 2016).

À l'échelle du SCOT Sud Gard, le graphique suivant fixe les perspectives d'évolution jusqu'en 2030 :



Source : Insee, Recensement de population et modèle Omphale 2010

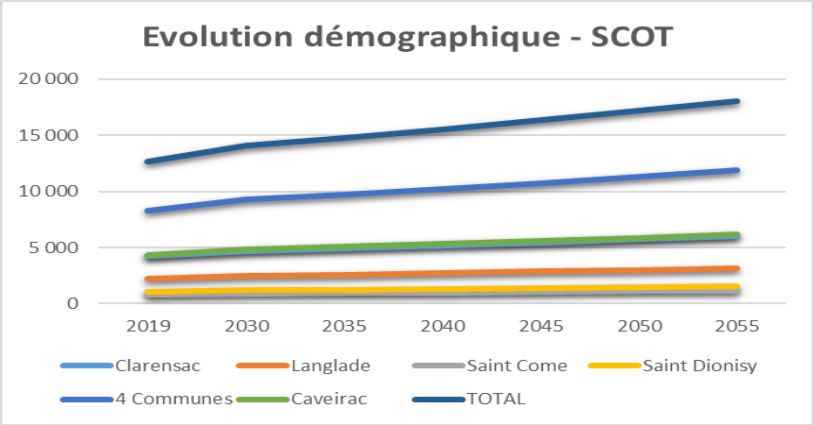
La plaine de la Vaunage présente un paysage de qualité marqué en particulier par la présence de l'agriculture. Composé de terres fertiles et irriguées, l'espace agricole est le support d'une agriculture active mais fortement soumise à la pression foncière. Le SCoT entend préserver cet espace agricole comme vecteur paysager majeur, pour cela il est important de limiter strictement les constructions en zone agricole (même pour les agriculteurs), affirmer le rôle touristique de ce secteur en organisant son développement touristique au sein des villages, et valoriser la proximité avec la ville par le déploiement de circuits-courts.

En considérant un taux de croissance du SCOT ramené à 1% par an et une poursuite de ce taux, au-delà de 2030, nous obtenons les populations suivantes :

Année	Caveirac	Clarensac	Langlade	Saint Côme et Maruéjols	Saint Dionisy	TOTAL
2019	4 308	4 209	2 222	804	1 070	12 613
2025	4 573	4 468	2 359	853	1 136	13 389
2030	4 806	4 696	2 479	897	1 194	14 072
2035	5 051	4 935	2 605	943	1 255	14 790
2040	5 309	5 187	2 738	991	1 319	15 544
2045	5 580	5 452	2 878	1 041	1 386	16 337
2050	**5 865**	**5 730**	**3 025**	**1 095**	**1 457**	**17 170**
2055	**6 164**	**6 022**	**3 179**	**1 150**	**1 531**	**18 046**

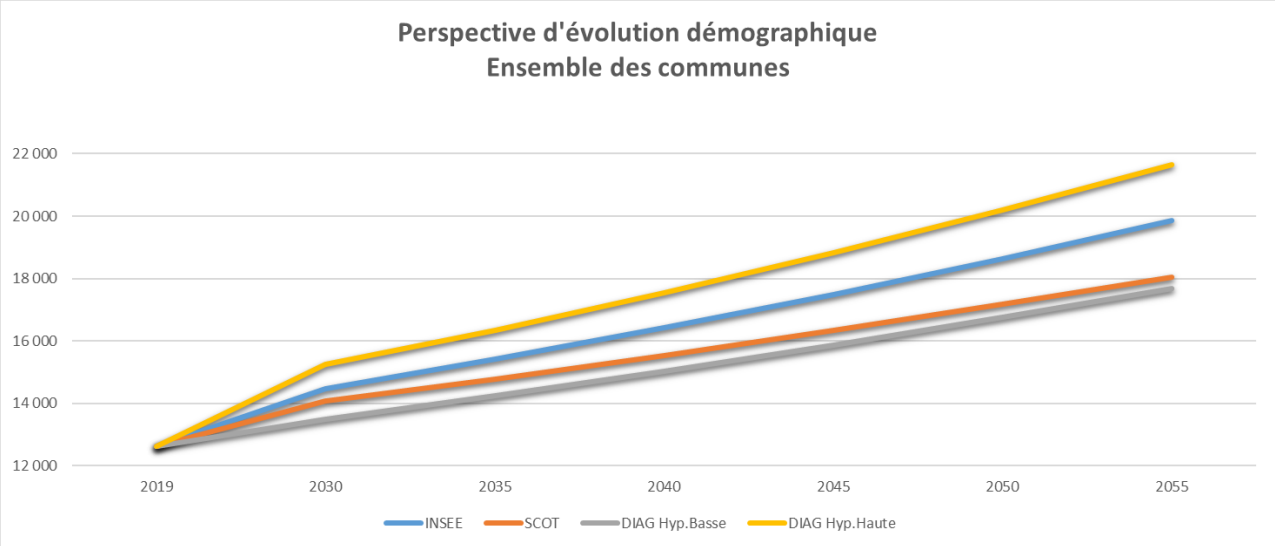
Cette évolution conduit à une population du système d'assainissement portée à **18 046 habitants en 2055**.

Le graphique, ci-dessous, présente l'évolution démographique avec le taux de croissance du SCOT :



Conclusion

Le graphique, ci-dessous, répertorie les différentes approches :



Au vu des différents éléments présentés, nous retenons, sur la base des taux de croissance INSEE, les populations suivantes :

Année	Caveirac	Clarensac	Langlade	Saint Côme et Maruéjols	Saint Dionisy	TOTAL
2022	**4 473**	**4 383**	**2 289**	**818**	**1 132**	**13 095**
2055	**6 760**	**6 844**	**3 172**	**996**	**2 098**	**19 870**

B.2.Capacité d'accueil existante

a) Logements vacants et résidences secondaires

L'INSEE recense l'évolution des logements par catégorie, pour l'année 2019 :

Commune	Résidences principales	Résidences secondaires	Logements vacants	TOTAL
Caveirac	1 831	38	128	1 997
Clarensac	1 699	41	109	1 849
Langlade	928	32	45	1 005
Saint Côme et Maruéjols	344	15	14	373
Saint Dionisy	432	13	21	466
TOTAL	5 234	139	317	5 690

Les résidences secondaires et logements vacants représentaient 8% de l'ensemble des logements des communes concernées, en 2019.

Les taux d'occupation des logements en 2019 (données INSEE) sont les suivants :

Caveirac	Clarensac	Langlade	Saint Côme et Maruéjols	Saint Dionisy	Total
2,35 hab./log.	2,48 hab./log.	2,39 hab./log.	2,34 hab./log.	2,48 hab.log.	2,41 hab./log.

En considérant ces taux d'occupation des logements en 2019, nous calculons la capacité d'accueil maximale des résidences secondaires et logements vacants :

Caveirac	Clarensac	Langlade	Saint Côme et Maruéjols	Saint Dionisy	Total
391 hab.	372 hab.	184 hab.	68 hab.	84 hab.	1 099 hab.

Nous prenons pour hypothèse une occupation de 50% de cette capacité d'accueil maximale.

Caveirac	Clarensac	Langlade	Saint Côme et Maruéjols	Saint Dionisy	Total
195 hab.	186 hab.	92 hab.	34 hab.	42 hab.	549 hab.

Ainsi, nous retenons une capacité d'accueil effective actuelle de **550 habitants.**

b) Capacités d'accueil touristiques

Au premier janvier 2022, l'INSEE recense les capacités d'accueil touristiques suivantes :

Capacités d'accueil touristiques	Hôtels*	Campings	Autres hébergements collectifs **	Total raccordé
Caveirac	0	0	0	0
Clarensac	0	0	0	0
Langlade	0	0	0	0
Saint Côme et Maruéjols	0	0	0	0
Saint Dionisy	0	0	0	0
Total raccordé	0	0	0	0

Il n'y a **pas de capacité d'accueil touristique** sur les communes concernées par l'opération. Il n'y a pas de projet de création d'une capacité d'accueil touristique.

c) Établissements particuliers

Les données socio-économiques permettent de lister les établissements particuliers des différentes communes et définir les capacités d'accueil (Données relevées sur le site : collège-lycée.com regroupant tous les effectifs des écoles, collèges et lycées de France ; données issues du ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports) :

Commune	Ets Particuliers	Capacité d'accueil *
Caveirac	◦ École maternelle / **123** élèves ◦ École élémentaire / **212** élèves ◦ Centre Médical l'Égrégore / **150** lits et 10 places d'hospitalisation de jour	25 43 240
Clarensac	◦ École maternelle / **115** élèves ◦ École élémentaire / **283** élèves ◦ Collège / **570** élèves	23 57 114
Langlade	◦ École maternelle / **84** élèves ◦ École élémentaire / **131** élèves	17 26
Saint Côme et Maruéjols	◦ École maternelle / **23** élèves ◦ École élémentaire / **53** élèves	5 11
Saint Dionisy	◦ École maternelle / **31** élèves ◦ École élémentaire / **63** élèves	6 13
	Total raccordé	**580**

**Coefficients correcteurs appliqués à ces établissements (liés aux caractéristiques des effluents générés) :*

- *1,5 EH par lit pour les hôpitaux, cliniques, maisons de repos et foyers d'accueil médicalisé (FAM),*
- *0,2 EH par enfant des groupes scolaires et collège (toilettes, nettoyage et cantines).*

Nous retenons donc une capacité d'accueil 2022 de : **580 équivalents habitants**.

Comme pour l'évolution de population, nous retenons une évolution de cette capacité d'accueil de 50% à échéance 2055 : **870 équivalents habitants**.

B.3.Activités économiques

Les diagnostics d'assainissement réalisés en 2019/2020 recensent les activités économiques et industrielles significatives actuelles, pour chacune des communes :

Commune	Activités industrielles	Gestion des eaux usées
Caveirac	Hydrajet – Lavage véhicules	Convention de rejet 6 m3/j / 9kg DCO/j / 3,6kg DBO5/j 65 EH avec un ratio DCO à 140g/EH/j
	Le diagnostic de 2019 confirme l'absence de rejets vinicoles. 120 activités avec rejets non domestiques ont été recensées sur le territoire ; principalement du tertiaire, sans impact sur la qualité des effluents.	
Clarensac	Absence d'activités industrielles impactant le système d'assainissement	
Langlade		
Saint Côme et Maruéjols		
Saint Dionisy		

Le Schéma Directeur d'Assainissement de 2015 recense les activités économiques jusqu'à l'horizon 2035 :

Système	Type d'activité	Charge estimée	Charge polluante associée
Caveirac	Établissement hospitalier (150 lits en 2020)	187 EH	11,2 kg DBO5/j
Clarensac	Tertiaire (5 ha en 2035)	220 EH	13,2 kg DBO5/j

Dans l'étude de définition de 2019, les hypothèses du Schéma Directeur d'Assainissement de 2015 sont maintenues et on considère que la charge polluante, liée aux activités économiques et industrielles, n'évoluera pas au-delà de 2035.

Année	2025	2030	2035	2055
Système Caveirac	11,2 kg DBO5/j	11,2 kg DBO5/j	11,2 kg DBO5/j	11,2 kg DBO5/j
Système Vaunage	4,4 kg DBO5/j	6,4 kg DBO5/j	13,2 kg DBO5/j	13,2 kg DBO5/j
Total	15,6 kg DBO5/j	17,6 kg DBO5/j	24,4 kg DBO5/j	**24,4 kg DBO5/j**

L'établissement hospitalier (150 lits) est déjà comptabilisé dans les établissements particuliers précédemment détaillés. Aussi, nous ne retiendrons que la convention HYDRAJET sur le système d'assainissement de Caveirac.

Sur le système Vaunage, nous conservons les éléments du Schéma Directeur d'Assainissement de 2015, repris dans l'étude de définition de 2019 (Cf. tableau, ci-dessus)

Dans les 2 cas, sans données complémentaires, nous conservons l'hypothèse émise dans l'étude de définition de 2019 d'une absence d'évolution de ces charges, au-delà de 2035.

Ainsi, les charges retenues pour les activités économiques sont les suivants :

Année	2025	2030	2035	2055
Système Caveirac	3,6 kg DBO5/j	3,6 kg DBO5/j	3,6 kg DBO5/j	3,6 kg DBO5/j
Système Vaunage	4,4 kg DBO5/j	6,4 kg DBO5/j	13,2 kg DBO5/j	13,2 kg DBO5/j
Total	8 kg DBO5/j	10 kg DBO5/j	16,8 kg DBO5/j	**16,8 kg DBO5/j**
Équivalence	134 EH	167 EH	280 EH	**280 EH**

Les activités économiques et industrielles en 2025 sont évaluées à **134 équivalents habitants** et **à échéance 2055 à 280 équivalents habitants**.

B.4.Taux de raccordement au réseau d'assainissement

Le taux de raccordement au réseau d'assainissement est défini en utilisant les données dans le Rapport Annuel du Délégataire 2021, concernant le nombre d'assainissements non collectifs (ANC) sur les communes concernées.

Caveirac	Clarensac	Langlade	Saint Côme et Maruéjols	Saint Dionisy	Total ANC
193	22	473	11	4	**703**

En appliquant les taux d'occupation des logements en 2019 (données INSEE), nous définissons les populations en ANC :

Caveirac	Clarensac	Langlade	Saint Côme et Maruéjols	Saint Dionisy	Total
454	55	1 130	26	10	**1 675**

En comparant cette population en ANC à la population INSEE 2019, nous pouvons calculer le taux de raccordement à l'assainissement collectif pour chacune des communes concernées :

Commune	Caveirac	Clarensac	Langlade	Saint Côme et Maruéjols	Saint Dionisy	TOTAL
Population 2019	4 308	4 209	2 222	804	1 070	12 613
Population en ANC	454	55	1 130	26	10	1 675
Taux de raccordement	89,5%	98,7%	49,1%	96,8%	99%	**87%**
Population 2019 raccordée	3 854	4 154	1 092	778	1 060	**10 938**

On note une part importante d'ANC sur la commune de Langlade.

Conformément aux éléments fournis dans l'étude de définition de 2019, nous retenons le principe d'une évolution majeure du zonage d'assainissement communal de Langlade. À terme, la quasi-totalité du parc ANC actuel, situé sur les calcaires du relief communal soit environ 432 dispositifs ANC seront raccordés à l'assainissement collectif.

Le nombre d'ANC sur la commune de Langlade va être réduit de 473 à 41. La population en ANC sur la commune de Langlade va être réduite de 1 130 habitants à 98 habitants. Le taux de raccordement de la commune de Langlade est porté de 49,1% à 95,6%

Pour évaluer les charges à traiter à long terme, nous considérons cette évolution du zonage de la commune de Langlade et considérons que l'ensemble des nouveaux abonnés, liés à l'évolution démographique, seront raccordés au réseau d'assainissement. Ainsi, nous évaluons l'évolution de la population raccordée :

Année	Caveirac	Clarensac	Langlade	Saint Côme et Maruéjols	Saint Dionisy	TOTAL
2022	**4 473**	**4 383**	**2 289**	**818**	**1 132**	**13 095**
2022 raccordée	**4 003**	**4 326**	**1 124**	**792**	**1 120**	**11 366**
2055	6 760	6 844	3 172	996	2 098	19 870
2055 raccordée	**6 290**	**6 787**	**3 039**	**970**	**2 087**	**19 173**

La population effective raccordée au réseau d'assainissement est estimée à : **19 173 habitants en 2055.**

Ces taux de raccordement s'appliquent, également, aux logements vacants et résidences secondaires :

Capacité d'accueil	Caveirac	Clarensac	Langlade	Saint Côme et Maruéjols	Saint Dionisy	Total
Maximale	391 hab.	372 hab.	184 hab.	68 hab.	84 hab.	1 099 hab.
Effective	195 hab.	186 hab.	92 hab.	34 hab.	42 hab.	549 hab.
Raccordée	**175 hab.**	**183 hab.**	**89 hab.**	**33 hab.**	**42 hab.**	**521 hab.**

La population effective des logements vacants et résidences secondaires raccordés au réseau d'assainissement est estimée à : **521 habitants.**

B.5.Gestion des matières de vidange

La réglementation impose l'admission des matières de vidange sur les stations d'épuration ayant une capacité de traitement d'au moins 10 000 EH.

Aussi, la capacité des ouvrages projetés doit prendre en compte la gestion des dispositifs ANC sur l'ensemble des communes concernées par l'opération.

Le tableau, ci-dessous, rappelle le décompte des ANC actuels et des ANC futurs, lorsque le zonage de la commune de Langlade aura évolué :

Commune	Caveirac	Clarensac	Langlade	Saint Côme et Maruéjols	Saint Dionisy	TOTAL
Nombre d'ANC actuel	193	22	473	11	4	**703**
Nombre d'ANC à terme	193	22	41	11	4	**271**

Nous prenons pour hypothèse de dimensionnement :

- Nombre de fosses à traiter : 271,
- Volume unitaire de fosse : 3 m3,
- Fréquence de vidange : 1 fois tous les 4 ans,
- Nombre de jours de dépotage sur la station, par an : 200.

Pour quantifier la charge polluante, nous retenons les ratios usuels pour ce type de produits :

Concentrations	DBO5 (g/l)	DCO (g/l)	MEST (g/l)	NTK (g/l)	PT (g/l)
Ratios	5	30	20	1,5	0,5

Cela constitue le flux de pollution suivant :

Charges équivalentes	DBO5	DCO	MES	NTK	PT
Définition EH	0,060 kg/EH	0,140 kg/EH	0,090 kg/EH	0,015 kg/EH	0,004 kg/EH
Concentrations MDV	5 g/l	30 g/l	20 g/l	1,5 g/l	0,5 g/l
Kg/fosse	15 kg/fosse	90 kg/fosse	60 kg/fosse	4,5 kg/fosse	1,5 kg/fosse
EH/fosse	250 EH	643 EH	667 EH	300 EH	375 EH
Kg / jour en moyenne	5,1 kg/j	30,5 kg/j	20,3 kg/j	1,5 kg/j	0,5 kg/j
EH /jour en moyenne	85 EH	218 EH	226 EH	102 EH	127 EH
Capacité retenue	**230 EH**				

Ainsi, la future station d'épuration devrait pouvoir traiter **230 EH de matières de vidange**.

Des fosses de dépotage seront aménagées en entrée de station pour contrôler les matières de vidange reçues et les injecter dans la filière de traitement à faible débit, en période creuse.

Cette charge, même relativement modeste, est comptabilisée dans la capacité épuratoire des futurs ouvrages, justifiant la prise en compte des matières de vidange dans le récapitulatif, ci-dessous.

B.6.Récapitulatif de la capacité épuratoire des nouveaux ouvrages

Au vu des éléments précédemment cités, nous retenons les capacités suivantes :

	2022	2055	Évolution de la capacité
Population permanente raccordée au réseau :	11 366 EH	19 173 EH	7 807 EH
Capacité d'accueil logements vacants et résidences secondaires :	521 EH	521 EH	0 EH
Capacité d'accueil touristique :	0 EH	0 EH	0 EH
Établissements particuliers :	580 EH	870 EH	290 EH
Activités économiques raccordées	134 EH	280 EH	146 EH
Gestion des matières de vidange*	0 EH	230 EH	230 EH
Capacité épuratoire calculée :	12 601 EH	21 074 EH	8 473 EH
Capacité épuratoire retenue :	**12 600 EH**	**21 100 EH**	**8 500 EH**

** La prise en compte de la gestion des matières de vidange dans ce récapitulatif a pour objet d'apporter de la clarté dans la lecture du document et justifier la prise en charge de ce poste dans le dimensionnement des futurs ouvrages de traitement.*

La répartition 2022 des capacités épuratoires sur les 2 systèmes d'assainissement, est présentée dans le tableau ci-dessous :

Système d'assainissement	**Caveirac**	**Vaunage**
Population permanente raccordée au réseau :	4 003 EH	7 363 EH
Capacité d'accueil logements vacants et résidences secondaires :	175 EH	346 EH
Capacité d'accueil touristique :	0 EH	0 EH
Établissements particuliers :	308 EH	272 EH
Activités économiques	61 EH	73 EH
Capacité épuratoire calculée :	4 547 EH	8 054 EH
Capacité épuratoire retenue :	**4 550 EH**	**8 050 EH**

La répartition 2055 des capacités épuratoires sur les 2 systèmes d'assainissement, est présentée dans le tableau ci-dessous :

Système d'assainissement	**Caveirac**	**Vaunage**
Population permanente raccordée au réseau :	6 290 EH	12 883 EH
Capacité d'accueil logements vacants et résidences secondaires :	175 EH	346 EH
Capacité d'accueil touristique :	0 EH	0 EH
Établissements particuliers :	462 EH	408 EH
Activités économiques	61 EH	223 EH
Matières de vidange	162 EH	68 EH
Capacité épuratoire calculée :	7 150 EH	13 928 EH
Capacité épuratoire retenue :	**7 200 EH**	**13 900 EH**

La répartition des capacités, en 2055, par bassin versant, est présentée dans le tableau, ci-dessous :

Système d'assainissement	**Caveirac**	**Clarensac / St Côme**	**Langlade**	**St Dionisy**
Population permanente raccordée au réseau :	6 290 EH	7 757 EH	3 039 EH	2 087 EH
Logements vacants et résidences secondaires :	175 EH	215 EH	89 EH	42 EH
Capacité d'accueil touristique :	0 EH	0 EH	0 EH	0 EH
Établissements particuliers :	462 EH	315 EH	65 EH	28 EH
Activités économiques	61 EH	134 EH	53 EH	36 EH
Matières de vidange :	162 EH	29 EH	35 EH	4 EH
Capacité épuratoire calculée :	7 150 EH	8 450 EH	3 281 EH	2 197 EH
Répartition retenue :	**34%**	**40%**	**15,5%**	**10,5%**

C. CHARGES HYDRAULIQUES ET POLLUANTES ACTUELLEMENT TRAITÉES

Les données suivantes sont issues des données d'autosurveillance des installations existantes pour chaque système d'assainissement.

Nota : Cette analyse de données a été réalisée sur des années civiles complètes, de janvier 2017 à décembre 2021. Cependant, une analyse a été réalisée en intégrant les premières données disponibles pour 2022 (janvier à octobre 2022). Les écarts de charges, hydrauliques ou polluantes, sont très faibles et inférieurs à 3%.

C.1. Système d'assainissement de Caveirac

Ont été analysées les données d'autosurveillance des 5 dernières années de janvier 2017 à décembre 2021 :

- 60 bilans 24 heures,
- 1 826 mesures de débits / Entrée de station d'épuration de Caveirac (Code SANDRE A1),
- 1 826 mesures de débits / Déversoir en-tête de la station d'épuration (Code SANDRE A2).

Compte tenu de la forte sensibilité des installations aux eaux parasites pluviales, les données ont été scindées en deux groupes, en fonction de la pluviométrie :

- Débits journaliers de temps sec / Ensemble des débits relevés, en considérant une pluviométrie inférieure à 2 mm sur la journée et les 24 heures précédentes (**débits comprenant les Eaux Claires Parasites Permanentes**),
- Débits journaliers de temps pluvieux / Ensemble des débits relevés, pendant ou dans les 24 heures qui suivent une précipitation, en considérant une pluviométrie supérieure ou égale à 2mm.

Le délai de 24 heures après la précipitation est lié à la sensibilité des réseaux aux eaux parasites en période de ressuyage de la nappe. Ainsi, nous considérons que les débits arrivants à la station pendant 24h après une précipitation correspondent au ressuyage de la nappe. Il est donc important de prendre en compte ces volumes supplémentaires générés par temps pluvieux.

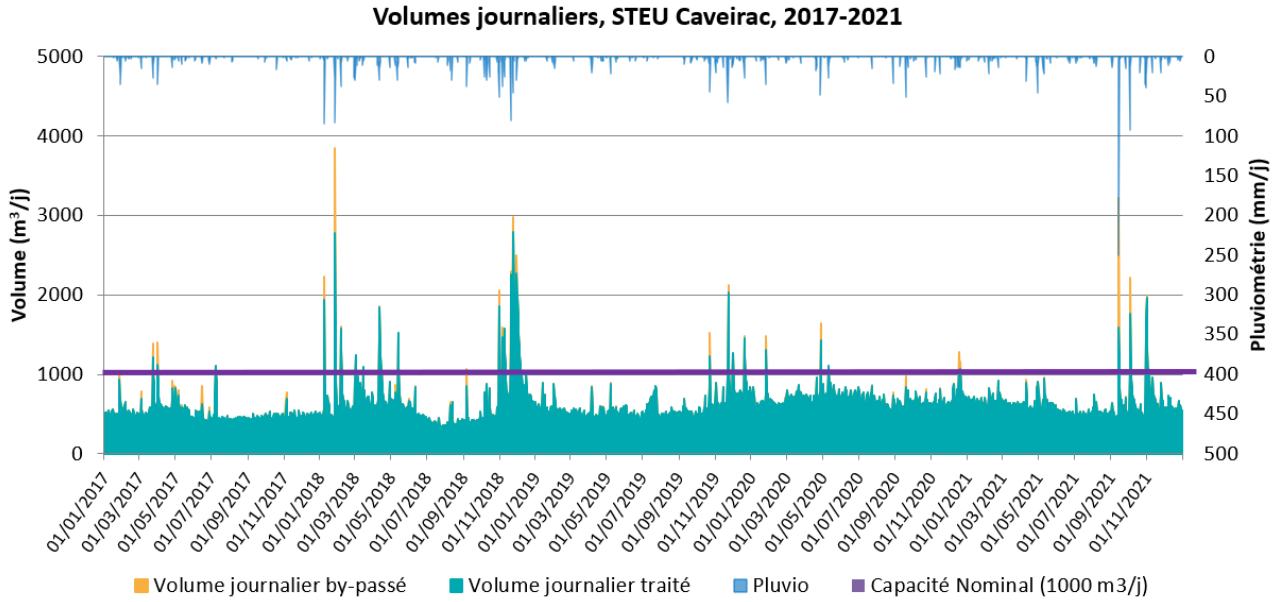
a) Charges hydrauliques actuelles

Pour la station d'épuration de Caveirac, 1 826 données journalières ont été analysées, du 1er janvier 2017 au 31 décembre 2021. Sur cette période, nous recensons 1 399 débits journaliers de temps sec, et 427 débits journaliers de temps pluvieux dont 82 jours de déversement en tête de station, soit 4,5% du temps.

La capacité nominale de la station (1 000 m3/j) est dépassée à 72 occurrences, soit 3,9% du temps.

Le graphique suivant présente sur la période 2017 à 2021 l'évolution des mesures suivantes :

- Pluviométrie,
- Volumes journaliers by-passés en entrée de station d'épuration,
- Volumes journaliers admis en entrée de station d'épuration.



Nous observons un phénomène de fluctuation saisonnière des débits :

- En période sèche (juin à octobre inclus), assimilée aux nappes basses, le débit moyen en entrée de station (y compris by-pass) est de 545 m3/j avec un centile 95 de 790 m3/j,
- En période pluvieuse (novembre à mai inclus), assimilée nappes hautes, le débit moyen en entrée de station y compris by-pass) est de 671 m3/j avec un centile 95 de 1 064 m3/j.

Le tableau ci-dessous présente les résultats de l'analyse de l'ensemble des données. Le centile 95 des débits journaliers : 910 m3/j correspond au débit de référence.

STEU Caveirac	Débit journalier de temps sec	Débit journalier de temps pluvieux	Ensemble des débits
Moyenne	570 m³/j	777 m³/j	618 m³/j
Centile 95	**781 m³/j**	**1 602 m³/j**	**910 m³/j**
Maximum	1 538m³/j	3 851 m³/j	3 851 m³/j

Ce tableau permet de visualiser l'impact des précipitations sur les débits mesurés en entrée de station d'épuration. Sur le centile 95, on note un volume d'Eaux Claires Parasites Météoriques (ECPM) voisin de 821 m3/j (différence entre le débit journalier de temps pluvieux et le débit journalier de temps sec).

b) Charges hydrauliques actuelles de temps sec

En considérant le **ratio usuel de 200 l/j/EH** (ratio standard des agences de l'eau comprenant les eaux claires parasites permanentes), nous pouvons définir les charges hydrauliques de temps sec reçues par les installations de Caveirac :

Équivalence	Débit journalier de temps sec	Équivalence en EH
Moyenne	570 m³/j	2 850 EH
Centile 95	**781 m³/j**	**3 905 EH**
Maximum	1 538 m³/j	7 690 EH

Au vu des éléments précédemment cités, nous proposons de retenir **une charge hydraulique actuelle, de temps sec de 800 m³/j soit 4 000 EH**.

Après avoir appréhendé les flux journaliers, il convient de définir les flux horaires à prendre en compte.

Nous définissons un coefficient de pointe horaire, en utilisant la formule usuelle : 1,5 + 2,5/VQm (Qm étant le débit horaire moyen de temps sec, exprimé en l/s).

Temps sec	Débit journalier temps sec	Débit horaire moyen	Coef. de pointe
STEU Caveirac	800 m^3/j	33 m^3/h	2,3

Compte tenu des calculs précédents, nous retenons **un coefficient de pointe de temps sec de 2,3**.

c) Charges hydrauliques actuelles de temps pluvieux

Le diagnostic d'assainissement de 2019 a estimé que la surface active raccordée au réseau d'assainissement de Caveirac est voisine de **13 500 m2**.

La vulnérabilité des réseaux aux intrusions d'Eaux Claires Parasites Météoriques est significative. La localisation précise des entrées d'eaux parasites pluviales a été effectuée dans le cadre du diagnostic d'assainissement. 31 anomalies ont été détectées :

- 0 Anomalies très graves : Principalement des défauts d'étanchéité en zone de ruissellement préférentiel (ouvertures dans caniveau, boites de branchement non étanches) et des raccordements d'ouvrages pluviaux (grilles, siphons de cours),
- 22 anomalies graves : Des défauts d'étanchéité en zone de ruissellement préférentiel (ouvertures dans caniveau, boites de branchement et regards non étanches) et des gouttières raccordées,
- 9 anomalies peu graves : En grande majorité des organes non étanches et situés en dehors des zones de ruissellement.

Dans le tableau, ci-dessous, nous présentons les données Météo France des précipitations et périodes de retour à Nîmes Courbessac pour des précipitations de 1, 2, 6 et 24 heures :

Durée	**1 heure**	**2 heures**	**6 heures**	**24 heures**
Hebdomadaire	3,30 mm	3,70 mm		
Bi-hebdomadaire	5,70 mm	7,30 mm	9,00 mm	
Mensuelle	**8,40 mm**	**11,30 mm**	**15,70 mm**	**18,40 mm**
Bimestrielle	12,80 mm	16,40 mm	23,70 mm	32,40 mm
Trimestrielle	16,40 mm	19,90 mm	29,40 mm	41,80 mm

L'arrêté du 21 juillet 2015, modifié par l'Arrêté du 31 juillet 2020, limite le nombre de jours de déversement par déversoir d'orage soumis à autosurveillance réglementaire à 20 jours ou le volume déversé à moins de 5 % des volumes entrants sur l'ensemble de l'agglomération. Pour dimensionner les volumes à prendre en charge avec une marge de sécurité, nous nous intéressons donc à la pluie mensuelle. Les nouvelles installations doivent prendre en charge le volume généré par une pluie mensuelle 24 heures. Les installations de pompage doivent accepter la pluie la plus contraignante pour cette occurrence, c'est-à-dire, la pluie horaire. Ces volumes s'additionnent au débit de pointe de temps sec, qui prend en compte les effluents domestiques et les eaux claires parasites permanentes.

Ainsi, en l'absence d'amélioration significative de la situation, les nouvelles installations devraient accepter les Eaux Claires Parasites Météoriques suivantes :

Surface active	Pluie mensuelle	Volumes à prendre en charge (Pluie mensuelle x surface active)
13 500 m²	8,4 mm/h	**113 m³/h**
	18,4 mm/j	**248 m³/j**

d) ANALYSE DES CHARGES POLLUANTES ACTUELLES

De la même façon que pour les charges hydrauliques, les charges polluantes actuelles de la commune de Caveirac peuvent être analysées au travers des données d'autosurveillance des installations existantes de la station d'épuration de Caveirac. L'objectif est de corréler les charges polluantes mesurées par rapport aux charges hydrauliques précédemment présentées.

Concernant les charges polluantes, les flux journaliers ont été calculés sur la base des concentrations mesurées en entrée de station et des volumes journaliers mesurés en sortie de STEU et by-passés.

Dans le diagnostic des réseaux d'assainissement, réalisé en 2019, par OTEIS, une analyse critique des données a conduit à exclure un seul bilan, présentant une anomalie manifeste de prélèvement (Bilan du 25 octobre 2014). Ce bilan ne fait pas partie de la plage de données analysées. Sur les bilans analysés, nous n'avons pas noté d'autres anomalies manifestes.

Le tableau ci-dessous, présente les résultats de l'analyse des charges polluantes (Données d'autosurveillance) :

Paramètre	DBO_5	DCO	MES	NTK	PT
Moyenne	172 kg/j	478 kg/j	206 kg/j	47 kg/j	6 kg/j
Centile 95	248 kg/j	859 kg/j	403 kg/j	67 kg/j	10 kg/j
Maximum	604 kg/j	1 662 kg/j	772 kg/j	90 kg/j	14 kg/j

En considérant les ratios usuels moyens suivants :

- 60 g DBO_5/j/EH,
- 140 g DCO/j/EH,
- 90 g MES/j/EH,
- 15 g NTK/j/EH,
- 4 g PT/j/EH.

nous pouvons définir les équivalences en EH, des charges polluantes précédemment citées :

Paramètre	DBO_5	DCO	MES	NTK	PT
Moyenne	2 861 EH	3 415 EH	2 292 EH	3 125 EH	1 390 EH
Centile 95	4 128 EH	6 136 EH	4 477 EH	4 441 EH	2 480 EH
Maximum	10 072 EH	11 869 EH	8 583 EH	6 013 EH	3 556 EH

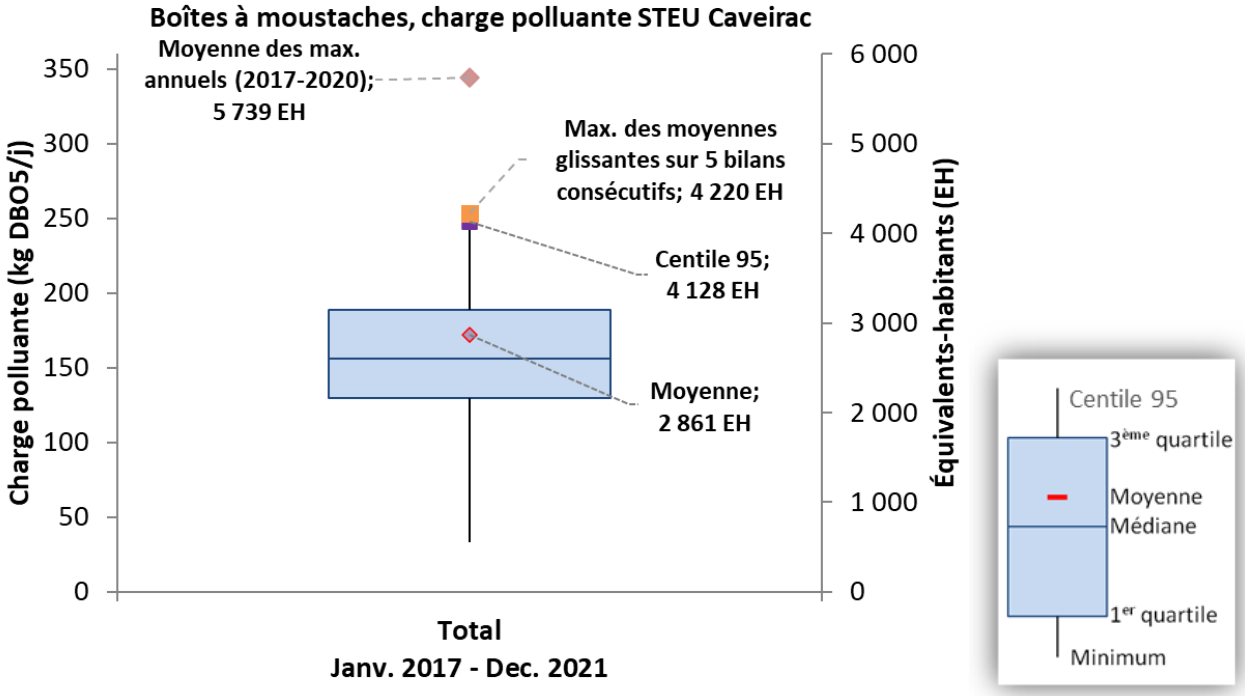
Sur le centile 95, le rapport DCO/DBO_5 est voisin de 3,5 et supérieur à 3. L'effluent est biodégradable mais on peut suspecter la présence d'effluents industriels.

La charge polluante de référence d'une station d'épuration, appelée Charge Brute de Pollution Organique (CBPO), est réglementairement définie comme la charge moyenne journalière en DBO_5 de la semaine au cours de laquelle est produite la plus forte charge de substances polluantes durant l'année. Autrement dit, c'est la charge polluante moyenne de la semaine de pointe.

Toutefois, en l'absence d'un tel échantillon puisque 12 bilans 24 heures sont réalisés annuellement sur la station (conformément à la règlementation), le calcul de la CBPO est techniquement irréalisable. Néanmoins, une estimation de la CBPO peut être effectuée par le calcul de différentes valeurs :

- Le centile 95 des valeurs mesurées,
- La moyenne des valeurs annuelles maximales enregistrées entre 2017 et 2021,
- Valeur la plus importante de la moyenne glissante sur 5 bilans consécutifs.

L'analyse statistique des flux journaliers de DBO_5 sur la période considérée est présentée ci-dessous :



Au vu de cette analyse, nous retenons la valeur la plus importante de **la moyenne glissante sur 5 bilans consécutifs** comme estimation de la CBPO pour les raisons suivantes :

- Seulement 3 valeurs mesurées sont au-dessus de cette valeur (5%),
- Cette valeur correspond le mieux à la définition règlementaire de la CBPO,
- Cette valeur est très proche du centile 95 (écart limité à 2,5%).

Nous proposons donc de retenir la charge polluante actuelle CBPO de 253 kg DBO_5/j soit 4 220 EH.

En conservant la même méthode de calcul basée sur la valeur la plus importante de la moyenne glissante sur 5 bilans consécutifs, les équivalences en EH des charges polluantes sont les suivantes :

Paramètre	DBO_5	DCO	MES	NTK	PT
Moyenne glissante sur 5 bilans consécutifs	253 kg/j	844 kg/j	389 kg/j	57 kg/j	7 kg/j
Équivalence EH	4 220 EH	6 028 EH	4 321 EH	3 782 EH	1 858 EH

La charge en DCO est importante et conduit à suspecter la présence d'effluents industriels…

e) SYNTHÈSE DES CHARGES HYDRAULIQUES ET POLLUANTES

En ramenant les charges reçues par la station d'épuration (y compris les déversoirs d'orage) à l'estimatif du flux polluant raccordé (4 550 EH), nous pouvons calculer les ratios de charges :

Paramètres	Ratios calculés	Ratios usuels Équivalent Habitant	Écart
Débit / temps sec [a]	172 l/hab./j	200 l/EH/j	- 12%
Débit / temps pluvieux [a]	352 l/hab./j	--	--
DBO_5 [b]	56 g DBO_5/hab./j	60 g DBO5/EH/j	- 7%
DCO [b]	185 g DCO/hab./j	140 g DCO/EH/j	+ 32%
MES [b]	85 g MES/Hab./j	90 g MES/EH/j	- 6%
NTK [b]	13 g NTK/Hab./j	15 g NTK/EH/j	- 13%
PT [b]	1,5 g PT/Hab./j	4 g PT/Hab./j	– 62%

[a] Centile 95 des valeurs mesurées entre le 01/01/2017 et le 30/11/2020
[b] Valeur la plus importante de la moyenne glissante sur 5 bilans consécutifs entre le 01/01/2017 et le 31/12/2021

Nous constatons que :

- Le ratio calculé pour le débit temps sec est inférieur au ratio usuel de 200 l/EH/j. Cela indique une sensibilité très limitée du réseau de collecte aux Eaux Claires Parasites Permanentes.
- Le ratio calculé pour le débit temps pluvieux est très supérieur au ratio usuel. Cela confirme la forte sensibilité du réseau aux Eaux Claires Parasites Météoriques, avec une surface active de 13 500 m2,
- Les ratios calculés pour les paramètres DBO_5, MES et NTK sont relativement proches des ratios usuels,
- **Le ratio calculé pour le paramètre DCO est nettement supérieur au ratio usuel. Cela tend à confirmer l'hypothèse d'effluents industriels,**
- Le ratio calculé pour le paramètre PT est inférieur au ratio usuel (tendance constatée sur de nombreuses collectivités).

Nous attirons l'attention du Maître d'Ouvrage sur le ratio calculé pour le paramètre DCO qui est important. Lors de la réunion de présentation du présent document, le service exploitation de Nîmes Métropole a indiqué que les écarts de ratio sur la DCO semblent se vérifier sur de nombreuses installations de l'Agglomération. Ceci est probablement lié au protocole de prélèvement et d'analyse des échantillons moyens journaliers.

.

C.2.Système d'assainissement de La Vaunage

Ont été analysées les données d'autosurveillance des 5 dernières années de janvier 2017 à décembre 2021 :

- 120 bilans 24 heures,
- 1 826 mesures de débits / Entrée de station d'épuration de La Vaunage (Code SANDRE A1),
- 1 826 mesures de débits / Déversoir en-tête de la station d'épuration (Code SANDRE A2).

Compte tenu de la forte sensibilité des installations aux eaux parasites pluviales, les données ont été scindées en deux groupes, en fonction de la pluviométrie :

- Débits journaliers de temps sec / Ensemble des débits relevés, en considérant une pluviométrie inférieure à 2 mm sur la journée et les 24 heures précédentes (**débits comprenant les Eaux Claires Parasites Permanentes**),

- Débits journaliers de temps pluvieux / Ensemble des débits relevés, pendant ou dans les 24 heures qui suivent une précipitation, en considérant une pluviométrie supérieure ou égale à 2mm.

Le délai de 24 heures après la précipitation est lié à la sensibilité des réseaux aux eaux parasites en période de ressuyage de la nappe. Ainsi, nous considérons que les débits arrivants à la station pendant 24h après une précipitation correspondent au ressuyage de la nappe. Il est donc important de prendre en compte ces volumes supplémentaires générés par temps pluvieux.

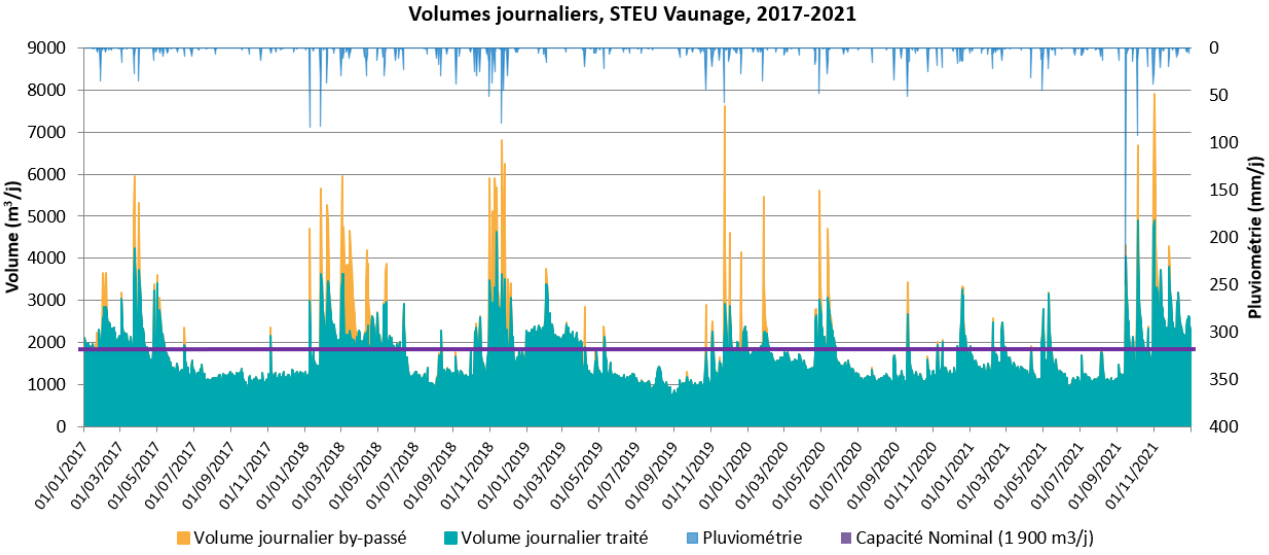
a) Charges hydrauliques actuelles

Pour la station d'épuration de La Vaunage, 1 826 données journalières ont été analysées, du 1er janvier 2017 au 31 décembre 2021. Sur cette période, nous recensons 1 396 débits journaliers de temps sec, et 430 débits journaliers de temps pluvieux dont 222 jours de déversement en tête de station, soit 12,2% du temps.

La capacité nominale de la station (1 900 m3/j) est dépassée à 542 occurrences, soit 29,7% du temps.

Le graphique suivant présente sur la période 2017 à 2021 l'évolution des mesures suivantes :

- Pluviométrie,
- Volumes journaliers by-passés en entrée de station d'épuration,
- Volumes journaliers admis en entrée de station d'épuration.



Nous observons un phénomène de fluctuation saisonnière des débits :

- En période sèche (juin à octobre inclus), assimilée aux nappes basses, le débit moyen en entrée de station (y compris by-pass) est de 1 287 m3/j avec un centile 95 de 1 901 m3/j,
- En période pluvieuse (novembre à mai inclus), assimilée nappes hautes, le débit moyen en entrée de station y compris by-pass) est de 2 034 m3/j avec un centile 95 de 3 739 m3/j.

Le tableau ci-dessous présente les résultats de l'analyse de l'ensemble des données. Le centile 95 des débits journaliers : 3 292 m3/j correspond au débit de référence.

STEU Vaunage	Débit journalier de temps sec	Débit journalier de temps pluvieux	Ensemble des débits
Moyenne	1 550 m³/j	2 274 m³/j	1 721 m³/j
Centile 95	**2 577 m³/j**	**5 065 m³/j**	**3 292 m³/j**
Maximum	5 692 m³/j	7 911 m³/j	7 911 m³/j

Ce tableau permet de visualiser l'impact des précipitations sur les débits mesurés en entrée de station d'épuration. Sur le centile 95, on note un volume d'Eaux Claires Parasites Météoriques (ECPM) voisin de 2 488 m3/j (différence entre le débit journalier de temps pluvieux et le débit journalier de temps sec).

b) Charges hydrauliques actuelles de temps sec

En considérant le **ratio usuel de 200 l/j/EH** (ratio standard des agences de l'eau comprenant les eaux claires parasites permanentes), nous pouvons définir les charges hydrauliques de temps sec reçues par les installations de La Vaunage :

Équivalence	Débit journalier de temps sec	Équivalence en EH
Moyenne	1 550 m^3/j	7 750 EH
Centile 95	**2 577 m^3/j**	**12 885 EH**
Maximum	5 692 m^3/j	28 460 EH

Au vu des éléments précédemment cités, nous proposons de retenir **une charge hydraulique actuelle, de temps sec de 2 600 m^3/j soit 13 000 EH**.

Après avoir appréhendé les flux journaliers, il convient de définir les flux horaires à prendre en compte.

Nous définissons un coefficient de pointe horaire, en utilisant la formule usuelle : 1,5 + 2,5/√Qm (Qm étant le débit horaire moyen de temps sec, exprimé en l/s).

Temps sec	Débit journalier temps sec	Débit horaire moyen	Coef. de pointe
STEU Vaunage	2 600 m^3/j	108 m^3/h	2

Compte tenu des calculs précédents, nous retenons **un coefficient de pointe de temps sec de 2**.

c) Charges hydrauliques actuelles de temps pluvieux

Le diagnostic d'assainissement de 2019 a estimé que la surface active raccordée au réseau d'assainissement de La Vaunage est voisine de **31 000 m2**.

Cette surface active est définie par bassin versant avec la répartition suivante :

BV	BV Clarensac	BV Langlade	BV St Côme	BV St Dionisy	BV Résiduel	Total
Surface active	19 000 m2	2 000 m2	4 000 m2	4 000 m2	2 000 m2	31 000 m2

La vulnérabilité des réseaux aux intrusions d'Eaux Claires Parasites Météoriques est significative. La localisation précise des entrées d'eaux parasites pluviales a été effectuée dans le cadre du diagnostic d'assainissement. 50 anomalies ont été détectées :

- 4 Anomalies très graves : Principalement des défauts d'étanchéité en zone de ruissellement préférentiel (ouvertures dans caniveau, boites de branchement non étanches) et des raccordements d'ouvrages pluviaux (grilles, siphons de cours),
- 33 anomalies graves : Des défauts d'étanchéité en zone de ruissellement préférentiel (ouvertures dans caniveau, boites de branchement et regards non étanches) et des gouttières raccordées,
- 13 anomalies peu graves : En grande majorité des organes non étanches et situés en dehors des zones de ruissellement.

Dans le tableau, ci-dessous, nous présentons les données Météo France des précipitations et périodes de retour à Nîmes Courbessac pour des précipitations de 1, 2, 6 et 24 heures :

Durée	**1 heure**	**2 heures**	**6 heures**	**24 heures**
Hebdomadaire	3,30 mm	3,70 mm		
Bi-hebdomadaire	5,70 mm	7,30 mm	9,00 mm	
Mensuelle	**8,40 mm**	**11,30 mm**	**15,70 mm**	**18,40 mm**
Bimestrielle	12,80 mm	16,40 mm	23,70 mm	32,40 mm
Trimestrielle	16,40 mm	19,90 mm	29,40 mm	41,80 mm

L'arrêté du 21 juillet 2015, modifié par l'Arrêté du 31 juillet 2020, limite le nombre de jours de déversement par déversoir d'orage soumis à autosurveillance réglementaire à 20 jours ou le volume déversé à moins de 5 % des volumes entrants sur l'ensemble de l'agglomération. Pour dimensionner les volumes à prendre en charge avec une marge de sécurité, nous nous intéressons donc à la pluie mensuelle. Les nouvelles installations doivent prendre en charge le volume généré par une pluie mensuelle 24 heures. Les installations de pompage doivent accepter la pluie la plus contraignante pour cette occurrence, c'est-à-dire, la pluie horaire. Ces volumes s'additionnent au débit de pointe de temps sec, qui prend en compte les effluents domestiques et les eaux claires parasites permanentes.

Ainsi, en l'absence d'amélioration significative de la situation, les nouvelles installations devraient accepter les Eaux Claires Parasites Météoriques suivantes :

Surface active	**Pluie mensuelle**	**Volumes à prendre en charge (Pluie mensuelle x surface active)**
31 000 m^2	8,4 mm/h	**260 m^3/h**
	18,4 mm/j	**570 m^3/j**

d) ANALYSE DES CHARGES POLLUANTES ACTUELLES

De la même façon que pour les charges hydrauliques, les charges polluantes actuelles des communes de Clarensac, Langlade, Saint Côme et Maruéjols et Saint Dionisy peuvent être analysées au travers des données d'autosurveillance des installations existantes de la station d'épuration de La Vaunage. L'objectif est de corréler les charges polluantes mesurées par rapport aux charges hydrauliques précédemment présentées.

Concernant les charges polluantes, les flux journaliers ont été calculés sur la base des concentrations mesurées en entrée de station et des volumes journaliers mesurés en entrée de STEU et by-passés.

Une analyse critique des données d'autosurveillance a été menée :

- **De janvier à mars 2019**, conformément aux observations formulées dans le diagnostic des réseaux d'assainissement de 2019, une **correction des débits** a été faite pour extraire un sur-comptage évalué à 30m3/h lors du diagnostic.
- Le bilan du **24 août 2019** n'a pas été conservé pour l'analyse des charges. Bilan effectué en période de temps sec et hors période de ressuyage avec des **concentrations anormalement élevées** :
    - Concentration en DBO5 de 800 mg/l contre une moyenne de 300 mg/l ;
    - Concentration en DCO de 2580 mg/l contre une moyenne de 600 mg/l.
    - Concentration en MES de 1560 mg/l contre une moyenne de 300 mg/l ;
- Le bilan du **16 novembre 2019** n'a pas été conservé pour l'analyse des charges. Comme mentionné dans le diagnostic des réseaux d'assainissement de 2019, ce bilan réalisé 48h **après des fortes précipitations** n'est pas caractéristique du fonctionnement normal du système d'assainissement. Les surcharges hydrauliques sont très conséquentes avec de nombreux déversements et des curages de réseaux qui engendrent des valeurs inexploitables et pas représentatives du système d'assainissement.
- **7 bilans** présentant des débits (entrée + by-pass) **supérieurs à 3 100 m3/j**, réalisés en périodes pluvieuses ne sont pas représentatifs du système d'assainissement (4 février 2017 ; 8 janvier 2018 ; 14 mai 2018 ; 5

décembre 2018 ; 6 octobre 2021 ; 4 novembre 2021 ; 10 décembre 2021). Ces bilans ne sont pas exploités dans l'analyse. Comme pour le bilan précédent, ces valeurs sont jugées inexploitables.

Ainsi, ce sont 111 bilans 24h qui ont été analysés.

Le tableau ci-dessous, présente les résultats de l'analyse des charges polluantes :

Paramètre	**DBO_5**	**DCO**	**MES**	**NTK**	**PT**
Moyenne	357 kg/j	981 kg/j	481 kg/j	99 kg/j	5 kg/j
Centile 95	546 kg/j	1 452 kg/j	765 kg/j	154 kg/j	19 kg/j
Maximum	745 kg/j	2 712 kg/j	2 274 kg/j	183 kg/j	61 kg/j

En considérant les ratios usuels moyens suivants :

- 60 g DBO_5/j/EH,
- 140 g DCO/j/EH,
- 90 g MES/j/EH,
- 15 g NTK/j/EH,
- 4 g PT/j/EH.

nous pouvons définir les équivalences en EH, des charges polluantes précédemment citées :

Paramètre	**DBO_5**	**DCO**	**MES**	**NTK**	**PT**
Moyenne	5 949 EH	7 008 EH	5 341 EH	6 631 EH	2 902 EH
Centile 95	9 107 EH	10 374 EH	8 498 EH	10 289 EH	4 863 EH
Maximum	12 420 EH	19 369 EH	25 268 EH	12 206 EH	15 254 EH

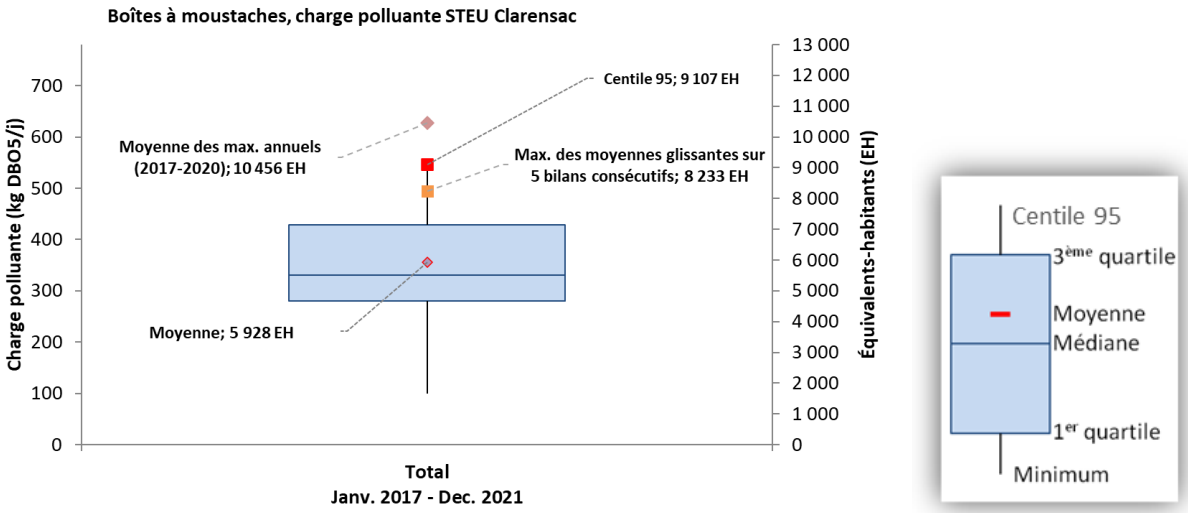
Sur le centile 95, le rapport DCO/DBO_5 est voisin de 2,7 et inférieur à 3, caractéristique d'un effluent domestique, facilement biodégradable.

La charge polluante de référence d'une station d'épuration, appelée Charge Brute de Pollution Organique (CBPO), est réglementairement définie comme la charge moyenne journalière en DBO_5 de la semaine au cours de laquelle est produite la plus forte charge de substances polluantes durant l'année. Autrement dit, c'est la charge polluante moyenne de la semaine de pointe.

Toutefois, en l'absence d'un tel échantillon puisque 24 bilans 24 heures sont réalisés annuellement sur la station (conformément à la règlementation), le calcul de la CBPO est techniquement irréalisable. Néanmoins, une estimation de la CBPO peut être effectuée par le calcul de différentes valeurs :

- Le centile 95 des valeurs mesurées,
- La moyenne des valeurs annuelles maximales enregistrées entre 2017 et 2021,
- Valeur la plus importante de la moyenne glissante sur 5 bilans consécutifs.

L'analyse statistique des flux journaliers de DBO_5 sur la période considérée est présentée ci-dessous :



Au vu de cette analyse, nous retenons la valeur la plus importante entre le maximum de la moyenne glissante sur 5 bilans consécutifs et le centile 95.

Ainsi, nous retenons **le centile 95,** comme estimation de la CBPO pour les raisons suivantes :

- Seulement 6 données mesurées sont au-dessus de cette valeur (5%),
- Les équivalences pour l'ensemble de paramètres (cf. tableau ci-dessous) sont cohérentes et relativement proches,
- Cette valeur est relativement proche de la moyenne glissante sur 5 bilans consécutifs (écart limité à 10%).

Nous proposons donc de retenir la charge polluante actuelle centile 95 de 546 kg DBO_5/j soit 9 107 EH.

En conservant la même méthode de calcul basée sur le centile 95, les équivalences en EH des charges polluantes sont les suivantes :

Paramètre	DBO_5	DCO	MES	NTK	PT
Centile 95	546 kg/j	1 452 kg/j	765 kg/j	154 kg/j	19 kg/j
Équivalence EH	9 107 EH	10 374 EH	8 498 EH	10 289 EH	4 863 EH

e) SYNTHÈSE DES CHARGES HYDRAULIQUES ET POLLUANTES

En ramenant les charges reçues par la station d'épuration (y compris les déversoirs d'orage) à l'estimatif du flux polluant raccordé (8 050 EH), nous pouvons calculer les ratios de charges :

Paramètres	Ratios calculés	Ratios usuels Équivalent Habitant	Écart
Débit / temps sec [a]	320 l/hab./j	200 l/EH/j	+ 60%
Débit / temps pluvieux [a]	629 l/hab./j	--	--
DBO_5 [b]	68g DBO5/hab./j	60g DBO5/EH/j	+ 13%
DCO [b]	180 g DCO/hab./j	140 g DCO/EH/j	+ 29%
MES [b]	95 g MES/Hab./j	90 g MES/EH/j	+ 6%
NTK [b]	19 g NTK/Hab./j	15 g NTK/EH/j	+ 27%
PT [b]	2,4 g PT/Hab./j	4 g PT/Hab./j	– 40%

[a] Centile 95 des valeurs mesurées entre le 01/01/2017 et le 31/12/2021
[b] Valeur du centile 95 entre le 01/01/2017 et le 31/12/2021

Nous constatons que :

- Le ratio calculé pour le débit temps sec est nettement supérieur au ratio usuel de 200 l/EH/j. Cela indique une sensibilité importante du réseau de collecte aux Eaux Claires Parasites Permanentes. Le diagnostic d'assainissement de 2019 mentionne que la part des eaux parasites de temps sec représente environ 54% du flux total soit environ 1 392 m3/j. Si l'on déduit cette évaluation des ECPP du centile 95 de temps sec, on obtient une valeur de 1 185 m3/j qui conduit à un ratio de 148 l/hab./j, très proche du ratio usuel de 150 l/EH d'eau usée stricte.
- Le ratio calculé pour le débit temps pluvieux est très supérieur au ratio usuel. Cela confirme la forte sensibilité du réseau aux Eaux Claires Parasites Météoriques, avec une surface active évaluée à 31 000 m2,
- Le ratio calculé pour le paramètre MES est très proche du ratio usuel,
- Le ratio calculé pour le paramètre DBO5 reste voisin du ratio usuel avec un écart inférieur à 15%,
- **Les ratios calculés pour les paramètres DCO et NTK sont nettement supérieurs aux ratios usuels (+28 et +26%), sans explication notable,**
- Le ratio calculé pour le paramètre PT est inférieur au ratio usuel (tendance constatée sur de nombreuses collectivités).

Nous attirons l'attention du Maître d'Ouvrage sur les ratios calculés pour les paramètres DCO et NTK qui sont importants. Lors de la réunion de présentation du présent document, le service exploitation de Nîmes Métropole a indiqué que les écarts de ratio sur la DCO semblent se vérifier sur de nombreuses installations de l'Agglomération. Ceci est probablement lié au protocole de prélèvement et d'analyse des échantillons moyens journaliers.

D. CHARGES HYDRAULIQUES A TRAITER SUR LES NOUVELLES INSTALLATIONS

Pour définir la charge hydraulique à traiter par les nouvelles installations, nous retenons les hypothèses suivantes :

- Ratio d'eaux usées strictes de 200 l/EH/j (ratio sécuritaire en rapport aux valeurs calculées de 166 l/hab./j sur Caveirac et 192 l/hab./j sur le système Vaunage), appliqué à l'évolution des charges à traiter (EH) jusqu'en 2055,
- Eaux Claires Parasites Permanentes actuelles faibles sur le système de Caveirac (et intégrées dans le ratio d'eaux usées strictes) et évaluées à 1 392 m3/j sur le système Vaunage (ramenant le débit journalier de temps sec sans ECPP à une valeur de 1 185 m3/j). Le diagnostic d'assainissement de 2019 pour le système d'assainissement Vaunage a mis en évidence que :
    - 19% des ECPP proviennent du réseau de transfert des effluents parallèles au Rhôny,
    - 34% des ECPP proviennent des réseaux de transfert de l'ensemble des communes,
    - Le programme de travaux proposé sur une période voisine de 10 ans doit permettre de réduire le volume d'Eaux Claires Parasites de 77%.

  Compte tenu de l'état de vieillissement des réseaux, de la réorganisation générale du transfert des effluents, liée à la nouvelle implantation de la station d'épuration (À terme, suppression du réseau de transfert, à proximité du Rhôny), de la difficulté à éliminer la totalité des Eaux Claires Parasites, nous prenons pour **hypothèse une diminution limitée des Eaux Claires Parasites Permanentes de 30%** ramenant le volume journalier de celles-ci à 975 m3/j,
- Coefficient de pointe horaire de temps sec égal à 2,1 (moyenne pondérée des ratios actuels),
- Les eaux parasites pluviales sont gérées en retenant :
    - Les surfaces actives annoncées par les diagnostics des réseaux :
        - 13 500 m2 sur le système Caveirac,
        - 31 000 m2 sur le système Vaunage

  Compte tenu de l'état de vieillissement du réseau, nous proposons de conserver cette surface active. L'objectif des travaux de réhabilitation à venir sera de maintenir ces surfaces.
    - Pluie journalière mensuelle : 18,4 mm/j,
    - Charge hydraulique journalière supplémentaire de : 818 m3/j
    - Pluie horaire mensuelle : 8,4 mm/h,
    - Charge hydraulique supplémentaire : 373 m3/h,
    - Fréquence des débordements à capacité nominale des ouvrages : 12/an.

Ainsi les charges hydrauliques à accepter sur les nouvelles installations sont les suivantes :

Charges hydrauliques à traiter		
Débit journalier de temps sec actuel + Eaux Claires Parasites Permanentes :	**Système Caveirac**	**800 m3/j**
	Système Vaunage	**1 185 m3/j**
	Eaux Claires Parasites permanentes	**975 m3/j**
	Total :	**2 960 m3/j**
Débit journalier de temps sec lié à l'évolution de la capacité épuratoire des ouvrages – 8 500 EH :	**Système Caveirac : 2 650 EH x 0,2 m3/j/EH**	**530 m3/j**
	Système Vaunage : 5 850 EH x 0,2 m3/j/EH	**1 170 m3/j**
Débit journalier de temps sec calculé :		**4 660 m3/j**
Débit journalier de temps sec retenu :		**4 800 m3/j**
Débit horaire moyen de temps sec :		**200 m3/h**
Débit horaire en pointe de temps sec (Coefficient de pointe = 2,1) :		**420 m3/h**
Débit journalier d'Eaux Claires Parasites Météoriques	**Système Caveirac**	**248 m3/j**
	Système Vaunage	**570 m3/j**
	Total :	**818 m3/j**
Débit horaire d'Eaux Claires Parasites Météoriques	**Système Caveirac**	**113 m3/h**
	Système Vaunage	**260 m3/h**
	Total :	**373 m3/h**
Débit journalier de temps pluvieux calculé :		**5 618 m3/j**
Débit journalier de temps pluvieux retenu :		**5 800 m3/j**
Débit horaire en pointe de temps pluvieux calculé :		**793 m3/h**
Débit horaire en pointe de temps pluvieux retenu :		**800 m3/h**

Les Eaux Claires Parasites Permanentes à 975 m3/j concernent exclusivement le système d'assainissement de la Vaunage. Ainsi, la répartition de la charge hydraulique par système d'assainissement s'effectue de la façon suivante :

Système d'assainissement	Débit journalier de temps sec	**Répartition de la charge**
Caveirac	1 330 m3/j	**28,5%**
Vaunage	3 330 m3/j	**71,5%**
Total	4 660 m3/j	**100%**

Enfin la répartition de la charge hydraulique, à l'horizon 2055, de l'actuel système d'assainissement de la Vaunage peut s'effectuer en fonction des capacités épuratoires, précédemment évaluées :

Système d'assainissement	**Clarensac / St Côme**	**Langlade**	**St Dionisy**
Population permanente raccordée au réseau :	7 757 EH	3 039 EH	2 087 EH
Logements vacants et résidences secondaires :	215 EH	89 EH	42 EH
Établissements particuliers :	315 EH	65 EH	28 EH
Activités économiques	134 EH	53 EH	36 EH
Matières de vidange :	29 EH	35 EH	4 EH
Capacité épuratoire calculée :	8 450 EH	3 281 EH	2 197 EH
Répartition retenue :	**61%**	**23,6%**	**15,4%**

Ainsi, la répartition de la charge hydraulique retenue pour le système d'assainissement global est la suivante :

Système d'assainissement	Débit journalier de temps sec	**Répartition de la charge**
Débit journalier de temps sec retenu :	4 800 m3/j	**100%**
Caveirac	1 368 m3/j	**28,5%**
Clarensac / Saint Côme	2 093 m3/j	**43,6%**
Langlade	811 m3/j	**16,9%**
Saint Dionisy	528 m3/j	**11%**

Compte tenu de la réorganisation du système d'assainissement en cours, la gestion des Eaux Claires Parasites Météoriques s'effectuera sur les sites actuels de traitement (STEU Caveirac et STEU Vaunage) par l'aménagement de bassins d'orage.

Seules les Eaux Claires Parasites Météoriques des communes de Langlade et Saint Dionisy devront être prises en charges, directement, en entrée de station d'épuration :

Surfaces actives Langlade (2 000 m²) et Saint Dionisy (4 000 m²)	**Pluie mensuelle**	**Volumes à prendre en charge (Pluie mensuelle x surface active)**
6 000 m²	8,4 mm/h	**50 m³/h**
	18,4 mm/j	**110 m³/j**

Cela porte la charge hydraulique, en entrée de STEU aux valeurs suivantes :

Débit journalier maximum en entrée de STEU (intégrant une vidange des bassins d'orage sur 24 heures) :	**5 800 m3/j**
Débit horaire en pointe en entrée de STEU :	**470 m3/h**

E. CHARGES POLLUANTES A TRAITER SUR LES NOUVELLES INSTALLATIONS.

Pour définir les charges polluantes à traiter par les nouvelles installations, nous retenons les hypothèses suivantes :

- Conservation des CBPO actuelles, précédemment évaluées,
- Application des ratios usuels à l'évolution de capacité nécessaire, à échéance 2055 (*DBO5 - 60 g/EH/j, DCO – 140 g/EH/j, MEST – 90 g/EH/j, NTK – 15 g/EH/j*),
- Prise en compte d'une valeur de 2,5 g/EH/j pour le paramètre PT (valeur inférieure au ratio de 4 g/EH/j mais supérieure aux ratios calculés précédemment). Cela permet d'être plus représentatif de la charge réelle à traiter.

Paramètres	Équivalent CBPO actuelle		Évolution de la capacité épuratoire : 8 500 EH	Charges polluantes calculées	Équivalence en EH
	Caveirac	Vaunage			
DBO5	253 kg/j	546 kg/j	510 kg/j	1 309 kg/j	21 817 EH
DCO	844 kg/j	1 452 kg/j	1 190 kg/j	3 486 kg/j	24 900 EH
MES	389 kg/j	765 kg/j	765 kg/j	1 919 kg/j	21 322 EH
NTK	57 kg/j	154 kg/j	128 kg/j	339 kg/j	22 600 EH
PT	7 kg/j	19 kg/j	22 kg/j	48 kg/j	19 200 EH

Le choix de l'application des ratios usuels sur l'évolution de la capacité épuratoire est lié à la fiabilité des données d'autosurveillance et la nécessité de ne pas surdimensionner les installations pour un bon fonctionnement à la mise en service.

Les incertitudes sur les données d'autosurveillance sont relatives :

- Incertitude de +/-5% sur les mesures de débit (Tolérance agence de l'Eau sur l'autosurveillance),
- Incertitude de +/-5% sur les prélèvements (Tolérance agence de l'Eau sur l'autosurveillance),
- Imprécisions du laboratoire COFRAC sur les analyses :
  - DBO_5 : ± 35 %,
  - DCO, MES : ± 15 %,
  - NTK et NH_4^+ : ± 5 %.

Les futurs ouvrages de traitement sont dimensionnés sur la base des charges suivantes :

Paramètres	Charges polluantes calculées	Charges polluantes retenues	Équivalence en EH
DBO5	1 309 kg/j	1 320 kg/j	22 000 EH
DCO	3 486 kg/j	3 500 kg/j	25 000 EH
MES	1 919 kg/j	1 935 kg/j	21 500 EH
NTK	339 kg/j	339 kg/j	22 600 EH
PT	48 kg/j	48 kg/j	19 200 EH

Le tableau, ci-dessous, présente la charge actuelle moyenne en rapport à la capacité de traitement permettant un visuel sur les conditions de mise en service des nouvelles installations :

Paramètres	Moyenne actuelle		Cumul des moyennes	Capacité de traitement	Charge à la mise en service
	Caveirac	Vaunage			
DBO5	172 kg/j	357 kg/j	529 kg/j	1 320 kg/j	40%
DCO	478 kg/j	981 kg/j	1 459 kg/j	3 500 kg/j	42%
MES	206 kg/j	481 kg/j	687 kg/j	1 935 kg/j	36%
NTK	47 kg/j	99 kg/j	146 kg/j	339 kg/j	43%
PT	6 kg/j	5 kg/j	11 kg/j	48 kg/j	23%

Le CCTG (Fascicule 81 – Titre II) défini un domaine de traitement garanti pour des charges journalières comprises entre 33% et 100% de la capacité nominale des installations.

Ce domaine est respecté pour l'ensemble des paramètres sauf le phosphore qui reste, légèrement, surdimensionnant. S'agissant d'un traitement physicochimique complémentaire, cela n'a pas d'influence notable sur les ouvrages projetés.

NB. : À la mise en service des nouveaux ouvrages, il conviendra d'analyser les charges reçues. Pour un fonctionnement optimal des nouveaux ouvrages, il pourra être nécessaire de planifier le raccordement de la commune de Caveirac, sans trop attendre. Sans les effluents de la commune de Caveirac, la charge moyenne risque d'être inférieure aux 33% du CCTG.

CHAPITRE III. COHÉRENCE DES CAPACITÉS ÉPURATOIRES CALCULÉES PAR RAPPORT AUX ÉTUDES PRÉCÉDENTES

A. AVANT PROPOS

Avant d'analyser l'ensemble des contraintes relatives à l'opération, nous effectuons un comparatif des capacités de traitement et charges à traiter par rapport aux études précédentes :

- Schéma Directeur d'Assainissement de 2015,
- Étude de définition de la nouvelle STEU de la Vaunage de 2019.

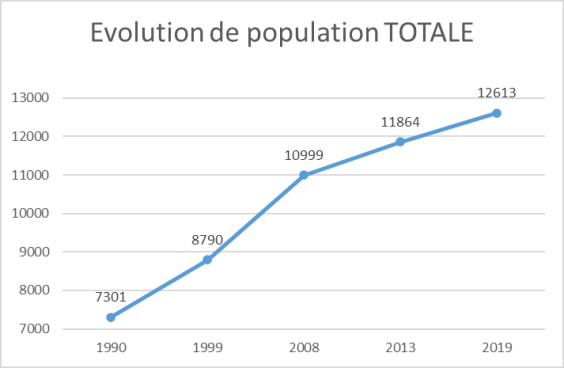
L'objectif de ces comparatifs est de valider la cohérence des choix retenus pour le dimensionnement des nouvelles installations.

B. COMPARATIF DES CAPACITÉS ÉPURATOIRES

Les 2 études précédentes n'ont pas retenue le même échéancier que la présente étude. Le tableau suivant présente un état des capacités épuratoires annoncées et des taux annuels d'évolution associés :

CBPO 2022 (Présent AVP)	13 300 EH		
Étude	SDA 2015	Étude de définition 2019	Présent AVP
Échéances annoncées	2035	2050	2055
Capacité annoncée	**18 000 EH**	**21 000 EH**	**22 000 EH**
Taux annuel d'évolution	2,19%/an	1,59%/an	1,49%/an

Nous retrouvons dans ces capacités épuratoires annoncées l'inflexion progressive de l'évolution de la population dans la Vaunage.



Avant 2015, date du Schéma Directeur d'Assainissement, nous étions sur des taux d'évolution de population supérieur à 2%/an. Les communes de la Vaunage connaissaient un développement important.

Avant l'étude de définition de 2019, les taux d'évolution de la population s'étaient fortement réduits à des valeurs légèrement supérieures à 1,5%/an.

Aujourd'hui, le SCOT fait état de cette inflexion en ramenant ses perspectives d'évolution jusqu'en 2030 à 1%/an contre 1,4%/an antérieurement. Même si le SCOT ne fixe des orientations que jusqu'en 2030, il semble tout à fait justifier de limiter l'évolution de la Vaunage à une valeur inférieure à 1,5%/an.

Ainsi, la capacité épuratoire retenue de 22 000 EH à échéance 2055 est cohérente.

C. COMPARATIF DES CHARGES HYDRAULIQUES RETENUES

Le tableau ci-dessous présente un comparatif des charges hydrauliques retenues en rapport aux charges évaluées dans les études antérieures pour dimensionner les ouvrages de transfert des effluents :

Système d'assainissement	Débit journalier de temps sec retenu / Présent AVP	Débit journalier des études antérieures / MS30*	**Écarts**
Caveirac	1 368 m3/j	1 281 m3/j	**+6,7%**
Clarensac / Saint Côme	2 093 m3/j	2 063 m3/j	**+1,5%**
Langlade	811 m3/j	887 m3/j	**-8,6%**
Saint Dionisy	528 m3/j	588 m3/j	**-11%**
TOTAL	**4 800 m3/j**	**4 819 m3/j**	

**Marché Subséquent n°30 – Création des ouvrages de transfert des eaux usées sur le système d'assainissement de la Vaunage (AVP – septembre 2020 et PRO – mai 2021).*

Les écarts sont relativement faibles et la répartition des charges hydrauliques est jugée cohérente par rapport aux études antérieures sur le dimensionnement des réseaux de transfert.

D. COMPARATIF DES CHARGES À TRAITER PAR LES NOUVEAUX OUVRAGES

Le tableau ci-dessous permet un comparatif des charges polluantes annoncées dans les études précédentes :

Capacité 2022 évaluée dans le présent AVP à :	12 600 EH		
Charge max 2022	799 kg DBO5/j (Cumul CBPO)		
Ratio max	**63 g DBO5/EH/j**		
Charge moyenne 2022	529 kg DBO5/j (Cumul des moyennes)		
Ratio moyenne	**42 g DBO5/EH/j**		
Étude	SDA 2015	Étude de définition 2019	Présent AVP
Échéances annoncées	2035	2050	2055
Capacité annoncée	**18 000 EH**	**21 000 EH**	**22 000 EH**
Charges polluantes annoncées	**Charge moyenne de : 840 kg DBO5/j**	**Charge maximale : 1 267 kg DBO5/j**	**Charge retenue : 1 320 kg DBO5/j**
Ratios associés	47 g DBO5/EH/j	60 g DBO5/EH/j	60 g DBO5/EH/j

Le ratio moyen retenu dans le Schéma Directeur d'Assainissement de 2015 est sécuritaire en rapport à la moyenne des charges actuelles d'autosurveillance (+12%).

Les ratios retenus dans l'étude de définition de 2019 et le présent AVP sont identiques et correspondent à la définition réglementaire de l'équivalent habitant : 60 g DBO5/EH/j. Ce ratio est très légèrement inférieur au ratio évalué

par analyse des données d'autosurveillance (-5%). Cet écart est minime en rapport aux imprécisions, précédemment développées, des analyses d'autosurveillance en laboratoire COFRAC.

Ainsi, la charge à traiter de 1 320 kg DBO5/j est jugée cohérente.

CHAPITRE IV. CONTRAINTES RELATIVES AU PROJET

A. AVANT PROPOS

Après avoir défini la capacité de traitement des futurs ouvrages, il convient d'appréhender l'ensemble des contraintes liées au projet.

Ces dernières se répartissent en deux groupes :

Les contraintes liées au site

- Niveau de traitement imposé par le milieu récepteur et la réglementation en vigueur,
- Ressource en eau potable,
- Inondabilité du site,
- Contraintes géotechniques,
- Contraintes environnementales,
- Documents d'urbanisme,
- Proximité des habitations,
- Condition de desserte par les réseaux.

Les contraintes de fonctionnement et d'exploitation

- Continuité du service pendant les travaux,
- Gestion des sous-produits (refus de dégrillage, sables, graisses et boues),
- Fiabilité du traitement (Modes dégradés, secours…).

B. OBJET DU PRÉSENT CHAPITRE

L'objet du présent chapitre concerne la définition précise des contraintes liées au projet.

C. CONTRAINTES LIÉES AU SITE

Le site d'implantation du projet a été défini lors de l'étude de définition réalisée en 2019. Celui-ci se trouve sur la commune de Saint Dionisy, au sud de l'actuelle station d'épuration du système d'assainissement de la Vaunage.

Le Maître d'Ouvrage a acheté l'emprise foncière, nécessaire à l'opération, comprenant les parcelles ZC42 et ZC79 pour une contenance globale de 2,5 Ha.

C.1. Niveau de traitement

Les rejets des 2 STEUs existantes s'effectuent dans le Rhôny.

a) Niveau de rejet minimum défini par l'arrêté du 21 juillet 2015 modifié

Pour les ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées recevant une charge de pollution strictement supérieure à 600 kg/DBO5/j, le niveau de rejet minimal fixé par l'Arrêté du 21 juillet 2015 est le suivant :

Paramètres	Concentrations maximales en moyenne journalière	Rendement minimum en moyenne journalière	Valeurs rédhibitoires en moyenne journalière
DBO5	25 mg/l	80%	50 mg/l
DCO	125 mg/l	75%	250 mg/l
MES	35 mg/l	90%	85 mg/l

Paramètres	Concentrations maximales en moyenne annuelle	Rendement minimum en moyenne annuelle
NGL	10 mg/l	70%
PT	2 mg/l	80%

b) Prescriptions du SDAGE Rhône Méditerranée

Le **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée 2022-2027 actuellement en vigueur** est le document de planification de la gestion des ressources en eau du bassin. A ce titre, il a vocation à encadrer les choix de tous les acteurs dont les activités ou les aménagements ont un impact sur la ressource en eau. Il se structure en plusieurs Orientations Fondamentales (OF) :

- OF0 : S'adapter aux effets du changement climatique ;
- OF1 : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;
- OF2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques ;
- OF3 : Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement ;
- OF4 : Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau ;
- OF5 : Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé ;
- OF6 : Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides ;
- OF7 : Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;
- OF8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

Le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 pose un certain nombre de préconisations en termes de rejets dans les masses d'eau souterraine et superficielle dans le but de lutter contre les pollutions.

La disposition 5B-03 du SDAGE Rhône-Méditerranée concernant directement les rejets des stations de traitement des eaux usées dans les masses d'eau du secteur d'étude est reprise ci-dessous.

Orientation fondamentale	**Principe**	**Disposition**	**Prescription**
OF 5. Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé	*OF 5B. Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques*	*5B-03. Réduire les apports en phosphore et en azote dans les milieux aquatiques fragiles vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation*	*La réglementation dispose qu'un cours d'eau est en bon état dès lors que la concentration dans le milieu est comprise entre 0,1 et 0,5 mg/l pour le phosphate et entre 0,1 et 0,5 mg/l pour l'ammonium.* ***Dans les milieux aquatiques fragiles vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation (Carte 5B-A), le SDAGE recommande de viser les valeurs guides de concentration dans le milieu de :*** •*0,1 mg/l de phosphate (correspondant à la limite haute du bon état) pour les cours d'eau affluents des plans d'eau ou des lagunes ;* •***0,2 mg/l de phosphate pour les autres cours d'eau.***

Le Rhôny est identifié comme milieu aquatique fragile vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation. Pour ce type de milieu, le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 préconise une valeur guide de concentration dans le milieu de 0,2 mg/l sur le paramètre orthophosphates.

c) Prescriptions du SAGE Vistre, Nappes Vistrenque et Costières (VNVC)

Le SAGE VNVC impose les performances minimales présentées dans le tableau suivant pour le rejet de la nouvelle station intercommunale de traitement des eaux usées.

Paramètres	**Concentration maximale à respecter**
NGL	*10 mg/l*
N-NH4	*2 mg/l*
PT	*1 mg/l*

Le SAGE VNVC impose la prise en compte de la capacité d'autoépuration du milieu naturel récepteur. Pour les unités de traitement de plus de 10 000 EH, la CLE souhaite que soit mis à jour le modèle de simulation de la qualité des eaux superficielles (évaluation de différents scénarios prospectifs permettant de définir le flux polluant admissible par le milieu récepteur à l'échelle de la masse d'eau et l'adaptation du niveau de traitement nécessaire…).

Le SAGE VNVC préconise également :

- **la création de bassins entre le rejet et le milieu récepteur afin d'éviter toute pollution accidentelle liée à un possible dysfonctionnement de la station de traitement des eaux usées. Le dimensionnement de ces bassins doit pouvoir confiner un volume suffisant permettant d'organiser les interventions correctives sur toutes les installations ;**
- **une analyse systématique de la pertinence de la mise en place d'un dispositif intermédiaire avant rejet au milieu pour les stations de traitement des eaux usées de capacité supérieure ou égale à 10 000 EH. Dans un contexte méditerranéen, une certaine vigilance doit être de mise afin de s'assurer que l'évaporation estivale des eaux de rejet au sein de ces zones végétalisées, ne contribue pas à diminuer les débits d'étiage des cours d'eau de manière conséquente.**

d) Concentrations maximales admissibles dans le milieu récepteur

Les concentrations maximales théoriques admissibles dans le rejet de la future station de traitement des eaux usées de La Vaunage pour satisfaire aux valeurs seuils à respecter dans le Rhôny à l'étiage, ont été calculées par le bureau en charge des études réglementaires (lot2 du présent marché) et sont présentées dans le tableau suivant.

Paramètres	***Concentrations dans le Rhôny en amont des actuelles stations de Caveirac et de Clarensac (mg/l)****	***$QMNA_5$ dans le Rhôny en amont de la future station de la Vaunage (l/s)***	***Débit instantané rejeté par future station de la Vaunage (l/s)***	***Valeurs seuils à respecter dans le Rhôny (mg/l)****	***Concentrations maximales admissibles dans le rejet pour satisfaire aux valeurs seuils à respecter dans le Rhôny à l'étiage (mg/l)***
DBO_5	*3,0 mg/l*	*Entre 2 et 6 l/s*	*55,6 l/s*	*6 mg/l*	***6 – 6,3 mg/l***
DCO	*20,0 mg/l*			*30 mg/l*	***30 – 31,1 mg/l***
MES	*25,0 mg/l*			*50 mg/l*	***50 – 52,7 mg/l***
NH_4^+	*0,1 mg/l*			*5 mg/l*	***5 – 5,5 mg/l***
NO_3^-	*10,0 mg/l*			*50 mg/l*	***50 – 54,3 mg/l***
NO_2^-	*0,10 mg/l*			*1 mg/l*	***1 – 1,1 mg/l***
P_{TOT}	*0,05 mg/l*			*1 mg/l*	***1 – 1,1 mg/l***
PO_4^{3-}	*0,1 mg/l*			*2 mg/l*	***2 – 2,2 mg/l***

Légende :

Très bon état	Bon état	Etat moyen	Etat médiocre	Etat mauvais

**Données fournies par le BEPR, en charge de l'établissement des dossiers réglementaires. En l'absence de débit, en amont de la STEU de Caveirac, les concentrations présentées sont en limite de classe entre le bon et le très bon état (pas de pressions significatives inventoriées en amont)*

***Données fournies par le BEPR. Objectifs de qualité définis par le SDAGE pour 2027.*

Le Rhôny ne faisant l'objet d'aucun usage en aval et ne traversant aucun périmètre de protection réglementaire d'un captage d'eau destinée à la consommation humaine, aucune concentration maximale admissible n'a été calculée sur les paramètres bactériologiques.

e) Conclusion

Le niveau de rejet de la future station de traitement des eaux usées de La Vaunage est défini dans le tableau suivant. Au regard de la très forte sensibilité du milieu récepteur, aucune valeur rédhibitoire n'a été proposée, la valeur de la concentration maximale ou le rendement minimum étant à respecter pour ne pas dégrader l'état de la masse d'eau FRDR11312 « Ruisseau le Rhôny ».

Paramètres	Concentrations maximales à respecter (moyenne journalière)	Rendement minimum à atteindre (moyenne journalière)
DBO5	20 mg/l	95%
DCO	80 mg/l	95%
MES	35 mg/l	90%

Paramètres	Concentrations maximales à respecter (moyenne annuelle)	Rendement minimum à atteindre (moyenne annuelle)
NGL	10 mg/l	85%
PT	1 mg/l	90%

C.2.Ressource en eau potable

Le territoire intercommunal s'étend sur 1 masse d'eau souterraine au titre de la Directive Cadre Européenne (DCE) : Calcaires du crétacé supérieur des garrigues nîmoises et extension sous couverture (DG117)

Le tableau suivant indique les objectifs de qualités retenus pour cette masse d'eau souterraine au sens de la DCE du 23 Octobre 2000 (Données techniques de référence du SDAGE) :

Code de la masse d'eau	**Libellé de la masse d'eau**	**Objectif État Quantitatif**		**Objectif État Chimique**		**Objectif Global de Bon État**
		État	Échéance	État	Échéance	**Échéance**
FRDG117	Calcaires du crétacé supérieur des garrigues nîmoises et extension sous couverture	Bon	2015	Bon	2015	**2015**

L'objectif de qualité retenu, tant au sens de la DCE que d'après les orientations du SDAGE Rhône Méditerranée, pour la masse souterraine FRDG117 est le maintien du bon état écologique et chimique. Cette entité n'est pas aquifère. **Le site de la nouvelle STEU n'est localisé au droit d'aucun captage ou périmètre de protection de captage.**

Les 4 communes de la Vaunage (Clarensac, Langlade, Saint Dionisy, Saint Côme & Maruéjols) concernées exploitent la ressource souterraine captée sur le territoire communal de Bernis, sans aucune relation hydrologique avec le Rhôny. L'aquifère exploité correspond aux alluvions quaternaires et villafranchiennes de la Vistrenque, appartenant à la masse d'eau FRDG101 des « alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières ».

La commune de Caveirac est alimentée en eau potable à partir de la prise BRL de Campagne et de l'usine de potabilisation BRL de Nîmes Ouest. Il n'existe donc pas de prélèvement souterrain.

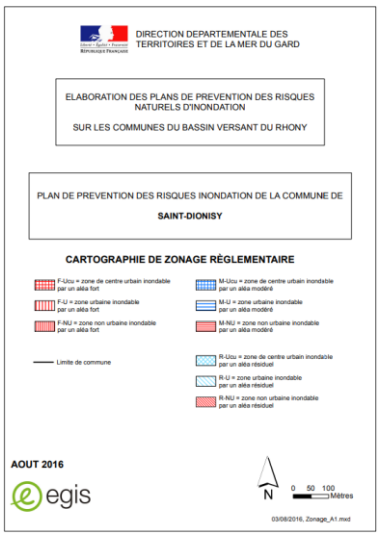
L'alimentation en eau potable ne représente pas un enjeu contraignant vis-à-vis du niveau de traitement des ouvrages épuratoires du secteur de La Vaunage.

C.3.Inondabilité du site

La plaine de la Vaunage est concernée par le PPRi du Rhôny, approuvé le 17 juillet 2017 par arrêté préfectoral.

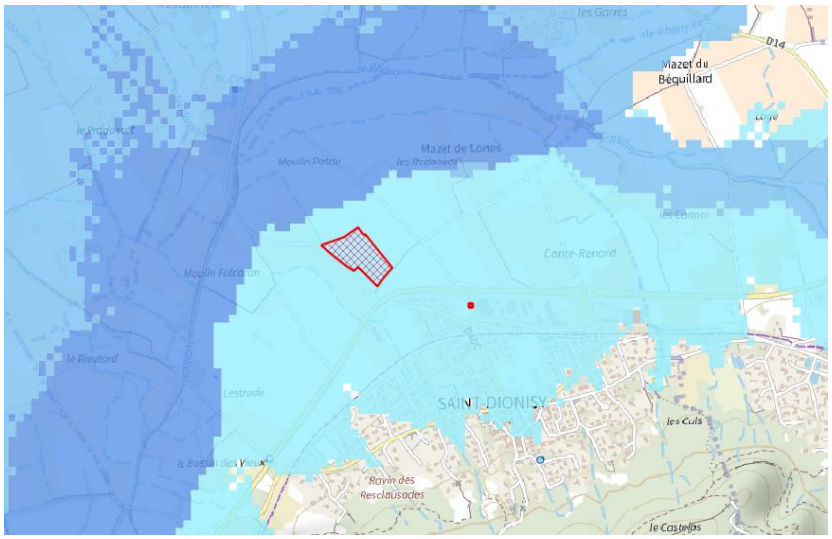
Site nouvelle STEU à Saint Dionisy

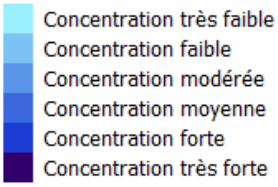
Le site retenu pour la construction de la nouvelle station d'épuration se situe, **hors zone inondable du PPRI** :





Cependant, le site est concerné par le zonage de ruissellement EXZECO (EXtraction des Zones de concentration des ECOulements développé par le CEREMA) :



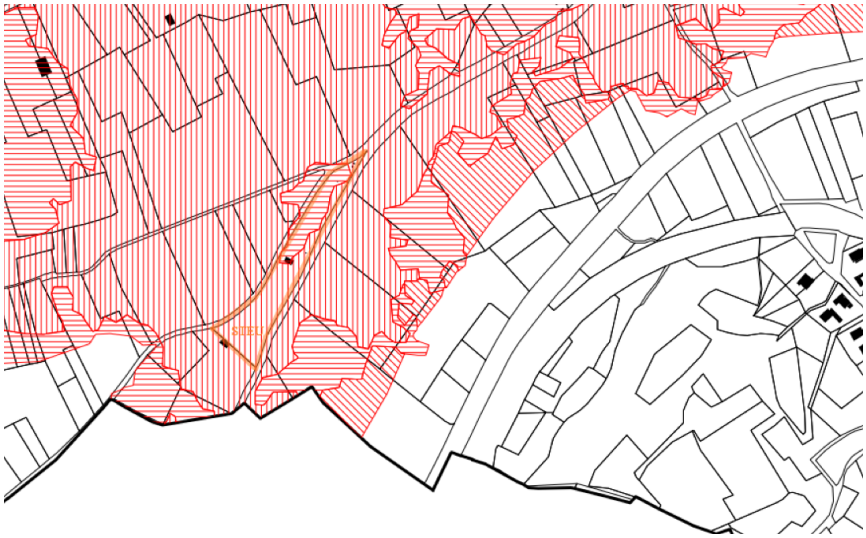


Le BEPR (lot2) a produit une notice hydraulique justifiant de surfaces drainées, en amont de la RD40, importantes. L'ouvrage de franchissement de la RD40, situé juste en amont des terrains de la future STEU est fortement mis à contribution. L'évaluation de l'impact sur les parcelles retenues impose une modélisation hydraulique. En l'absence d'information, cette contrainte n'est pas prise en compte en AVP. **Les contraintes qui pourraient être mises en évidence par la modélisation, seront intégrées en phase PROJET.**

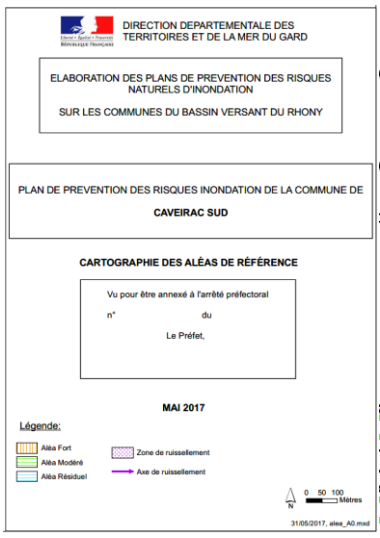
Site actuelle STEU Caveirac

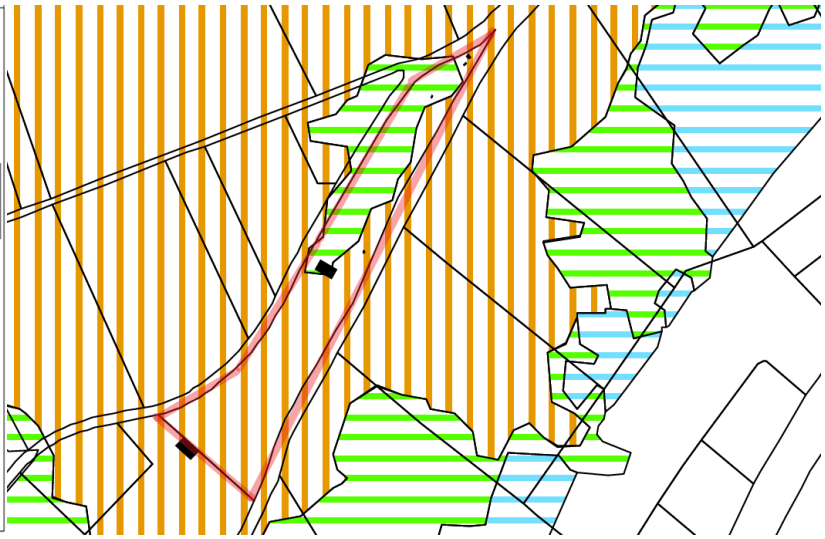
Le site de l'actuelle STEU de Caveirac est concerné par la zone inondable du Rhôny :





La parcelle de l'actuelle STEU Caveirac est concernée par un **aléa modéré et un aléa fort**.

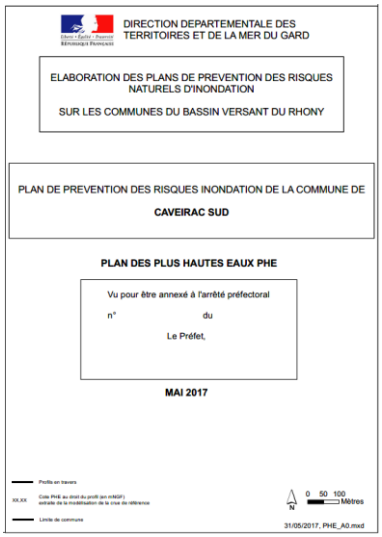


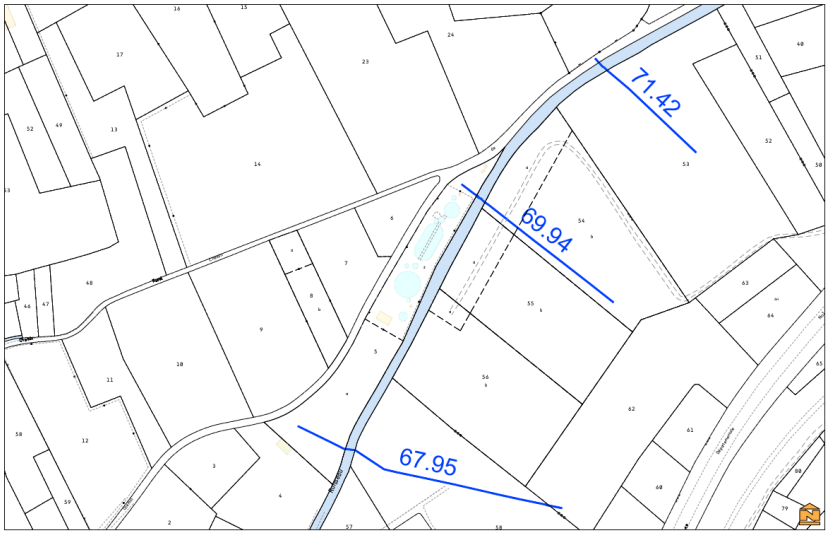


Le règlement du PPRI en zone MNU (Zone non urbanisée inondable par un aléa modéré) et FNU (Zone non urbanisée inondable par un aléa fort) donne les prescriptions suivantes :

Les équipements techniques des réseaux, tels que postes de relevage ou de refoulement sont admis, à condition d'être **calés à PHE+30cm ou d'être étanches**.

Au droit de la STEU de Caveirac, la PHE est comprise entre 67,95m NGF et 69,94m NGF.

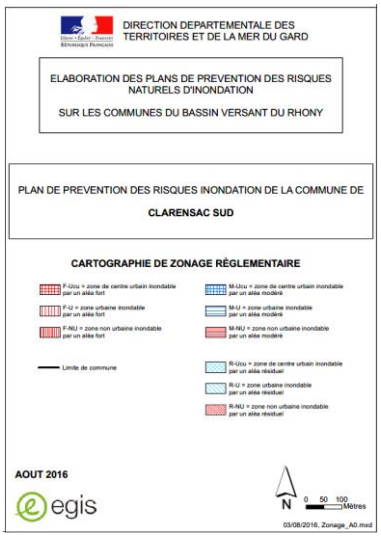


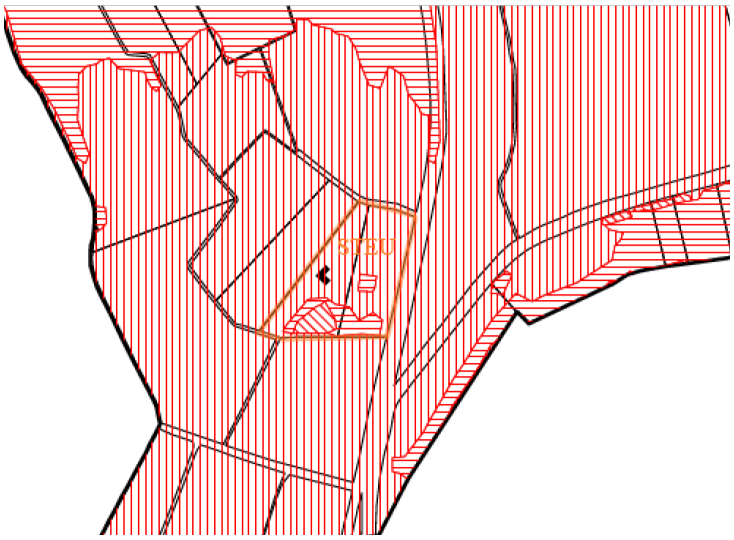


Les nouveaux ouvrages devront, donc, être **calés, à la cote : 70,24m NGF**.

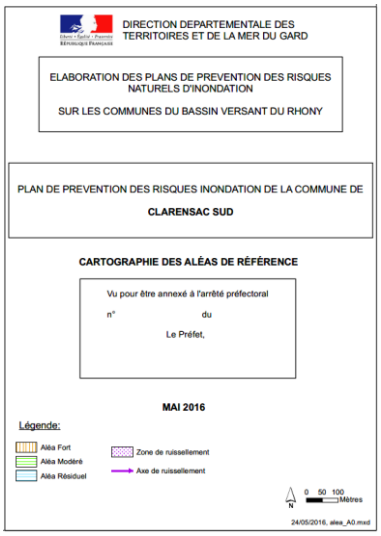
Site actuelle STEU Vaunage

Le site de l'actuelle STEU Vaunage, située à Clarensac, est concerné par la zone inondable du Rhôny :





La parcelle de l'actuelle STEU Vaunage est concernée par un **aléa résiduel, un aléa modéré et un aléa fort**.





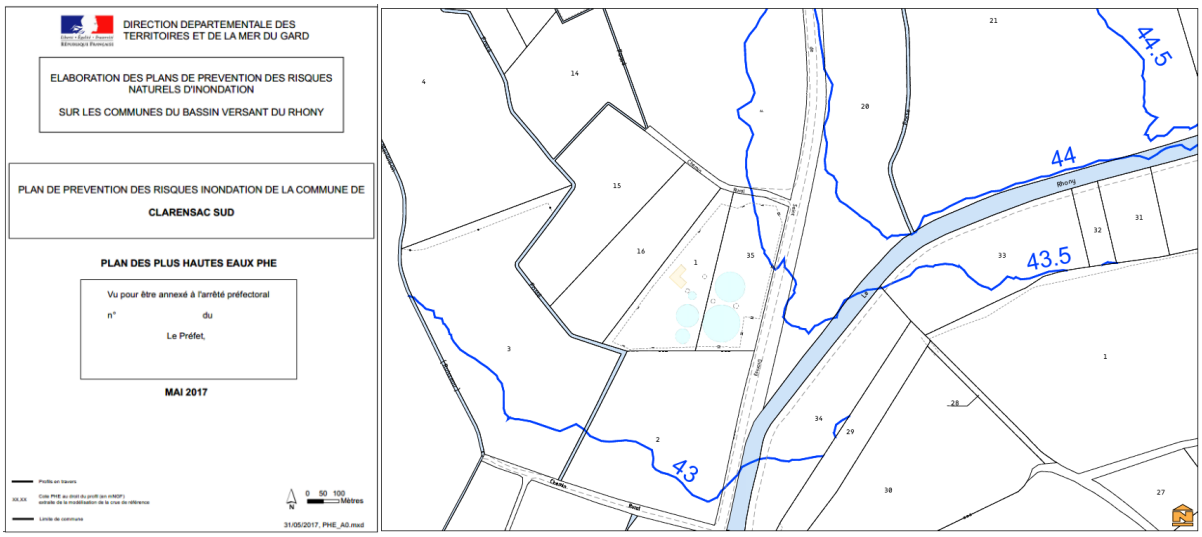
Le règlement du PPRI en zone RNU (Zone non urbanisée inondable par un aléa résiduel) donne les prescriptions suivantes :

Les équipements et travaux d'intérêt général sont admis. Les équipements techniques des réseaux, tels que postes de relevage ou de refoulement sont admis, à condition d'être calés à TN+30cm ou d'être étanches.

Le règlement du PPRI en zone MNU (Zone non urbanisée inondable par un aléa modéré) et FNU (Zone non urbanisée inondable par un aléa fort) donne les prescriptions suivantes :

Les équipements techniques des réseaux, tels que postes de relevage ou de refoulement sont admis, à condition d'être **calés à PHE+30cm ou d'être étanches**.

Au droit de la STEU Vaunage, la PHE est fixée à 43,50m NGF.



Les nouveaux ouvrages devront, donc, être **calés, à la cote : 43,80m NGF**.

C.4.Contraintes géotechniques

Deux études géotechniques G2AVP et G2PRO ont été réalisées par GEOTEC en 2021 :

- Lors de la création des ouvrages de transfert des effluents entre Langlade et l'actuelle STEU Vaunage,
- Lors de la mise en place du traitement du phosphore sur la STEU Vaunage.

Au droit de la future STEU, les investigations ont mis en évidence les formations du Piedmont de la Garrigue, jusqu'à des profondeurs supérieures à 6,0 m/TA. Il s'agit essentiellement de limons marrons plus ou moins sableux, parfois à tendance majoritairement argileuse, avec des débris de végétaux en tête.

Leurs caractéristiques mécaniques sont très hétérogènes. Il s'agit de sols fins, peu plastiques, sensibles à l'eau, pouvant se gorger d'eau et perdre toute portance.

Formation	*Nature*	*Epaisseur*	*Pression limite p_l^**	*Module pressiométrique E_m*	*Coefficient rhéologique α*	*Masse volumique humide γ_h*	*Cohésion c'*	*Angle de frottement Ø'*
	-	*m*	*MPa*	*MPa*	-	*kN/m³*	*kPa*	°
Limons sableux à argilo-sableux à présences de graves par endroit (Formations du piedmont)	Sol intermédiaire à tendance sableuse	> 6,0	0,80	8,2	0.67	18 à 19	3 à 5*	30 à 35*

* : caractéristiques d'hypothèses et essais mécaniques réalisés

Au droit de l'actuelle STEU Vaunage, les investigations ont mis en évidence les formations du Piedmont de la Garrigue, plus ou moins remaniées, avec :

- Des limons sableux à argilo-sableux marron, à cailloutis jusqu'à une profondeur de 6m/TA,
- Des argiles, plus ou moins limoneuses marron, relevées au-delà de 6m de profondeur.

S'agissant d'interventions ponctuelles, à proximité des futurs aménagements, elles donnent des indications relatives dans un sol relativement hétérogène. Des dispositions devront être prises pour fonder les ouvrages avec, probablement, des fondations spéciales par micropieux ou autres techniques adaptées.

Sur la base des plans AVP, de nouvelles investigations seront projetées (G2AVP et G2PRO) pour compléter la connaissance du sous-sol, définir précisément les modes de fondation des nouveaux ouvrages et dimensionner ces dernières.

C.5.Contraintes environnementales

Le site de la future STEU n'est concerné par aucun site bénéficiant d'une protection réglementaire au droit de la nature (Parc National, Réserve Naturelle Nationale ou Régionale, Arrêté de Protection de Biotope, site Natura 2000).

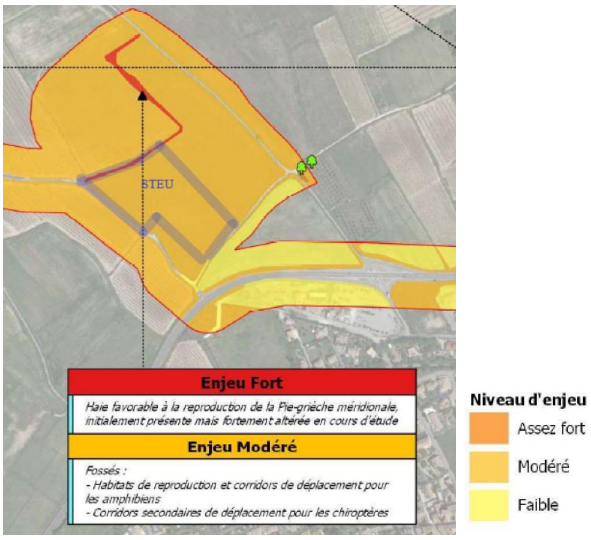
Cependant, le site est localisé au sein de la Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I 910011572 « Cuvette de Clarensac et Calvisson ».



Le Rhôny appartient à la Trame Bleue du Schéma Régionale de Cohérence Écologique.

NATURALIA est intervenue en 2021 pour réaliser un diagnostic écologique sur 4 saisons. Les enjeux écologiques recensés sont les suivants :

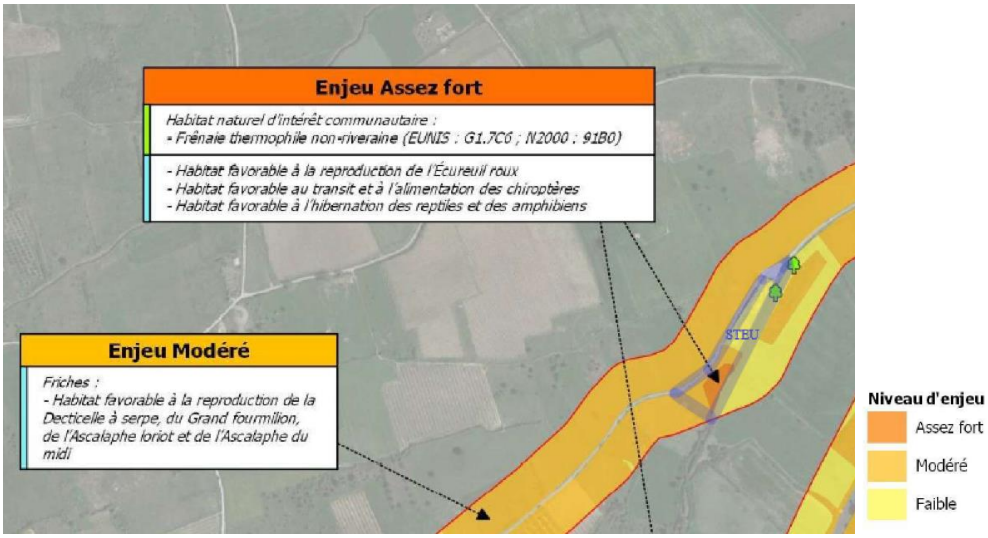
Site nouvelle STEU à Saint Dionisy



En limite Nord de l'emprise des futurs ouvrages, NATURALIA fait référence à un enjeu fort lié à une haie favorable à la reproduction de la Pie-grièche. Cette emprise est en limite avec une haie qui aujourd'hui n'existe plus.

Sur l'ensemble de l'emprise, un enjeu modéré est annoncé sur les fossés (habitats de reproduction et corridors de déplacement des amphibiens ; corridors secondaires de déplacement pour les chiroptères). Des mesures ERC (Éviter, Réduire, Compenser) devront être définies pas l'écologue et pris en compte dans l'aménagement des futurs ouvrages.

Site actuelle STEU Caveirac

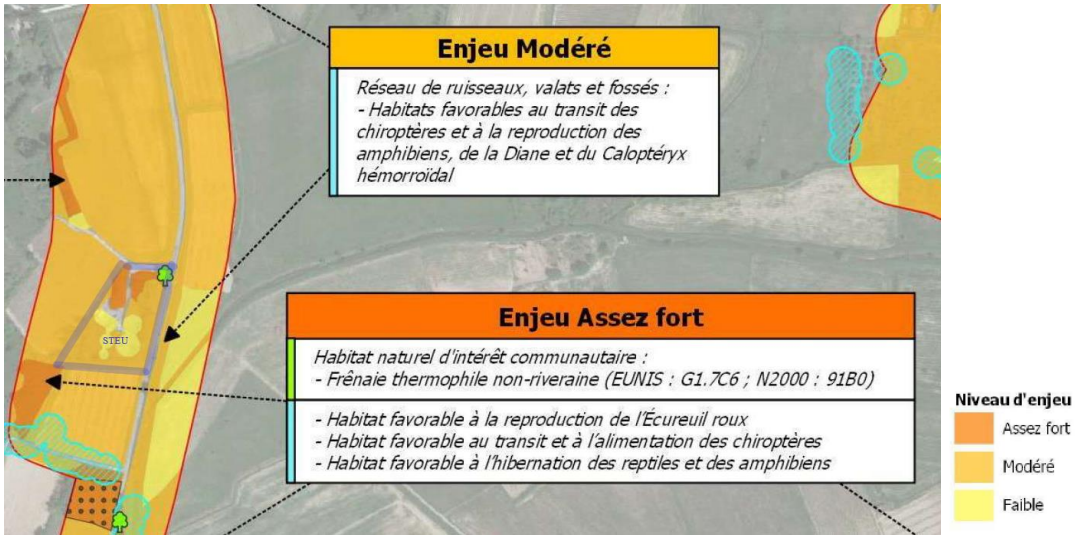


Au sud-ouest de l'actuelle STEU, en extrémité de la parcelle, NATURALIA recense :

- Un enjeu assez fort, lié à un habitat naturel d'intérêt communautaire,
- Un enjeu modéré lié à un habitat favorable à la reproduction de la Decticelle à serpe, du Grand Fourmillion, de l'Ascalaphe loriot et de l'Ascalaphe du midi.

L'emprise des ouvrages de l'actuelle STEU sont dans une zone avec un niveau d'enjeu faible. Il serait judicieux de rester sur cette emprise pour les aménagements projetés.

Site actuelle STEU Vaunage



Sur l'emprise des ouvrages existants, NATURALIA recense

- Un enjeu assez fort, lié à un habitat naturel d'intérêt communautaire (partie boisée en entrée de STEU, de part et d'autre du portail d'accès),
- Un enjeu modéré lié à un réseau de ruisseaux, valats et fossés favorables au transit des chiroptères et à la reproduction des amphibiens, de la Diane et du Caloptéryx hémorroïdal.

Il convient d'être vigilant sur la zone d'implantation des ouvrages pour ne pas intervenir à proximité immédiate des arbres, ruisseaux, valats et fossés voisins. Des mesures ERC (Éviter, Réduire, Compenser) devront être définies pas l'écologue et pris en compte dans l'aménagement des futurs ouvrages.

D'autre part, après échange avec l'EPTB VV (réunion du 9 mai 2023), il a été convenu de réaliser un pré-diagnostic écologique sur le Rhôny entre le rejet de l'actuelle STEU de Caveirac et le futur rejet de la STEU de la Vaunage. L'objectif est de connaître les enjeux écologiques sur ce tronçon de cours d'eau qui va être mis, partiellement, à sec, lors du raccordement des effluents de Caveirac.

Enfin, BIOTOPE, mandaté par la Maîtrise d'Ouvrage est intervenu au début du printemps 2023. Quelques éléments synthétiques sont fournis:

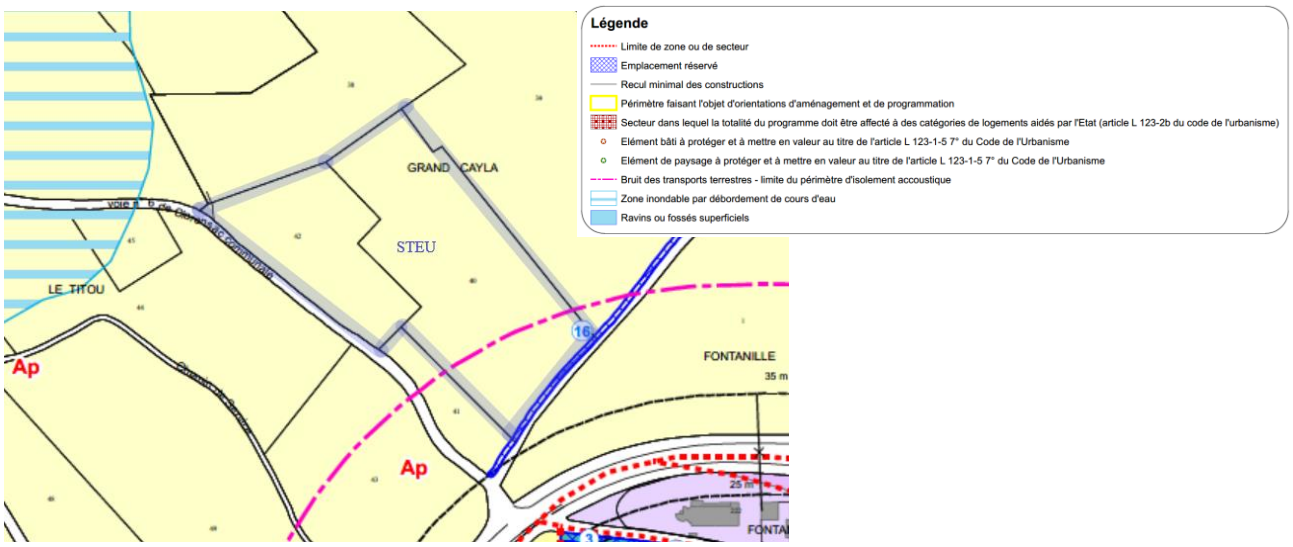
- **les compléments d'inventaires ont bien été réalisés sur la piste d'accès, sans enjeux bloquants identifiés,**
- **les compléments amphibiens : plusieurs observations d'espèce communes sans incidences sur le niveau d'enjeu de ce groupe taxonomique,**
- **les passages spécifiques « Pie grièche Méridionale » ont permis de conclure que la haie, au sein de la parcelle de la future STEU, n'accueillait plus la nidification de l'espèce. Toutefois, un couple est effectivement nicheur à proximité et l'ensemble de la parcelle de la future STEU est ainsi considéré comme une zone de chasse. La Pie grièche méridionale étant en fort déclin, avec un enjeu spécifique régionale défini comme très fort, le maintien de ses zones de chasses présente un enjeu local estimé comme fort et la destruction de ces dernières impliquerai la réalisation d'un dossier de dérogation.**

C.6.Documents d'urbanisme

Site nouvelle STEU à Saint Dionisy

La commune de Saint Dionisy dispose d'un Plan Local d'Urbanisme approuvé le 22 mars 2013 et de modifications approuvées les 30 mars 2016, 18 décembre 2018 et 23 novembre 2021.

Le site de la nouvelle STEU est implanté en zone Ap.



La zone A est une zone réservée à l'exploitation agricole qu'il faut préserver en raison de la valeur économique et agronomique des sols.

Le secteur Ap correspondant aux terres à protéger de toute construction pour des raisons agronomiques et paysagères.

Sont admis dans la zone A et le secteur Ap :

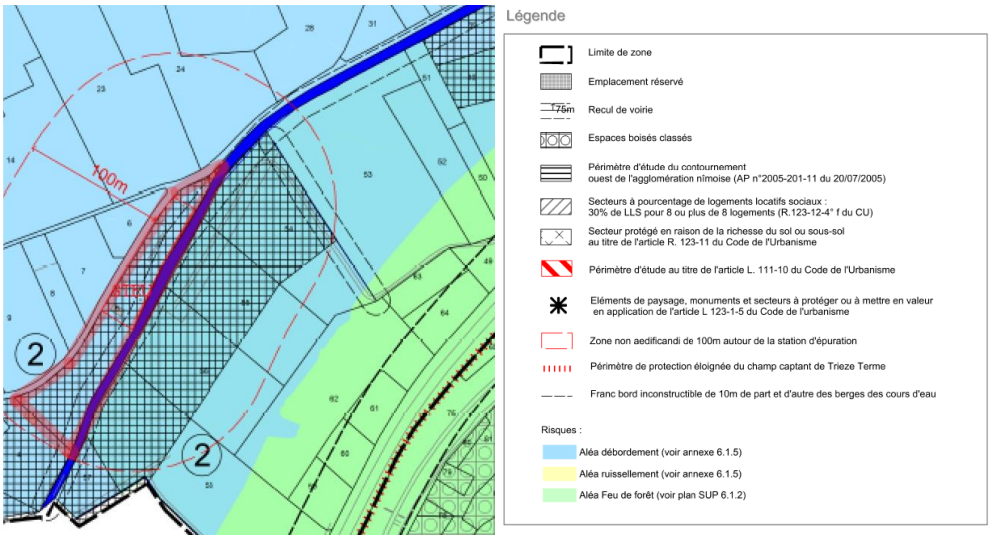
- Les serres soumises à déclaration, c'est-à-dire, pour rappel, les serres de plus de 1,50 mètre et de moins de 4 mètres de hauteur et de moins de 2000m2.

Au regard du règlement d'urbanisme, l'implantation éventuelle d'une station d'épuration (constituant un équipement d'intérêt général) n'est pas clairement interdite, mais n'est pas autorisée. Une modification préalable du PLU sera nécessaire (modification prévue au lot2 du présent marché par DUP).

Site actuelle STEU Caveirac

La commune de Caveirac dispose d'un Plan Local d'Urbanisme approuvé le 29 septembre 2016 et de 4 révisions et 4 modifications.

Le site de la STEU est implanté en zone Ap.



La zone A est une zone à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles. Elle inclut un secteur Ap strict où **ne sont autorisées que les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif ; les autres constructions, y compris les constructions nécessaires à l'activité agricole y sont interdites.**

Le règlement de la zone mentionne que sont seuls autorisés en secteur Ap :

- Les constructions et installations nécessaires aux services publics et d'intérêt collectif, dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur l'unité foncière sur laquelle elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et agricoles.
- Les installations et ouvrages techniques nécessaires au fonctionnement et à l'exploitation des réseaux, ouvrages pour la sécurité publique, voies de circulation, infrastructures ferroviaires, même si ces installations et ouvrages ne respectent pas le corps de règle du secteur Ap et sous réserve de justification technique.

Les constructions autorisées en zone A et secteurs Ap et situées en zones d'aléa inondation telles que délimitées aux documents graphiques du PLU devront également respecter les dispositions relatives à la prise en compte du risque inondation.

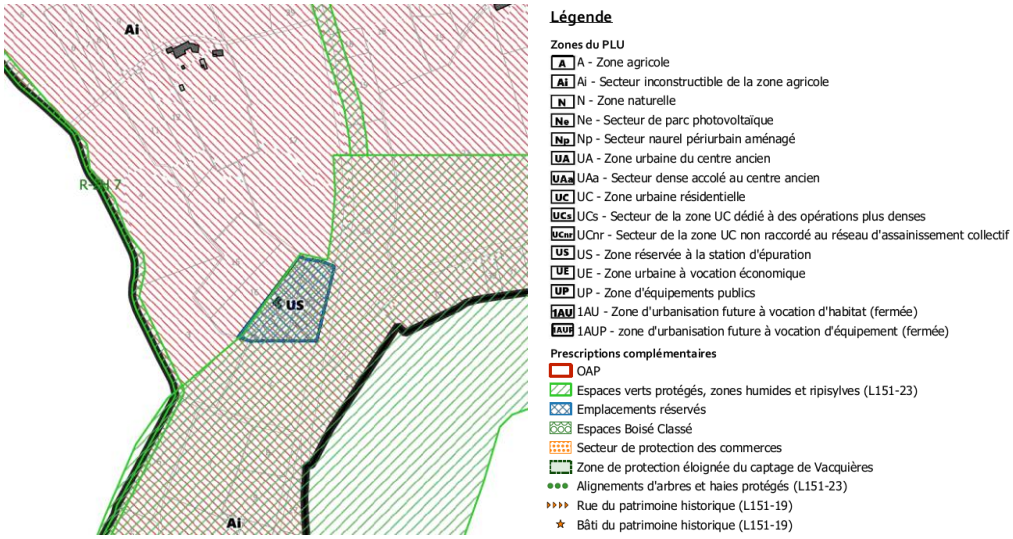
Prescriptions particulières :

- Distance de 8m de l'alignement actuel ou futur des autres voies et emprises publiques / Implantations différentes admises pour les installations de faibles importance, nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif,
- Distance de 8m des limites séparatives / règle ne s'appliquant pas aux installations de faibles importance, nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif,
- Aucune réglementation des constructions, les unes par rapport aux autres,
- Hauteur maximale : 7m à l'égout de la couverture.

Site actuelle STEU Vaunage

La commune de Clarensac dispose d'un Plan Local d'Urbanisme approuvé en octobre 2021.

Le site de la STEU est implanté en zone Ai – Secteur US.



La zone A comprend les terrains qui font l'objet d'une protection particulière en raison de la valeur et du potentiel agronomique, biologique et économique des terres agricoles. Elle est destinée à l'activité agricole. Elle comprend deux sous-secteurs Ai inconstructibles.

Sur l'ensemble de la zone agricole (sous-secteur Ai compris), **les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs sont autorisées dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole ou pastorale du terrain sur lequel elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages.** Dans le secteur de la zone Ai concerné par la zone rouge du PPRiF, les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs ne sont autorisées qu'à condition qu'elles n'engendrent pas de présence permanente sur le site.

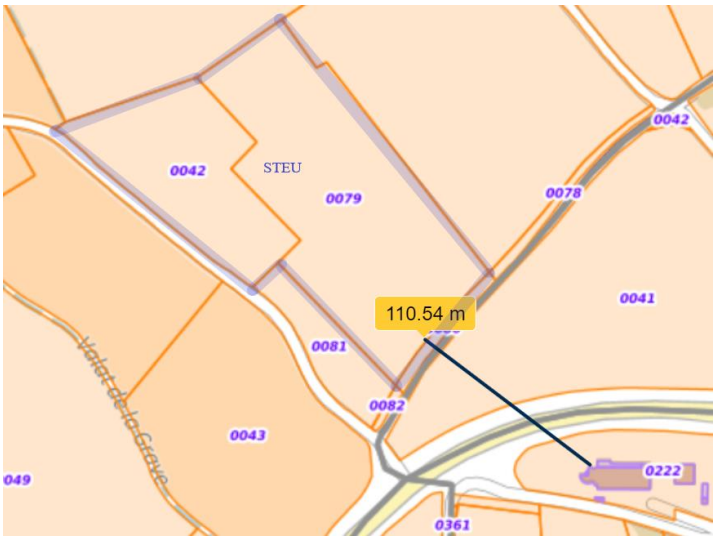
Prescriptions particulières :

- Distance de 15m par rapport à l'axe des RD voisines,
- Distance de 8m par rapport à l'axe des voies communales,
- Implantation par rapport aux limites séparatives pas réglementé (sauf en bordure des parcelles occupées par des logements existants),
- Distance de 4m à respecter entre 2 bâtiments non contigus sur un même terrain,
- Hauteur maximale : 10m à l'égout du toit ou au point le plus élevé de l'acrotère,
- Clôture de hauteur maximale 1,60m.

C.7.Proximité des habitations

Site nouvelle STEU à Saint Dionisy

Le plan ci-dessous permet de contrôler la distance minimale entre le site d'implantation des futurs ouvrages et les habitations les plus proches.



Les habitations les plus proches sont situées à plus de 100m des ouvrages projetés. Les nuisances sonores et olfactives seront gérées sur le site (insonorisation et désodorisation) pour atteindre les objectifs fixés, ci-dessous.

Ces dispositions permettent de répondre aux objectifs de l'Arrêté du 21 juillet 2015.

Les nuisances sonores générées par la circulation sur le RD40 sont importantes et nettement supérieures aux bruits émis par les nouvelles installations.

Nuisances sonores

Conformément à l'article R. 1334-33 du Code de la Santé Publique, les valeurs d'émergence sonore en limite de propriété ne devront pas excéder :

- 5 dB(A) en période diurne (7 h – 22 h),
- 3 dB(A) en période nocturne (22 h – 6 h).

Les niveaux sonores à l'intérieur des locaux devront respecter les prescriptions du Code du Travail.

Nuisances olfactives

Les équipements de désodorisation permettront de garantir le respect des concentrations suivantes :

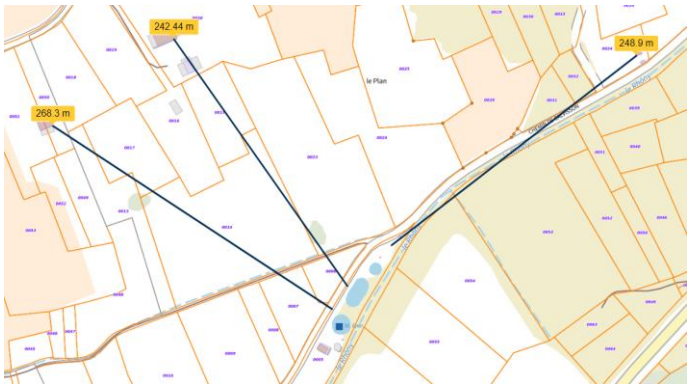
Concentrations maximales en sortie de désodorisation*	
Hydrogène sulfuré H2S	0,1 mg/Nm3
Mercaptans R-SH	0,05 mg/Nm3
Ammoniac NH3	0,7 mg N/Nm3
Amines R-NH	0,1 mg N/Nm3
Aldéhydes – cétones :	0,5 mg/Nm3

** Concentrations souhaitables en sortie de désodorisation selon Document Technique FNDAE N°13*

Sites des STEUs existantes

Les plans ci-dessous permettent de contrôler les distances minimales entre les sites d'implantation des futurs ouvrages (Bassins d'orage) et les habitations les plus proches.

STEU Caveirac



STEU Vaunage



Les habitations les plus proches sont situées à plus de 240m des ouvrages projetés (bassins d'orage).

Au vu de la distance supérieure à 240m, les enjeux sont très limités et aucune nuisance ne sera perceptible par les riverains.

C.8.Conditions de desserte par les réseaux

Site nouvelle STEU à Saint Dionisy

Dans le cadre des travaux de réalisation des réseaux de transfert, la viabilisation a été, en partie réalisée :

- Pose d'un réseau d'alimentation en eau potable ø110 PEHD depuis le réseau de distribution de Saint Dionisy,
- Chambre L2C + 3 fourreaux ø42/45 PVC pour raccordement télécom,
- Branchement électrique tarif bleu (<36KVA) existant pour le poste.

À terme, l'alimentation électrique pourra être sollicité depuis la ligne aérienne HTA existante sur la parcelle.

Sites des STEUs existantes

Les 2 STEUs existantes disposent d'alimentation en eau potable et branchements électriques qui pourront être utilisés pour les futurs ouvrages. Les abonnements devront être adaptés aux nouvelles installations.

D.CONTRAINTES DE FONCTIONNEMENT ET D'EXPLOITATION

D.1.Continuité du service pendant les travaux

Les installations existantes seront conservées en service pendant toute la durée des travaux. Ce n'est qu'après mise en service des nouvelles installations que les ouvrages actuels pourront être démolis ou ré-aménagés. Le maintien du niveau de rejet actuel doit être garanti pendant toute la durée des travaux.

D.2.Gestion des sous-produits

Les différents sous-produits générés par la nouvelle station d'épuration sont :

- Les refus de dégrillage,
- Les sables et graisses,
- Les boues, issues du traitement des effluents.

Les coûts d'exploitation de la nouvelle station d'épuration sont étroitement liés à la gestion de ces sous-produits. Aussi, le projet devra limiter, au maximum, les quantités produites et adapter les techniques de traitement aux filières de valorisation des sous-produits.

D.3.Fiabilité du traitement

Ici, nous rappelons les termes des Arrêtés du 21 juillet 2015, relatif aux systèmes d'assainissement collectif.

La station d'épuration projetée devra traiter un flux de pollution supérieur à 600 kg/j de DBO5. Les fréquences minimales des mesures à réaliser sont présentées dans le tableau suivant :

Paramètre	Débit	Ph	MES	DBO5	DCO	NTK	NH4	NO2	NO3	PT	T°	Quantité de boues	Siccité des boues
Fréquence minimale par an	365	24	24	12	24	12	12	12	12	12	24	12	24

Les nouvelles installations seront équipées de dispositifs de mesure des débits et de prélèvements des effluents en entrée et en sortie de station d'épuration. Ces équipements permettront de vérifier le respect du niveau de rejet précédemment cité. Sur la file boues, des dispositions seront prises pour quantifier les volumes de matières sèches produits.

Pour permettre d'atteindre un bon niveau de fiabilité des installations, le projet de station d'épuration favorisera la mise en place d'équipements de secours installé.

CHAPITRE V. CHOIX DU PROCÉDÉ ET DE LA FILIÈRE D'EPURATION

A. OBJET DU PRÉSENT CHAPITRE

Au vu des contraintes présentées dans le chapitre précédent, nous devons définir une installation permettant de traiter les flux hydrauliques et polluants des communes de Caveirac, Clarensac, Langlade, Saint Côme et Maruéjols et Saint Dionisy.

Dans un premier temps nous définissons le procédé d'épuration des eaux, qui permette d'approcher les objectifs fixés par les exigences du milieu récepteur, en sélectionnant la Meilleure Technique Disponible. Nous détaillons chaque procédé et justifions nos choix.

Dans un deuxième temps, pour compléter la filière de traitement des eaux, nous nous intéressons à :

- L'aménagement de la Zone de Rejet Végétalisée, préconisée par le SAGE VNVC (Vistre, Nappes Vistrenque et Costières),
- La possible réutilisation des eaux traitées (REUT).

Enfin, nous définissons la filière de traitement des odeurs adaptée aux contraintes du site (enjeu majeur lié à la proximité des habitations de Saint Dionisy – environ 150 m).

B. PROCÉDÉ D'EPURATION DES EAUX

Aujourd'hui, nous distinguons 3 familles de procédés d'épuration des eaux usées urbaines :

- Les procédés physicochimiques,
- Les procédés naturels,
- Les procédés artificiels.

B.1. PROCÉDÉS PHYSICOCHIMIQUES

L'épuration chimique s'applique le plus souvent, aux eaux résiduaires industrielles ou aux eaux usées contenant, en proportion notables, des résidus d'usines susceptibles d'entraver le développement des processus biologiques.

La mise en œuvre de ce type de procédé, appliqué aux eaux usées urbaines domestiques est intéressante dans plusieurs cas :

- Fortes variations de charges polluantes (réponse rapide du procédé),
- Emprise foncière limitée,
- Présences de polluants industriels.

Cependant, deux problèmes se posent :

- Augmentation notable de la production de boues (+ 15%) et, donc, des coûts d'exploitation,
- Élimination insuffisante des matières organiques, en particulier de la pollution soluble. Cela ne permet pas de respecter les exigences très importantes, précédemment citées.

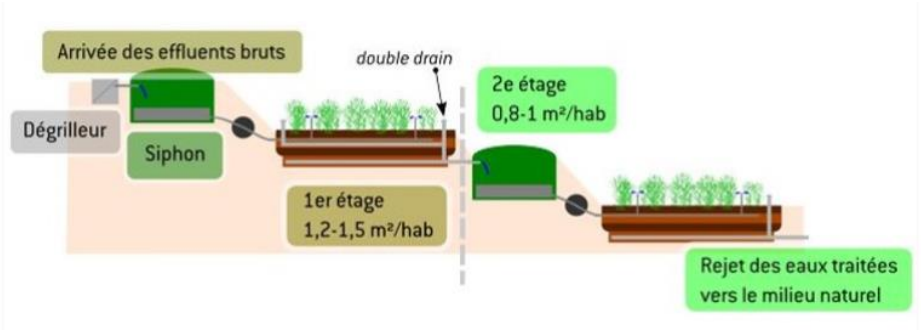
Aussi, nous ne pouvons pas retenir une filière physico-chimique pour traiter les effluents des communes de Caveirac, Clarensac, Langlade, Saint Côme et Maruéjols et Saint Dionisy. Cette filière ne permet pas d'éliminer de façon convenable la pollution dissoute (élimination des matières organiques limitée entre 65 et 75%) et ne permettra pas d'atteindre les objectifs fixés par le niveau de rejet présenté précédemment.

B.2.PROCÉDÉS BIOLOGIQUES NATURELS

Les procédés biologiques naturels réalisent l'épuration par le sol, ou, grâce à l'énergie solaire.

Ces procédés sont principalement adaptés aux petites collectivités (inférieure à 2 000 EH), et, au traitement tertiaire des effluents d'une station d'épuration, afin de parfaire l'élimination de substances indésirables. Il nécessite une **emprise foncière très importante (> 20 ha dans notre cas), hors zone inondable (épuration des eaux usées par bassins plantés ou lagunage).**

Le synoptique, ci-dessous, présente cette filière :



L'abattement des pollutions azotées et phosphorées sont limitées.

Dans le cas présent, ces procédés ne permettent pas d'atteindre le niveau de rejet fixé et mobiliseraient des emprises foncières trop importantes. Ils ne sont donc pas adaptés.

B.3.PROCÉDÉS BIOLOGIQUES ARTIFICIELS

L'épuration biologique des eaux usées consiste à créer un milieu favorable au développement exponentiel des micro-organismes présents dans l'eau usée. Ces micro-organismes se développent et se nourrissent avec les matières organiques polluantes. La séparation de ces bactéries du liquide est réalisée en utilisant des processus physiques de filtration ou de décantation.

Les procédés biologiques artificiels diffèrent des procédés biologiques naturels par le fait que l'on réduit les surfaces et les volumes, en intensifiant les phénomènes de transformation et de destruction des matières organiques, tels qu'ils se produisent en milieu naturel.

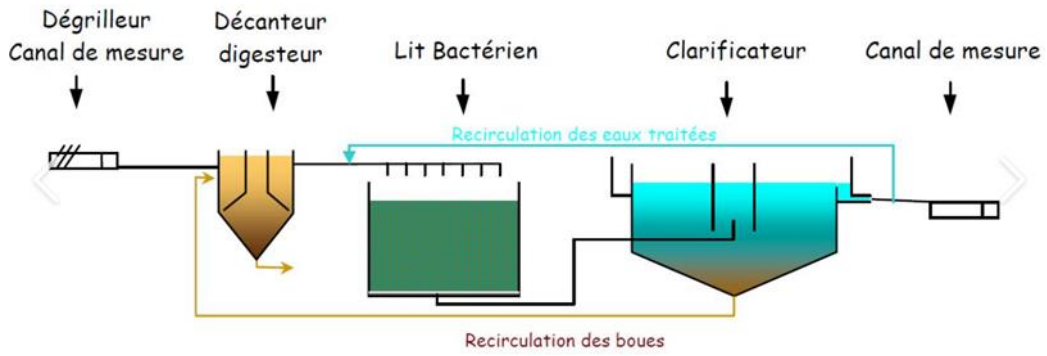
Dans ces procédés, nous distinguons trois filières potentielles :

- Le lit bactérien,
- La biofiltration,
- La boue activée.

a) Le lit bactérien

Le principe de fonctionnement du lit bactérien consiste à faire ruisseler les eaux usées, préalablement décantées, sur une masse de matériaux poreux ou caverneux, qui sert de support aux micro-organismes épurateurs. Ce procédé, beaucoup développé, en France, dans les années 1960, 1970 est une technique compétitive pour les petites stations d'épuration dont la taille est nettement inférieure à 2 000 EH. Les points faibles sont une **faible élimination de l'azote et du phosphore qui rend ce procédé, inapproprié au niveau de rejet très contraignant**.

Le synoptique, ci-dessous, présente cette filière :

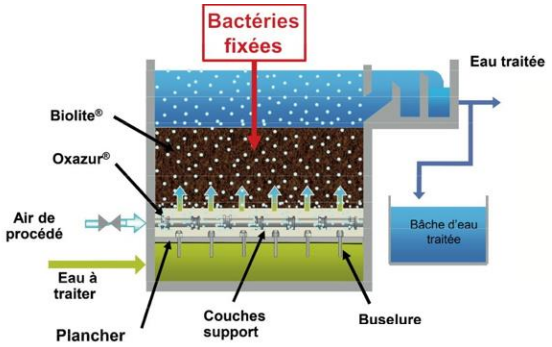


Dans le cas présent, compte tenu de la capacité des ouvrages projetés et des exigences de traitement, ce procédé n'est pas adapté.

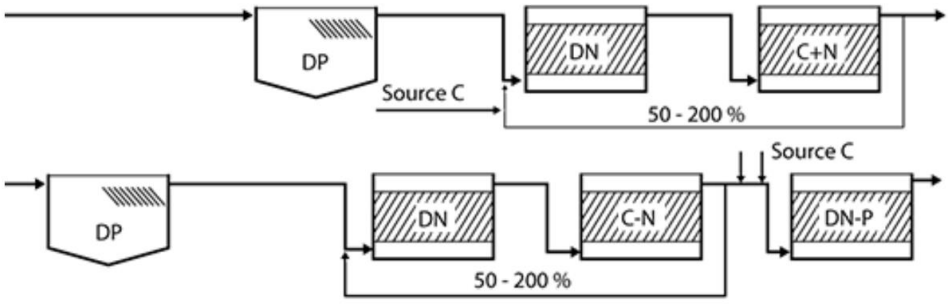
b) La biofiltration

Il s'agit de filières d'épuration modernes, inspirées des lits bactériens, cités précédemment. Ces procédés reposent sur l'action de micro-organismes aérobies, fixés sur un support granulaire immergé dans un bassin. Le principal avantage des biofiltres est la compacité (volumes des ouvrages réduits). Il est particulièrement adapté à la réalisation de station d'épuration, en milieu urbain, sur des faibles surfaces. Cependant, ce type d'ouvrage génère des **coûts d'investissement et d'exploitation particulièrement élevés (environ +30%)**. D'autre part, plusieurs étages de traitement sont nécessaires pour disposer d'un traitement performant de l'azote avec des performances en NGL, pas toujours optimales et la nécessité d'intégrer un apport de carbone extérieur. La filière devient, assez vite, très complexe, en termes d'automatismes et d'instrumentation. Les nombreux équipements de vannages et pompage doivent faire l'objet d'une maintenance préventive importante pour garantir la fiabilité de la filière épuratoire.

Le synoptique, ci-dessous, présente cette filière :



Exemples de filières de biofiltration combinant décantation primaire (DP), avec biofiltres C + N (carbone + nitrification) et DN (dénitrifi-cation) en combinaison ou non avec une déphosphatation (P) sont illustrés

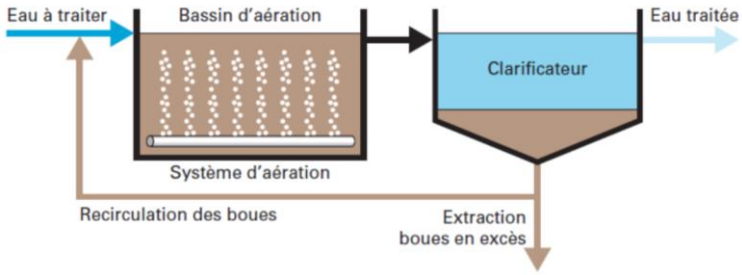


Dans le cas présent ; compte tenu du secteur d'étude, hors zone urbaine, avec des emprises foncières disponibles suffisantes et des exigences de traitement, ce procédé n'est pas retenu.

c) La boue activée

Au sein d'un courant continu d'eau usée, les bactéries aérobies sont soumises à l'action prolongée d'une forte oxygénation obtenue par insufflation d'air. Ces bactéries absorbent les matières organiques et forment de gros flocons qui peuvent être séparés de l'eau traitée, et constituent des boues, dites « boues activées ». Après une bonne clarification ou filtration, ce type de procédé permet d'atteindre un rendement d'épuration de 95 % sur la DBO5.

Le synoptique, ci-dessous, présente cette filière :



Les principaux avantages de ce procédé sont :

- Une bonne élimination de la DBO5,
- Une bonne nitrification et dénitrification (traitement de l'azote),
- Les boues produites sont minéralisées et donc stables,
- Le bassin d'aération, plus largement dimensionné, résiste mieux aux à-coups de pollution.

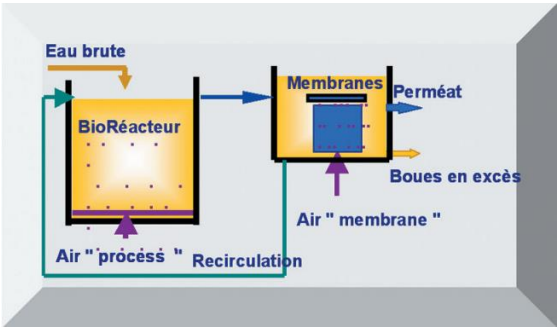
Ce procédé répond aux exigences du secteur d'étude. Nous retenons le procédé boue activée en aération prolongée.

Compte tenu de la sensibilité du milieu récepteur avec une exigence poussée sur le traitement, nous pourrions proposer une filière alternative à la filière traditionnelle avec clarification des boues : la technologie membranaire.

Les technologies membranaires représentent une barrière physique qui permet selon le seuil de coupure d'éliminer les contaminants microbiologiques et chimiques résiduels dans les eaux usées, non -traitées par des procédés conventionnels biologiques et de clarification.

Les membranes des bioréacteurs, immergées dans la liqueur mixte ont le rôle du clarificateur conventionnel avec en plus les performances de désinfection. Les membranes permettent également de s'affranchir des caractéristiques de décantation des boues, en autorisant des concentrations élevées en boues de l'ordre de 10 g/l.

Les membranes d'ultrafiltration sont implantées dans une zone de filtration dédiée (Cf. figure ci-dessous). Ce type de fonctionnement des boues activées permet de mieux dissocier le temps de séjour hydraulique du temps de séjour des boues, en améliorant ainsi l'efficacité d'élimination du carbone et de l'azote.



Le tableau, ci-dessous, présente un comparatif des 2 filières pour une capacité de 22 000 EH.

Le référentiel des coûts est directement lié à la consultation de fournisseurs et à des opérations réalisées par Cereg, notamment :

- Station d'épuration de Le Muy, membranaire de capacité 18 000 EH, réalisée en 2014
- Station d'épuration de Marsillargues, boue activée de capacité 11 000 EH, réalisée en 2014,
- Station d'épuration de Sarrians et Vacqueyras, boue activée de capacité 13 000 EH, réalisée en 2020,

- Station d'épuration de Remoulins, boue activée de capacité 13 500 EH, réalisée en 2021,
- Station d'épuration de Cabannes / Saint Andiol, boue activée de capacité 13 000 EH, en cours de travaux.

Filière	**Filière traditionnelle / Clarification et filtration**	**Filière alternative / Membranaire**
Descriptif et dimensionnement de la filière	Dégrillage grossier 30mm, Relevage : - 2+1 x 235 m3/h Dessableur dégraisseur : 45 m3 / 14 m2 - Extraction et essorage des sables, - Extraction et traitement des graisses Bassin biologique : 5 492 m3 - Zone de contact : 170 m3, - Zone anaérobie : 1 400 m3, - Chenal d'aération : 3 922 m3, Déphosphatation physico : 15 m3 $FeCl_3$ Clarificateur : 2 100 m3 / 700 m2, Recirculation des boues : 1+1 x 470 m3/h Filtration tertiaire 15µ Canal de comptage Atelier de déshydratation des boues : 200 kg MS/h Désodorisation : 11 000 Nm3/h Équipements d'autosurveillance Réseaux et voirie Espaces verts et clôtures Essais et mise en route	Dégrillage 10 mm, Relevage : - 2+1 x 235 m3/h, Dessableur dégraisseur : 50 m3/ 18 m2 - Extraction et lavage des sables, - Extraction et traitement des graisses Bassin tampon : 750 m3 Tamisage 1 mm Bassin biologique : 2 900 m3 - Zone de contact : 60 m3, - Zone anoxie : 840 m3, - Chenal d'aération : 2 000 m3, Déphosphatation physico : 15 m3 $FeCl_3$ Réacteur membranaire : 200 m3, Surface membranaire : 7 800 m2, Recirculation alimentation membranaire : 3+1 x 540 m3/h Canal de comptage Atelier de déshydratation des boues : 200 kg MS/h Désodorisation : 11 000 Nm3/h Équipements d'autosurveillance Réseaux et voirie Espaces verts et clôtures Essais et mise en route
Niveau de rejet garanti	DBO5 : 20 mg/l DCO : 80 mg/l MES : 35 mg/l NGL : 10 mg/l PT : 1 mg/l	DBO5 : 5 mg/l DCO : 50 mg/l MES : 5 mg/l NGL : 15 mg/l PT : 1 mg/l
Avantages	Maîtrise des coûts Exploitation moins contraignante	Emprise moins importante Meilleure qualité de traitement
Inconvénients	Emprise importante des ouvrages Nécessite un étage tertiaire de filtration	Contraintes d'exploitation (technicité, réactifs) Forte consommation énergétique Coût de renouvellement des membranes

Filière	Filière traditionnelle / Clarification et filtration	Filière alternative / Membranaire
Estimatif des coûts d'investissement	Génie civil : 3 680 000,00 €/HT Équipements : 3 542 000,00 €/HT **Total : 7 222 000,00 €/HT**	Génie civil : 4 030 000,00 €/HT Équipements : 8 400 000,00 €/HT **Total : 12 430 000,00 €/HT**
Estimatif des coûts annuels d'exploitation	- Personnel : 63 000,00 € - Réactifs : 51 000,00 € - Énergie : 420 000,00 € - Évacuation des refus : 250 000,00 € - Renouvellement : 48 000,00 € TOTAL : **832 000,00 €/HT/an**	- Personnel : 82 000,00 € - Réactifs : 82 000,00 € - Énergie : 920 000,00 € - Évacuation des refus : 275 000,00 € - Renouvellement : 128 000,00 € TOTAL : **1 487 000,00 €/HT/an**

Cette technologie membranaire n'est pas retenue car :

- Très couteuse en coûts d'investissement (+72%),
- Très énergivore (x2 en puissance consommée au m3 d'eau traité) et difficile à financer avec les coûts de l'énergie actuels,
- Relativement complexe à exploiter,
- Nécessitant l'emploi de plus de réactifs pour lavage des membranes (+ 60%),
- Imposant des coûts de renouvellement des membranes (tous les 7 à 8 ans) relativement onéreux.

Aussi, nous retenons une filière traditionnelle de traitement biologique de type boue activée en aération prolongée avec une décantation et un traitement tertiaire de filtration. Cette filière constitue la Meilleure technique Disponible dans des conditions économiques acceptables.

C. ZONE INTERMÉDIAIRE DE REJET

Comme annoncé, précédemment, le SAGE VNVC (Vistre, Nappes Vistrenque et Costières) préconise :

- la création de bassins entre le rejet et le milieu récepteur afin d'éviter toute pollution accidentelle liée à un possible dysfonctionnement de la station de traitement des eaux usées. Le dimensionnement de ces bassins doit pouvoir confiner un volume suffisant permettant d'organiser les interventions correctives sur toutes les installations ;
- une analyse systématique de la pertinence de la mise en place d'un dispositif intermédiaire avant rejet au milieu pour les stations de traitement des eaux usées de capacité supérieure ou égale à 10 000 EH. Dans un contexte méditerranéen, une certaine vigilance doit être de mise afin de s'assurer que l'évaporation estivale des eaux de rejet au sein de ces zones végétalisées, ne contribue pas à diminuer les débits d'étiage des cours d'eau de manière conséquente.

Aussi, nous proposons **la création d'une Zone de Rejet Végétalisée (ZRV)** entre la filière de traitement et le réseau de rejet au Rhôny existant.

Comme préconisé par le SAGE, la ZRV, proposée comme accompagnement de la construction de la nouvelle station d'épuration de la Vaunage vise à assurer une protection du milieu récepteur (le Rhôny) en même temps qu'une transition paysagère et écologique entre la station de traitement des eaux usées et le cours d'eau.

Les aménagements proposés, sont destinés à réduire l'impact sur le milieu récepteur. Ils assureront plusieurs fonctions :

- Une fonction écologique : constitution d'un biotope de type zone humide propice à l'accueil d'une végétation et d'une faune adaptées,
- Une fonction de protection du milieu récepteur du fait de l'évapotranspiration d'une partie des effluents notamment en période de plus forte sensibilité du milieu récepteur (période d'étiage), tout en limitant son impact sur le débit d'étiage du cours d'eau,

- Une fonction épuratrice, principalement par des phénomènes mécaniques de rétention/décantation des MES susceptibles d'être relarguées par la station de traitement des eaux usées en amont, mais aussi par divers phénomènes physiques, chimiques et biochimiques pendant le temps de séjour des effluents dans la zone aménagée,
- Une fonction paysagère : végétalisation arborée des abords de la station,
- Une fonction de tampon hydraulique vis-à-vis des pointes de rejets d'effluents.

Il est assez difficile de définir des objectifs de traitement complémentaire à une ZRV mais, pour respecter les prescriptions du SAGE, nous retenons le principe de cet aménagement dans le cas de la station d'épuration de la Vaunage.

La conception et le dimensionnement de l'ouvrage doit permettre :

- D'optimiser les investissements en offrant un traitement complémentaire, en accord avec les enjeux écologiques,
- D'offrir une zone de décantation des éventuels départs de boues permettant de protéger le milieu récepteur, en cas de dysfonctionnement majeur des ouvrages amont,
- D'optimiser les temps de séjour et les écoulements pour disposer d'un site sans odeur et peu propice au développement des moustiques.

D. RÉUTILISATION DES EAUX TRAITÉES (REUT)

Aujourd'hui en France, seule la REUT pour l'irrigation agricole et d'espaces verts est réglementée. Elle est encadrée par les textes de li suivants :

- L'Arrêté du 25 juin 2014 modifiant l'Arrêté du 2 août 2010, relatif à l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation de cultures et d'espaces verts,
- La circulaire d'application du 1er avril 2016,
- Les nouveaux décrets du 10 mars 2022.

Pour mémoire, cette réglementation est en train d'évoluer au niveau européen et un nouveau règlement communautaire du 25 mai 2020 fixe les exigences minimales applicables à la réutilisation de l'eau.

Les eaux usées traitées doivent répondre à des niveaux de qualité afin d'être réutilisables en sortie de station d'épuration. Ces niveaux se basent sur les paramètres physico-chimiques MES et DCO et des mesures de taux de pathogènes (Escherichia coli, Entérocoques fécaux, Phages ARN et Spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices).

Le tableau ci-dessous définit les classes de qualité de l'eau de récupération et usage et méthode d'irrigation autorisés par la réglementation française :

RÉGLEMENTATION

Réutilisation des eaux urbaines

TYPE D'USAGE EN FONCTION DE LA QUALITÉ DES EUT	NIVEAU DE QUALITE SANITAIRE DES EAUX USEES TRAITÉES			
	A	B	C	D
Cultures maraîchères, fruitières et légumières non transformées par un traitement thermique industriel adapté	+ (1)	-	-	-
Espaces verts ouverts au public (4)	+ (5)	-	-	-
Cultures maraîchères, fruitières, légumières transformées par un traitement thermique industriel	+	+	-	-
Patûrage (2)	+	+ (3)	-	-
Fleurs vendues coupées	+	+ (6)	-	-
Fourrage frais	+	+ (3)	-	-
Pépinières et arbustes et autres cultures florales	+	+	+ (6)	-
Autres cultures céréalières et fourragères	+	+	+ (6)	-
Arboriculture fruitière (y/c la vigne, avec ou sans transformation)	+	+ (7)	+ (8)	-
Taillis à courte rotation ou à très courte rotation, avec accès contrôlé au public	+	+	+ (6)	+ (6)
Forêt, hors taillis à courte rotation avec accès contrôlé du public	-	-	-	-

+ : autorisée - : interdite

(1) La réutilisation d'eaux usées traitées est interdite pour la cressiculture.
(2) En cas d'aspersion, les animaux ne doivent pas être au champ au moment de l'opération et les abreuvoirs, au cas où ils seraient arrosés, doivent être rincés avant utilisation.
(3) Sous réserve du respect d'un délai après irrigation de 10 jours en l'absence d'abattoir relié à la STEU, et de 21 jours dans le cas contraire.
(4) On entend par espace vert, notamment : aires d'autoroutes, cimetières, golfs, hippodromes, parcs, jardins publics, ronds-points et autres terre-pleins, squares, stades, parties communes de lotissements, espaces verts situés dans l'enceinte de bâtiments ou de lieux privés (STEU...), etc.
(5) Irrigation en dehors des heures d'ouvertures au public, ou fermeture aux usagers :
- sites "fermés" (clôturés) : pendant l'irrigation et 2 heures suivant l'irrigation ;
- sites "ouverts de façon permanentes" (non clôturés) : pendant les heures de plus faible fréquentation et interdiction d'accès aux passants pendant l'irrigation et 2 heures suivant l'irrigation.
(6) Uniquement par irrigation localisée (goutte-à-goutte ou micro-aspersion avec pression < 3,5 bars et débit < 200 l/h).
(7) Interdite pendant la période allant de la floraison à la cueillette pour les fruits non transformés, sauf en cas d'irrigation au goutte-à-goutte.
(8) Uniquement par goutte-à-goutte.

Le tableau, ci-dessous, fixe les exigences de qualité applicables à l'eau de récupération destinée à l'irrigation agricole / Arrêté du 25 juin 2014 modifiant l'Arrêté du 2 août 2010 et Réglementation européenne UE 2020/741 prochainement applicable :

RÉGLEMENTATION

Réutilisation des eaux urbaines

			Qualité FR (arrêté du 2 août 2010 modifié)				Classe EU (règlement UE 2020/741)			
			A	B	C	D	A	B	C	D
Physico-chimie	MES	mg/L	< 15	Conforme à l'arrêté de rejet de la STEP considéré hors période d'irrigation			≤ 10	Facultatif : < 60 pour STEP < 10 000 EH et < 35 au-delà < 150 pour lagunage		
	DCO	mg/L	< 60							
	DBO5	mg/L					≤ 10	≤ 25		
	Turbidité	NUT					≤ 5			
Pathogènes	E Coli	UFC/100mL	≤ 250	≤ 10 000	≤ 100 000		≤ 10	≤ 100	≤ 1 000	≤ 10 000
	E Coli	Abbat. Log10					≥ 5			
	Entérocoques fécaux	Abbat. Log11	≥ 4	≥ 3	≥ 2					
	Phages ARN F-spécifiques	Abbat. Log12					≥ 6			
	Spores BASR	Abbat. Log13					≥ 5			
	Œufs Helminthes	Œufs/L					≤ 1 pour irrigation des pâturages et des fourrages			
	Légionelles	UFC/L					< 1 000 si risque de formation d'aérosols			
Usages			Toutes cultures + espaces verts	Toutes cultures hors conso. crues	Céréales, fourrage, papinières, arbo fruitières	Uniquement forêt avec taillis courte rotation	Toutes cultures y/c conso. crues **en contact** avec eau	Toutes cultures y/c conso. crues **sans contact** avec eau	Toutes cultures y/c conso. crues **sans contact** avec eau	Cultures industrielles, énergétiques et à semences
Méthodes d'irrigation			Toutes méthodes		Irrigation localisée ou en goutte-à-goutte		Toutes méthodes		**Goutte-à-goutte uniquement**	Toutes méthodes

Simples sur le principe, les projets de REUT sont complexes à mettre en œuvre car ils requièrent une approche intégrée et multifactorielle. Aussi, la démarche ne peut pas être résumée dans la présente étude et nécessiterait les étapes suivantes :

- Prospection des propriétaires, potentiellement, intéressés par la REUT,
- Définition et cartographie des zones foncières disponibles,
- Évaluation des risques agronomiques, sanitaires, environnementaux associés à la REUT,
- Définition du cadre réglementaire associé au projet,
- Dimensionnement des aménagements nécessaires au traitement complémentaire (désinfection), au stockage et à l'acheminement des volumes d'eau nécessaires sur les emprises recensées.

Si cette démarche devait être lancée, il est important de souligner les points suivants :

- La filière de traitement projetée devrait être complétée (ultrafiltration et/ou désinfection) pour s'adapter aux besoins de la REUT,
- L'ensemble des infrastructures de stockage et de réseaux n'est, à ce jour pas connu (car lié à la cartographie des zones foncières disponibles); mais sera indispensable et pourra représenter un coût non négligeable,
- À ce jour, il n'y a pas de financements sur ces aménagements,
- Un suivi analytique doit être effectué sur la filière REUT

<table>
<tr><th rowspan="2">PARAMÈTRES</th><th colspan="4">FRÉQUENCE D'ANALYSES POUR UN USAGE REQUÉRANT A MINIMA UNE EAU DE QUALITÉ SANITAIRE (1)</th></tr>
<tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th></tr>
<tr><td>Matières en suspension (mg/l)</td><td rowspan="3">1 par semaine</td><td rowspan="3">1 tous les 15 jours</td><td colspan="2" rowspan="3">1 par mois</td></tr>
<tr><td>Demande chimique en oxygène (mg/l)</td></tr>
<tr><td>Escherichia coli (UFC/100ml)</td></tr>
</table>

Dans le cas de la station d'épuration de la Vaunage, les terrains qui pourraient être exploités en REUT ne sont pas précisément identifiés. Cependant, si était envisagée l'irrigation de cultures maraichères (parcelles communales voisines destinées au maraichage), un traitement complémentaire d'ultrafiltration serait nécessaire pour atteindre les objectifs de la réglementation européenne à venir.

L'eau, une fois traitée, serait stockée sur un délai raisonnable (24 à 48 heures) et alimenterait un réseau surpressé d'irrigation des cultures, adapté aux usages.

Suivant les volontés politiques et l'évolution à venir de la réglementation, ces aménagements pourraient permettre, à terme, l'utilisation de cette eau pour d'autres usages : lavage de voirie, hydrocurage des réseaux…

Dans tous les cas, la mise en place d'un tel dispositif sur la nouvelle STEU de la Vaunage devra être en accord avec l'ensemble de réglementation sur la REUT mais également, les exigences réglementaires du milieu récepteur, pour garantir un débit d'étiage du Rhôny.

Compte tenu du manque d'informations sur les usages et les quantités, il est assez difficile de dimensionner les ouvrages nécessaires à la REUT. Cependant, nous réservons un emplacement dédié, d'environ 700 m2, pour l'implantation des installations REUT.

À court terme, la Maîtrise d'Ouvrage devrait fournir une définition des besoins en REUT. Une fois ces besoins qualifiés et quantifiés, un aménagement dédié pourra être dimensionné et intégré au projet.

E. FILIÈRE DE TRAITEMENT DES ODEURS

Les principaux composés malodorants rencontrés dans l'atmosphère des stations d'épuration peuvent être classés en 4 familles, ayant chacune des seuils olfactifs différents.

Le tableau, ci-dessous, donne ces seuils olfactifs ainsi que les caractéristiques de l'odeur des principaux composés rencontrés pour l'épuration des eaux usées :

Classe du composé	Composé	Caractéristique de l'odeur	seuil olfactif (µg/Nm3 d'air)
Soufrés	Hydrogène sulfuré (H2S) mercaptans (CnH2n+1SH)	œuf pourri légumes pourris	0,1 à 30 0,1 à 80
Azotés	Ammoniac (NH3) Indole (C8H6-NH) Scatole (C9H8-NH)	très piquant, irritant fécal, nauséabond fécal, nauséabond	500 à 37 000 0,6 0,8 à 100
Acides	Acétique (CH3COOH) Butyrique (C3H7COOH) Valérique (C4H9COOH)	Vinaigre beurre rance sueur, transpiration	250 à 6 500 0,4 à 3 000 0,8 à 1300
Aldéhydes & cétones	Formaldéhyde Acétaldéhyde	âcre, suffocant fruit, pomme	33 à 12 000 40 à 1800

La formation des mauvaises odeurs est essentiellement due à un processus biologique de fermentation qui se déclenche en milieu réducteur.

Les composés azotés proviennent de la dégradation biologique de l'urine, des protéines et des acides aminés, ainsi que de l'hydrolyse des composés organiques azotés.

Les acides, aldéhydes et cétones proviennent de la fermentation de composés organiques.

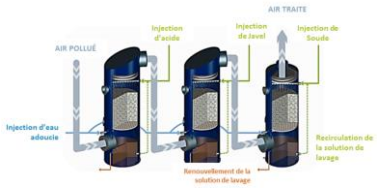
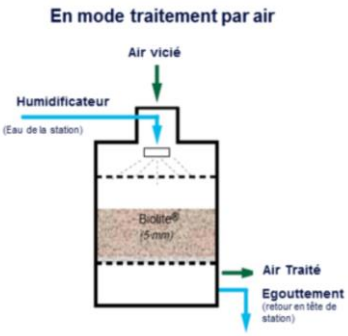
La formation des composés soufrés dépend de nombreux paramètres tels que la concentration en matière organique, en sulfates et en oxygène (milieu anoxique), le pH, la température, le temps de séjour, etc. Ils sont donc surtout émis lors des phases anormalement longues de stockage de l'eau ou des boues.

On peut donc en déduire les différents facteurs aggravant la formation de mauvaises odeurs :

- Effluents fortement chargés en matière organique très biodégradable ;
- Température élevée ;
- Processus de traitement des eaux et des boues qui peuvent favoriser le dégazage des composés odorants préalablement formés dans le réseau ou généré par ces mêmes traitements d'épuration ;
- Mauvaise conception des réseaux (favorisant la fermentation) ou des ouvrages d'épuration (condition anaérobie) ;
- Conditions d'exploitation du réseau ou de la station qui peuvent être inadaptées.

Il existe trois filières principales de traitement des odeurs.

Le tableau, ci-dessous, présente ces différentes filières :

Filière de traitement	Détail du procédé	Gamme de traitement	Rendement épuratoire
Lavage chimique 	Ce procédé consiste à transférer les composés odorants de la phase gazeuse vers la phase liquide dans des tours de lavage de l'air pollué.	3 000 à 200 000 Nm3/h	99% sur composés aminés et soufrés
Voie biologique 	Le principe du traitement par voie biologique est la transformation des polluants par des micro-organismes. La difficulté consiste à effectuer un bon transfert entre la phase gazeuse et les micro-organismes. L'air pollué est filtré à travers un substrat sur-lequel se fixent des micro-organismes épurateurs.	500 à 1 000 Nm3/h	99% sur composés soufrés 95 à 98% sur composés aminés
Adsorption 	Le principe du traitement par adsorption est de piéger les composés odorants par un composé solide (l'adsorbant). Il faut noter qu'a priori il n'y a pas dégradation des composés odorants, mais seulement un piégeage. L'adsorbant se sature donc progressivement. Il faut ainsi le régénérer ou le changer régulièrement.	1 500 à 5 000 Nm3/h	99% sur composés aminés et soufrés

Compte tenu des éléments précédents, nous ne retenons pas la voie biologique qui n'est pas adaptée aux besoins de traitement projeté (11 000 Nm3/h). Aussi, nous proposons un comparatif des 2 filières de traitement des odeurs, usuellement utilisées sur cette gamme d'installation :

- Lavage chimique à contre-courant sur 2 tours consécutives,
- Adsorption sur un filtre à charbon actif imprégné

Le référentiel des coûts est directement lié à la consultation de fournisseurs et à des opérations réalisées par Cereg, notamment :

- Station d'épuration de Le Muy, membranaire de capacité 18 000 EH, réalisée en 2014
- Station d'épuration de Marsillargues, boue activée de capacité 11 000 EH, réalisée en 2014,
- Station d'épuration de Sarrians et Vacqueyras, boue activée de capacité 13 000 EH, réalisée en 2020,
- Station d'épuration de Remoulins, boue activée de capacité 13 500 EH, réalisée en 2021,
- Station d'épuration de Cabannes / Saint Andiol, boue activée de capacité 13 000 EH, en cours de travaux.

Avant de retenir une filière de traitement des odeurs, nous proposons un comparatif technique et financier des 2 filières envisagées.

Filière	Lavage chimique	Filtre à charbon actif
Descriptif et dimensionnement de la filière	Taux minimal de renouvellement de l'air : 8/heure Débit d'air à traiter : 11 000 Nm3/h 2 tours de traitement : -Tour n°1 – étage acide (pH=3) avec injection d'acide sulfurique (élimination des composés azotés) -Tour n°2 – étage basique (pH=11) avec injection de soude et de javel (élimination des composés soufrés) Temps de contact mini/tour : 2 secondes Diamètre des colonnes : 1,5m Hauteur du garnissage : 2,5m Consommation en réactifs : -Acide sulfurique : 3 m3/an -Soude : 5 m3/an -Javel : 33,4 m3/an	Taux minimal de renouvellement de l'air : 8/heure Débit d'air à traiter : 11 000 Nm3/h Filtre à charbon actif imprégné KOH (Pellet ø4mm) : -Vitesse de passage : 0,3 m/s -Temps de contact mini : 3 sec. Diamètre des colonnes : 3,6m Volume de CA : 9,2 m3 Hauteur du garnissage : 0,90 m Consommation en réactifs : -CA imprégné KOH : 9,2 m3/an
Performances attendues	Hydrogène sulfuré : 0,1 mg/Nm3 Mercaptans R-SH : 0,05 mg/Nm3 Ammoniac NH3 : 0,7 mg N/Nm3 Amines R-NH : 0,1 mg N/Nm3 Aldéhydes – cétones : 0,5 mg/Nm3	Hydrogène sulfuré : 0,1 mg/Nm3 Mercaptans R-SH : 0,05 mg/Nm3 Ammoniac NH3 : 0,7 mg N/Nm3 Amines R-NH : 0,1 mg N/Nm3 Aldéhydes – cétones : 0,5 mg/Nm3
Avantages	-Très bonne efficacité -Adapté aux forts débits	-Coûts limités
Inconvénients	-Consommation importante en réactifs -Coûts importants	-Pas adaptés aux très forts débits (Max 1500 à 5000 Nm3/h)

Filière	Lavage chimique	Filtre à charbon actif
Estimatif des coûts d'investissement	Génie civil : 50 000,00 €/HT Équipements : 250 000,00 €/HT **Total : 300 000,00 €/HT**	Génie civil : 20 000,00 €/HT Équipements : 60 000,00 €/HT **Total : 80 000,00 €/HT**
Estimatif des coûts annuels d'exploitation	**Capacité nominale des installations** -Personnel : 6 000,00 € -Réactifs : 15 000,00 € -Énergie : 9 000,00 € **TOTAL : 30 000,00 €/HT/an**	**Capacité nominale des installations** -Personnel : 2 000,00 €/HT -Réactifs : 4 000,00 € -Énergie : 6 000,00 € **TOTAL : 12 000,00 €/HT/an**

Malgré les écarts de coûts, compte tenu du débit de traitement, relativement important, et de la proximité du village de Saint Dionisy, sous vent dominant, **nous préconisons de retenir un lavage chimique de l'air qui permet d'obtenir une très bonne efficacité du traitement, sans risque de saturation du réactif comme le charbon actif**.

CHAPITRE VI. VALORISATION DES SOUS-PRODUITS ET FILIÈRES DE TRAITEMENT ASSOCIÉES

A. OBJET DU PRÉSENT CHAPITRE

Les différents sous-produits générés par la nouvelle station d'épuration sont :

- Les refus de dégrillage et tamisage,
- Les sables et graisses,
- Les boues, issues du traitement des effluents.

Dans le présent chapitre, nous passons en revue les pistes de valorisation des sous-produits et les différentes filières de traitement adaptées.

B. REFUS DE DÉGRILLAGE ET DE TAMISAGE

Les refus de dégrillage, résidus grossiers issus des étapes de prétraitement des eaux usées dans une station de traitement des eaux usées (STEU) représentent un volume variable suivant la maille de dégrillage retenu avec des volumes compris entre 0,5 et 20 l par équivalent-habitant.

Les refus de dégrillage sont des déchets non dangereux. À l'heure actuelle, deux voies d'élimination sont utilisées pour la gestion des refus de dégrillage en l'absence d'autres filières alternatives :

- Le stockage en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND),
- L'incinération (co-incinération avec des ordures ménagères en général).

Le choix entre ces deux filières s'opère généralement sur des critères géographiques, en fonction de la proximité des installations concernées. Depuis le 1er juillet 2002, date à compter de laquelle l'enfouissement ne doit concerner que les déchets ultimes (loi du 13 juillet 1992), l'incinération est la filière retenue si la collectivité dispose à proximité d'un incinérateur pouvant accueillir ces déchets.

Dans le cas contraire, l'enfouissement en ISDND est la seule autre solution économiquement et techniquement viable, même si leur admission rencontre des difficultés croissantes. En effet, il reste alors à résoudre le problème de la siccité, qui doit être supérieure à 30 % pour l'acceptation des déchets en ISDND, et à rechercher des procédés de traitement visant à réduire la teneur en matière organique de ces déchets.

C'est pourquoi, pour les refus de dégrillage et tamisage, nous retenons le principe d'effectuer **un lavage des déchets et un compactage des refus de dégrillage et tamisage permettant l'obtention d'une siccité minimale de 30%.**

C. SABLES ET GRAISSES

Les sables

Les déchets sableux de stations d'épuration proviennent du dessablage par sédimentation des effluents domestiques. Ce sont des déchets à dominante minérale de type graviers et sables.

Leurs caractéristiques usuelles sont les suivantes :

- Siccité fluctuante (10 à 70 % de Matière Sèche (MS)),
- Densité du produit brut supérieure à 1, en raison de la présence importante de matière minérale qui peut représenter en moyenne 70% de la MS (graviers, sables, limons),
- Présence d'une fraction de matière organique, donnant un caractère fermentescible pouvant atteindre 50% de la MS sur certains déchets sableux.

2 options sont envisagées pour la gestion des sables et sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Scénario	**Classificateur à sable**	**Laveur à sable**
Descriptif	Le classificateur à sable permet la séparation des particules solides présentes dans l'eau usée. Le taux de capture est voisin de 95% pour les particules de diamètre > 200µm Siccité des sables : 30% Sables bruts non lavés	Le laveur à sable permet la séparation des particules solides présentes dans l'eau usée et le lavage de ce sable. Le taux de capture est voisin de 90% en sortie laveur. Siccité des sables : 80% Sables lavés avec une teneur en matière organique inférieure à 3%
Avantages	Faible coût de l'équipement.	Obtention d'un produit recyclable et valorisable.
Inconvénients	Présence de matières organiques dans les sables ne permettant pas une valorisation.	Surcoût relativement significatif.
Estimatif des coûts d'investissement :	**70 000,00 €/HT**	**115 000,00 €/HT**
Estimatif des coûts annuels d'exploitation :	**3 100,00 €/HT/an**	**2 200,00 €/HT/an**

L'écart du coût d'investissement (voisin de 45 k€/HT) reste relativement faible en rapport à l'enveloppe globale des travaux. Les coûts d'exploitation sont faibles, également. Cependant, compte tenu de l'organisation du système d'assainissement avec de nombreux PRs, en amont de la STEU, il est raisonnable de penser que les quantités de sables seront limitées. Aussi, dans le cadre de l'AVP, nous retenons **le principe de réaliser un traitement de séparation des particules solides via un classificateur**.

Les sables extraits seront évacués en décharge classée.

NB. : Si le Maître d'Ouvrage le souhaite, après échange avec l'exploitant, en phase PRO, le lavage des sables pour valorisation peut être envisagée (surcoût de 45 k€/HT).

Les graisses

Les matières grasses rejetées au réseau d'assainissement sont d'origine domestique (graisses animales et huiles végétales des eaux des cuisines, excrétas des eaux-vannes, savons des eaux de Toilette).

Les graisses contribuent pour une part significative à la DCO des eaux résiduaires (1 g MEH = 2,8 g DCO – environ 16 g MEH/hab./jour soit environ 35 % de la DCO de l'eau brute).

Avec une capacité de traitement de 3 500 kg DCO/j, la quantité maximale de graisses arrivant à la nouvelle STEU est évaluée à : 437 kg MEH/j soit environ 1 225 kg DCO/j.

Le dégraisseur, implanté en prétraitements de la filière de traitement, permet une rétention de 6 à 25% des graisses présentes dans les eaux à épurer. Ainsi, la quantité de graisses, retenues au niveau du dégraisseur, à capacité nominale des installations est évaluée à environ 154 kg DCO/j (rétention à 12,5%).

Deux scénarii de gestion des graisses sont étudiés :

- Stockage, évacuation et traitement des graisses sur le site de la station d'épuration de Nîmes,
- Stockage et traitement des graisses sur site avec renvoi des liqueurs mixtes dans la filière biologique de traitement des effluents.

Pour réaliser le comparatif des 2 scénarii envisagés, nous retenons les hypothèses suivantes :

- Production moyenne de graisses sur la durée de vie des installations équivalente à 115 kg DCO/j soit 1 150 l/j,
- Tarifs de traitement des graisses fournis par EDNM :

	Part EDNM (€/T HT)	Part NM (€/T HT)
Matières de vidange	€25,00	€0,00
Graisses externes	€20,00	€10,00
Produit de Curage	€15,00	€10,00
Hors limites Matières Vidange	€50,00	€0,00
Hors limites Graisses	€40,00	€10,00
Hors limites Produit Curage	€30,00	€10,00

Les installations, étant située dans le périmètre de l'Agglomération, nous prenons en compte un coût de 30 €/m3 pour le traitement des graisses sur la STEU de Nîmes Métropole.

- Coût du transport des graisses entre Saint Dionisy et la STEU de Nîmes (15 km) évalué à un minimum de : 20 €/m3.

Le tableau, ci-dessous, présente et compare les 2 scénarii envisagés :

Scénario	**Traitement des graisses sur site**	**Stockage et évacuation des graisses**
Descriptif	Création d'un bac de stockage des graisses de 5 m3. Création d'un réacteur de traitement des graisses et des équipements associés de 24 m3. Retour de la liqueur mixte dans la filière de traitement de la STEU projetée, après abattement de 80% de la DCO.	Création d'un bac de stockage des graisses couvert de 8 m3 (stockage : 1 semaine). Pompage des graisses produites pour évacuation sur la STEU de Nîmes Métropole. Traitement des graisses sur la STEU de Nîmes Métropole.
Avantages	Maîtrise des coûts de la filière, Limite les rotations de camions.	Gain de l'emprise du réacteur de traitement. Coûts d'investissement limités.
Inconvénients	Coûts d'investissement importants	Rotations régulières de camions. Non maîtrise de la filière de traitement et de l'évolution des coûts associés.

Scénario	Traitement des graisses sur site	Stockage et évacuation des graisses
Estimatif des coûts d'investissement :	**150 000,00 €/HT**	**8 000,00 €/HT**
Estimatif des coûts annuels d'exploitation	**Capacité nominale des installations** - Personnel : 2 200,00 € - Énergie : 2 500,00 € - Réactifs : 500,00 € **TOTAL : 5 200,00 €/HT/an**	**Capacité nominale des installations** - Évacuation des graisses : 5 000,00 € - Traitement des graisses : 5 000,00 € **TOTAL : 10 000,00 €/HT/an**
Total investissement et exploitation sur 20 ans	**175 200,00 €/HT**	**208 000,00 €/HT**

Compte tenu de ce comparatif, nous retenons le principe d'aménager un **traitement des graisses sur le site de la STEU de la Vaunage.**

NB. : Si le Maître d'Ouvrage le souhaite, en phase PRO, une économie de 142 000,00 €/HT peut être réalisée sur ce poste.

D. LES BOUES D'EPURATION

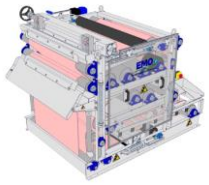
Concernant les boues, à la sortie des filières de traitement des eaux, elles contiennent entre 95 et 99% d'eau. Cette dernière se présente normalement sous 2 formes distinctes :

- L'eau libre : faiblement absorbée pouvant être éliminée par déshydratation mécanique,
- L'eau liée : attachée à des bactéries ou d'autres particules, imposant un séchage thermique avec des températures importantes.

Dans notre cas, les installations projetées sont trop petites pour envisager la mise en place d'un séchage thermique et trop importantes pour envisager l'aménagement de serres de séchage des boues.

Compte tenu du niveau de rejet fixé, notamment sur le phosphore, nous envisageons un traitement biologique du phosphore qui nous impose une déshydratation rapide des boues et l'absence de stockage trop long des boues à traiter. **C'est pourquoi, nous n'envisageons pas un épaississement préalable des boues mais une déshydratation directe.**

Plusieurs techniques de déshydratations sont envisageables et sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Technique de déshydratation	Filtre à bandes	Vis presseuse	Centrifugeuse	Filtre à plateaux
Équipement				
Consommation en réactifs	Polymère cationique : 8 à 10 kg/tonne de MS	Polymère cationique : 11 kg/tonne de MS	Polymère cationique : 10 kg/tonne de MS	28 à 30% de chaux 8 à 10% de FeCl3
Performances (siccité)	15 à 17%	18 à 20%	19 à 21%	30 à 35%
Avantages	- Coûts d'investissements limités.	- Adapté aux boues fibreuses. - Faible consommation énergétique, - Absence de nuisances sonores, - Simplicité d'exploitation, - Fonctionnement continu sans présence de l'exploitant.	- Performances optimisées avec un taux de capture fiable, - Simplicité d'exploitation, - Fonctionnement continu sans présence de l'exploitant.	- Forte siccité
Inconvénients	- Nécessite un épaississement préalable / table d'égouttage amont - Performance limitée imposant des rotations importantes de camions - Pas toujours simple à exploiter (nécessite la présence de l'exploitant) – phénomène de fluage qui pénalise les performances.	- Performance limitée imposant des rotations importantes de camions.	- Nuisances sonores imposant une isolation acoustique du local	- Nécessite un épaississement préalable / table d'égouttage amont - Coûts d'investissements importants - Pas adapté à une valorisation des boues - Pas toujours simple à exploiter (débâtissage).

Compte tenu des éléments précédents, nous proposons un comparatif des 2 filières de déshydratation des boues, usuellement utilisées sur cette gamme d'installation :

- Presse à vis permettant d'atteindre une siccité de 19%,
- Centrifugeuse permettant de disposer d'une siccité de 20%.

Le référentiel des coûts est directement lié à la consultation de fournisseurs et à des opérations réalisées par Cereg, notamment :

- Station d'épuration de Le Muy, membranaire de capacité 18 000 EH, réalisée en 2014
- Station d'épuration de Marsillargues, boue activée de capacité 11 000 EH, réalisée en 2014,
- Station d'épuration de Sarrians et Vacqueyras, boue activée de capacité 13 000 EH, réalisée en 2020,
- Station d'épuration de Remoulins, boue activée de capacité 13 500 EH, réalisée en 2021,
- Station d'épuration de Cabannes / Saint Andiol, boue activée de capacité 13 000 EH, en cours de travaux.

Avant de retenir une filière de traitement des boues, nous proposons un comparatif technique et financier des 2 filières envisagées.

Filière	**Presse à vis**	**Centrifugeuses**
Descriptif et dimensionnement de la filière	Atelier de déshydratation des boues Conditionnement polymère : 11 kg/TMS Vis presseuse de 200 kg MS/h Production de boues déshydratées à une siccité de 19%	Atelier de déshydratation des boues Conditionnement polymère : 10 kg/TMS Centrifugeuse de 200 kg MS/h Production de boues déshydratées à une siccité de 20%
Avantages	- Consommation énergétique réduite - Absence de vibration et de bruits - Simplicité d'exploitation	- Meilleure siccité des boues produites - Optimisation de la consommation en polymère
Inconvénients	- Consommation en polymère plus importante - Siccité des boues produites moindre	- Vibrations et nuisances sonores (isolation phonique) - Consommation énergétique importante
Estimatif des coûts d'investissement	Génie civil : 216 000,00 €/HT Équipements : 400 000,00 €/HT **Total : 626 000,00 €/HT**	Génie civil : 216 000,00 €/HT Équipements : 380 000,00 €/HT **Total : 596 000,00 €/HT**
Estimatif des coûts annuels d'exploitation avec : -Energie à 0,35 €/kwh -Polymère à 3,5 €/kg MA -Évacuation des boues : 120 €/T	**À 75% de la charge** - Personnel : 10 600,00 € - Réactifs : 12 600,00 € - Énergie : 7 900,00 € - Évacuation boues : 206 800,00 € **TOTAL : 237 900,00 €/HT/an**	**À 75% de la charge** - Personnel : 15 600,00 € - Réactifs : 11 500,00 € - Énergie : 12 900,00 € - Évacuation boues : 196 400,00 € **TOTAL : 236 400,00 €/HT/an**
Investissement + Exploitation sur 20 ans	**TOTAL : 5 384 k€/HT**	**TOTAL : 5 324 K€/HT**

L'écart de prix sur une période de 20 ans est très faible et la volatilité actuelle des prix sur l'énergie et les matières premières peuvent faire évoluer cette situation, à tout moment.

Aussi, nous retenons le principe d'une déshydratation des boues produites mais conservons les 2 filières de traitement qui pourront être proposées, au choix des entreprises, lors du futur appel d'offres.

Dans les évaluations financières du dossier, nous retenons une déshydratation par centrifugeuse.

Les boues, une fois déshydratées seront évacuées sur une filière de gestion des boues. Dans le cas de la présente opération, plusieurs filières peuvent être envisagées :

- Valorisation organique par épandage sous forme de compost (plateforme de compostage),
- Valorisation énergétique via le site de méthanisation de la STEU de Nîmes,
- Incinération en co-combustible des ordures ménagères.

Le tableau, ci-dessous, détaille les modalités et les coûts des différentes filières mobilisables :

Filière	Valorisation organique	Valorisation énergétique	Incinération
Modalités	Avec la crise sanitaire et la nécessité d'hygiéniser les boues avant épandage, il est souhaité de réaliser l'épandage des boues après compostage. Un nouvel arrêté devrait prochainement permettre de lever cette obligation, liée à la pandémie COVID 19. En raison d'un rapport trop faible carbone/azote et de l'absence d'élément structurant, les boues de STEU ne sont pas compostables seules mais mélangées à des déchets verts et/ou ligneux. La traçabilité des boues est réglementée et la valorisation fait l'objet d'un programme pluriannuel avec un suivi continu de la qualité des épandages. La plate-forme de compostage sollicite des boues de siccité comprise entre 17 et 20%.	La méthanisation se réalise dans un digesteur, c'est-à-dire une fosse fermée, brassée et chauffée à 38 ou 55°C. La matière séjourne environ 3 à 4 semaines et produit du biogaz constitué principalement de méthane. Le biogaz peut être valorisé en production de chaleur, en production d'électricité ou de carburant pour véhicules adaptés.	L'incinération consiste en l'oxydation de la matière organique contenue dans les boues d'épuration, préalablement déshydratées. Les boues sont brulées à des températures voisines de 900°C. Les boues sont généralement mélangées avec les ordures ménagères. Avant incinération, les boues doivent être déshydratées à une siccité comprise entre 20 et 25%. Idéalement, il serait nécessaire de sécher les boues pour augmenter leur capacité d'incinération.
Avantages :	• Le Coût limité • La simplicité de la filière, • L'adaptabilité à des petites installations	• Réduction de 40 % en moyenne les quantités de boues • Élimination des nuisances olfactives ; • Production d'un digestat stabilisé et hygiénisé (matière bien acceptée en agriculture), • - Production d'un biogaz valorisable.	• Réduction drastique du tonnage : 1 tonne de boues produit 75 kg de cendres sèches.
Inconvénients :	• Gestion des odeurs et des lixiviats sur les plateformes de compostage	• Infrastructures à créer importantes qui ne peuvent être portées que pour des volumes de boues très conséquents (> 100 000EH).	• Le coût très élevé • Le traitement des fumées avant rejet à l'atmosphère.
Estimation des coûts :	**110 €/HT/tonne de boues** **+ 1,5 €/tonne/km** ***(Bellegarde : 30 €/tonne de boues)***	**85 €/HT/tonne de boues (à confirmer par EDNM)** **+ 1,5 €/tonne/km** ***(Nîmes : 21 €/tonne de boues)***	**250 €/tonne de boues** **+ 1,5 €/tonne/km** ***(Nîmes : 21 €/tonne de boues)***
Coûts à 75% de la charge :	**230 000,00 €/an**	**174 000,00 €/an**	**459 000,00 €/an**

Sous réserve de la confirmation de EDNM de la possibilité de dépoter tout ou partie des boues déshydratées de la STEU de la Vaunage sur la STEU de Nîmes, la filière de valorisation énergétique est plus intéressante. L'incinération est excessivement onéreuse et ne peut être retenue.

CHAPITRE VII. PRÉSENTATION DE LA FILIÈRE DE TRAITEMENT RETENUE ET DES AMÉNAGEMENTS PROJETÉS SUR LES SITES EXISTANTS

A. OBJET DU PRÉSENT CHAPITRE

Dans le présent chapitre, nous détaillons les aménagements projetés pour prendre en charge les flux hydrauliques et polluants, précédemment détaillés, en tenant compte de l'ensemble des contraintes liées à l'opération.

Nous détaillons ces aménagements, en détaillant successivement :

- Les ouvrages projetés sur le site de l'actuelle station de traitement des eaux usées de Caveirac et les dispositions retenues pour le transfert des effluents de Caveirac vers le PR Langlade,
- Les ouvrages projetés sur le site de l'actuelle station de traitement des eaux usées de la Vaunage et les dispositions retenues pour le transfert des effluents de Clarensac et Saint Côme et Maruéjols,
- Les adaptations apportées sur les ouvrages de transfert existants (réseau de transfert, PR Langlade et PR Saint Dionisy),
- Les ouvrages de traitement de la nouvelle station de traitement des eaux usées :
    - La filière de traitement de l'eau,
    - La filière de traitement des boues,
    - La filière de traitement des odeurs,
    - Les aménagements généraux de la station,
- La démolition des anciennes installations, après mise en service de la nouvelle station d'épuration.

Pour chacun des points précédents :

- Nous justifions les aménagements projetés en rapport aux contraintes et aux charges, précédemment détaillées,
- Nous justifions l'implantation des ouvrages et les modalités d'accès associées,
- Nous détaillons les aménagements projetés,
- Nous précisons les modalités de basculement et de mise en service des nouvelles installations.

B. OUVRAGES PROJETÉS SUR LE SITE DE L'ACTUELLE STEU DE CAVEIRAC ET DISPOSITIONS RETENUES POUR LE TRANSFERT DES EFFLUENTS DE CAVEIRAC VERS LE PR LANGLADE

B.1. OBJET DU PRÉSENT CHAPITRE

L'objet est de présenter les différentes possibilités de raccordement des effluents de la commune de Caveirac au PR de Langlade.

Nous détaillerons dans les éléments suivants :

- Les différentes possibilités de transfert des effluents de la STEU de Caveirac jusqu'au PR de Langlade,
- Les différentes possibilités concernant les ouvrages de relevage des effluents entre la STEU de Caveirac jusqu'au PR de Langlade,
- Les différentes possibilités de gestion du temps de pluie sur le site de la STEU de Caveirac.

B.2.BASE DE DIMENSIONNEMENT

a) Rappel des charges hydrauliques et base de dimensionnement

Les hypothèses retenues et le détail des calculs de définition des charges sont présentés dans le chapitre II.D du présent mémoire.

Charges hydrauliques / Caveirac	
Débit journalier de temps sec	1 368 m³/j
Débit horaire moyen de temps sec	57 m3/h
Débit en pointe de temps sec	120 m3/h
Débit journalier d'Eaux Claires Parasites Météoriques	1 616 m3/j
Débit horaire en pointe Eaux Claires Parasites Météoritique	113 m3/h
Volume journalier d'Eaux Claires Parasites Météoriques à stocker	248 m3/j

Pour avoir une sécurité sur les dimensionnements du réseau et ouvrages, les valeurs de débits horaires retenus seront ceux précédents plus 10%, ainsi nous obtenons :

Débits retenus / Caveirac	
Débit en pointe de temps sec	132 m3/h
Débit horaire en pointe de temps sec y/c Eaux Claires Parasites Météoritique	256 m3/h
Volume journalier d'Eaux Claires Parasites Météoriques à stocker	273 m3

B.3.NATURE ET DIMENSIONNEMENT DES INFRASTRUCTURES

a) Choix de la nature des canalisations

i. Nature des canalisations

La nature des matériaux des canalisations pour le réseau de transfert des effluents est reprise de l'étude de définition validée par le maitre d'ouvrage. :

- De la fonte pour le réseau gravitaire,
- Du PEHD pour le réseau de refoulement.

ii. Regards de visite

Les regards de visite seront posés tous les 50 ml et à chaque changement de direction sur les portions en gravitaire.

Deux types de regards sont mis en œuvre :

- Le regard de visite préfabriqué en béton ø1000mm, au changement de direction,
- Le regard de curage PEHD ø600mm, sur les parties droites.

b) Dimensionnement des canalisations

c) Comme mentionné précédemment le débit de pointe temps sec à transférer est de 132m³/h.

i. Réseau gravitaire

La formule qui est utilisé pour le dimensionnement du réseau gravitaire est celle de Manning Strickler pour définir la capacité des réseaux :

$$V = Ks.Rh^{2/3}.I^{½}$$

Avec :
V , la vitesse moyenne de la section transversale (m/s)
Ks , le coefficient de Strickler
Rh , le rayon hydraulique (m)
I , la pente hydraulique (m/m)

Le tableau suivant présente les capacités hydrauliques des réseaux pour différentes pentes de pose.

*Ks retenu est de 85.

		Capacité hydraulique maximale													
		m3/s	m3/h	m3/s	m3/h	m3/s	m3/h	**m3/s**	**m3/h**	m3/s	m3/h	m3/s	m3/h	m3/s	m3/h
Pente mm/m		0,02		0,1		0,2		**0,5**		1		2		5	
DN mm	**200**	0,005	18	0,011	40	0,016	58	0,026	94	0,036	130	0,051	184	0,081	292
	250	0,009	32	0,021	76	0,029	104	**0,046**	**166**	0,066	238	0,093	335	0,147	529
	300	0,015	54	0,034	122	0,048	173	0,076	274	0,107	385	0,151	544	0,239	860
	350	0,023	83	0,051	184	0,072	259	0,114	410	0,161	580	0,228	821	0,36	1296

Le coefficient de Strickler Ks a été définit suivant les valeurs issues du tableau ci-dessous.

Ks = 1/n

Soit Ks = 1/0,012 = 83,3 pour de la fonte

Nous arrondissons à Ks = 85.

Coefficients de Prandtl-Colebrook-White, Hazen-Williams et Manning

Matériau	Prandtl-Colebrook		Hazen-Williams		Manning	
	k (mm)		c		n	
	Neuve	En service	Neuve	En service	Neuve	En service
Fonte ductile	0,03	0,2	130	100	0,012	0,017
Béton	0,3	3,0	140	110	0,013	0,017
Acier	0,03	0,1	120	90	0,008	0,011
Polyéthylène	0,005	0,03	150	140	0,007	0,009
PRFV	0,03	0,06	110	100	0,009	0,010
PVC	0,002	0,003	150	140	0,007	0,009
PVC-BO	0,003	0,007	150	140	0,007	0,009

Figure 1 : tableau des coefficients de Rugosité (source : site internet d'un constructeur/Molecor)

Pour garantir un fonctionnement optimal des réseaux gravitaires **nous retenons un réseau en fonte intégrale DN 250 à une pente minimale de 0,5%.** En retenant un DN 250, les contrôles des conditions d'auto curage donnent :

- Vitesse d'écoulement de 0,835 m/s à demi-section (> à 0,7 m/s).

- Vitesse d'écoulement de 0,51 m/s à 20% de remplissage (> à 0,3 m/s).
- Débit moyen journalier (en situation actuelle) de 33 m3/h > au débit capable de la canalisation à 20% de remplissage de 13 m3/h.

En conclusion les conditions d'auto-curage sont respectées.

ii. Réseau sous pression

Pour le dimensionnement des réseaux sous pression, nous définissons une gamme de débit pour rester dans des vitesses acceptables (suffisante pour l'auto-curage des réseaux avec une vitesse supérieure à 0,7 m/s ; pas trop importante pour limiter les pertes de charge et les consommations électriques des équipements de pompage avec une vitesse inférieure à 1,5 m/s) :

Diamètre	Débit min. (Vitesse 0,7m/s)	Débit max. (Vitesse 1,50m/s)
Ø110/DN90	16 m³/h	35 m³/h
Ø160/DN131	35 m³/h	75 m³/h
Ø200/DN164	40 m³/h	115 m³/h
Ø250/DN205	**80 m³/h**	**180 m³/h**
Ø315/DN256	100 m³/h	280 m³/h

Nous retenons une canalisation PEHDØ250/205.

a) Dimensionnement des infrastructures de relevage

i. Pertes de charges

Les paramètres pris en compte pour le dimensionnement des pompes sont les suivants :

	Scénario n°1	Scénario n°2	Scénario n°3
Débit m³/h	132		
Ø int. mm	205		
Vitesse m/s	1,08		
Cote de départ m	67,76	55,68	55,68
Cote d'arrivée m	77,26	58,41	56,33
Hauteur géo.	9,5	2,73	0,65
Longueur m	560	735	280
Perte de charge linéaire (m)	2,99	3,93	1,50
HMT mCE	12,85	7,01	2,50
HMT mCE retenue	15,4	8,4	3

ii. Poste de pompage traditionnel

Principe

Le pompage traditionnel utilise la force motrice des pompes (centrifuge) pour évacuer les effluents vers le point de rejet. Cette technologie interdit la présence d'air dans la conduite (ventouse en point haut), « l'eau pousse l'eau ».

Ce type de refoulement a l'inconvénient de favoriser, lorsque le temps de séjour dans la conduite est assez long, la création d'hydrogène sulfuré (H2S). Ce gaz dissout cause de gros dégâts en s'échappant dans les réseaux en aval du refoulement (condensation hautement corrosive se formant dans les ouvrages sous forme d'acide sulfuriques aux PH proches de 1).

Comme vu précédemment, pour ce type de technologie, l'effluent se trouve en milieu anaérobie (sans oxygène) jusqu'à l'exutoire. La dégradation de l'effluent se décompose alors comme suit :

Phase aérobie : Les bactéries consomment l'oxygène (O2) de l'effluent et rejettent du CO2 + H2O ;

Phase anoxie : en absence d'oxygène (consommé en phase aérobie) les bactéries consomment les nitrates (NO3- contenant des molécules d'oxygène) et rejettent du CO2 et de l'azote (N2) ;

Phase anaérobie : après avoir consommé l'oxygène et les nitrates, les bactéries continues à dégrader la matière organique mais produisent des composés à base de sulfates.

Les composés à base de sulfates sont eux aussi dégradés par des bactéries sulfato réductrices qui sont à l'origine de la production du gaz H2S.

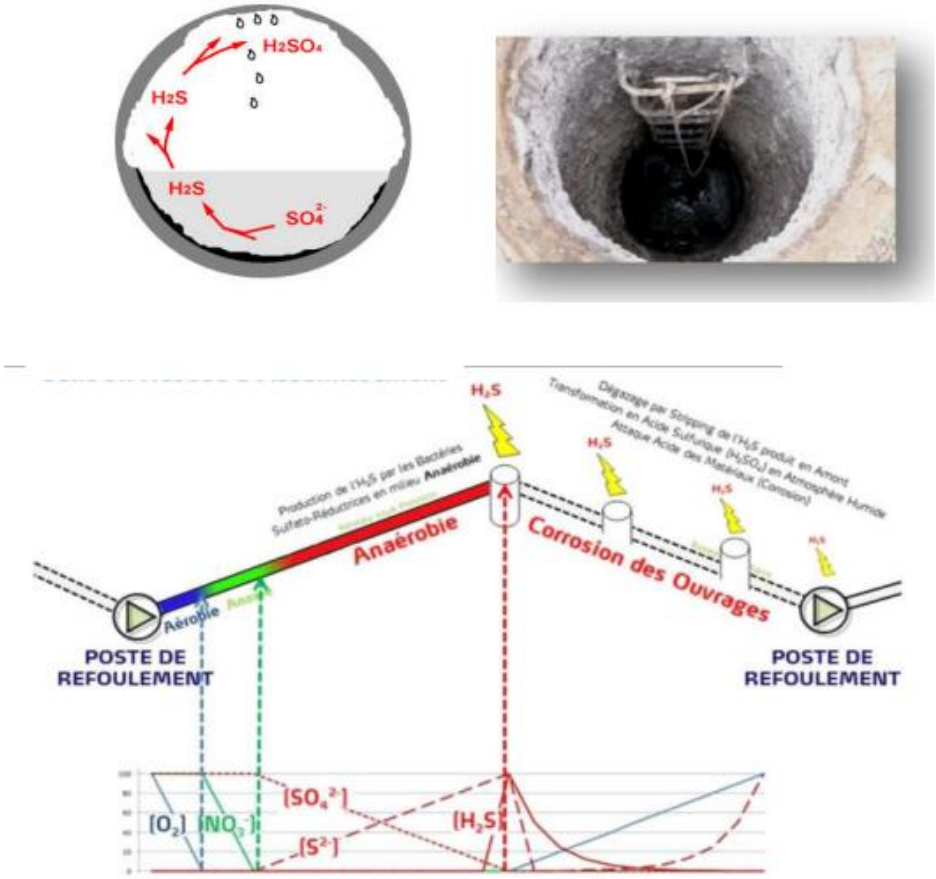


Figure 2 : Phénomène de création de gaz H2S dans les conduites de refoulement

Afin de limiter ce phénomène, il est indispensable de « casser » la chaine de réactions chimiques menant à la production d'H2S. Plusieurs solutions sont envisageables :

Injecter de l'air dans la conduite de refoulement maintenant ainsi l'effluent en phase aérobie,

Injecter un réactif dans la conduite de refoulement à base de nitrate de calcium ou de chlorure ferrique maintenant ainsi l'effluent en phase anoxie.

L'injection d'air se limite aux profils ascendants car il s'échappe dès la première ventouse, l'injection de réactif chimique est très efficace mais nécessite une installation assez complexe (cuve de stockage, pompes d'injection, équipements de sécurités compte tenu des dangers liés au réactif).

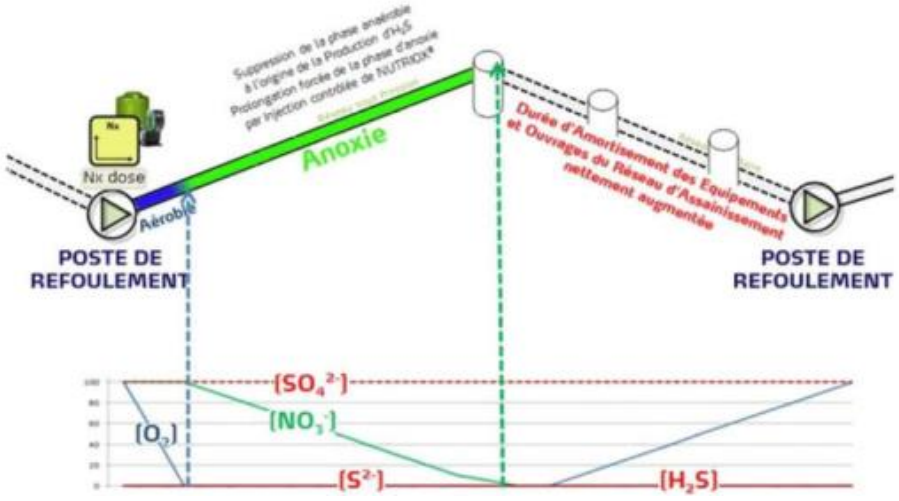


Figure 3 : Effet du nitrate de calcium sur l'effluent

Dimensionnement

Pompes			
	Scénario n°1	**Scénario n°2**	**Scénario n°3**
Puissance kW	7,52	4,29	1,45
Rendement hydraulique %	75	68,4	72
Nombre de pompe en service	1	1	1
Nombre de pompe en secours	1	1	1
Bâche du poste			
Volume de la bâche m3	5,86		
Volume de marnage m3	1,29		
Diamètre m	2,5		
Indice de Fayoux – Risque des H2S	8,5 Risque faible	8,5 Risque faible	8,5 Risque faible

Aux vues des résultats de l'indice de Fayoux, il n'est pas nécessaire de prévoir un traitement de l'H2S, quel que soit le scénario choisi.

iii. Poste de pompage pneumatique

Principe

Pour s'affranchir des problématiques de formation de H2S et de s'affranchir également des problématiques foncières, il a été demandé d'étudier la pertinence de la création d'un PR pneumatique.

Le principe de fonctionnement est décrit ci-après Les eaux usées s'écoulent gravitairement dans les cuves de transit et sont refoulées à l'aide de l'air comprimé qui y est injecté.

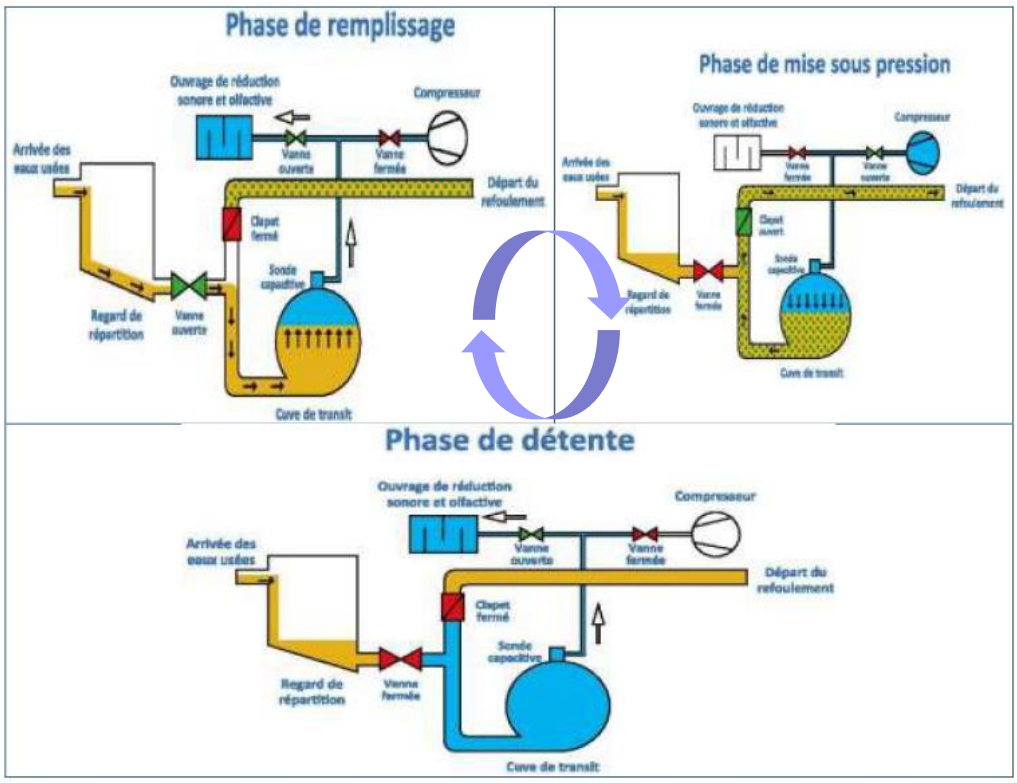


Figure 3 : Principe de fonctionnement du PR pneumatique

Le système est conçu pour que l'utilisateur soit maître des temps de séjour de l'effluent dans l'ensemble du système.

Le cycle normal de fonctionnement consiste à vidanger une cuve dès qu'elle est pleine.

Afin que l'eau ne séjourne pas trop longtemps dans la canalisation (en général moins de 3-4 heures), il est possible de paramétrer la période d'inactivité à partir de laquelle un cycle d'insufflation d'air est déclenché automatiquement et ce pour une durée déterminée par l'exploitant.

Cette fonction permet d'éviter un temps de séjour prolongé dans la canalisation après une chute importante ou un arrêt de l'affluence (période creuse, départ en congés, fin de semaine, fin de saison touristique, etc.).

Ce système permet en outre de répondre parfaitement et simultanément aux attentes au niveau :

- De la prévention des risques d'H2S,
- Du caractère saisonnier de fonctionnement (évacuation complète des eaux usées du poste et de la canalisation)
- De l'absence de ballon anti-bélier
- De la topographie et de la géologie générale des lieux,
- De l'absence de ventouses,
- D'un franchissement de forte HMT.
- De la garantie d'obtention des vitesses d'auto-curage indépendamment des débits hydrauliques,

Ce système est parfaitement adapté aux contraintes du projet. Il présente cependant quelques inconvénients :

- Il nécessite un génie civil plus important, pour intégrer les cuves et compresseur, avec une vigilance d'isolation phonique.
- Il a une consommation électrique plus importante, puisqu'on pousse de l'eau et de l'air, notamment sur les phases de vidange de la conduite.

Dimensionnement

Compte tenu des faibles différences entre les 3 scénarios, le dimensionnement est identique pour la technologie en pompage pneumatique.

	Pompage pneumatique
Equipement	2 compresseurs 22 kW 1 pompe à lobs 18,5 kW
Pression au refoulement	< 2 bars.
Cuve de stockage	2
Volume	750l
Vidange à l'air de la conduite	Journalière

i. Comparaison entre les différentes technologies de poste

Le tableau suivant présente un comparatif entre les deux technologies de pompage :

	Critères de comparaison	**Scénario n°1**	**Scénario n°2**	**Scénario n°3**
Pompage traditionnelle	**Cout d'investissement (part équipement)**	Environ 100 k€HT		
	Consommation spécifique Wh/m3	71	39	15
	Coûts exploitation pompage (base 0,12€/kWh € HT/an)	5 000 €	2 800 €	1000 €
	Risque H2S	Risque faible		
Pompage pneumatique	**Cout d'investissement (part équipement)**	Environ 300 k€HT		
	Consommation spécifique Wh/m3	180		
	Coûts exploitation pompage (base 0,12€/kW/h) €HT/an	13 000 €		
	Risque H2S	Nul		

Par ailleurs, aucune économie sur les coûts de construction n'est à prévoir, les cuves à intégrer devant être sous le fil d'eau, l'ouvrage à créer serait plus grand et plus profond pour intégrer l'ensemble des équipements qu'un PR classique.

Au regard ;

- Du coût d'investissement 3 fois supérieurs,
- Des surcoûts énergétiques engendrés (entre 2,5 et 13 fois supérieurs)
- Des ouvrages déjà réalisés via des modes de pompage traditionnel.

Nous proposons d'écarter la technologie de poste de relevage par pompage pneumatique et de retenir la mise en place d'un poste de relevage traditionnel.

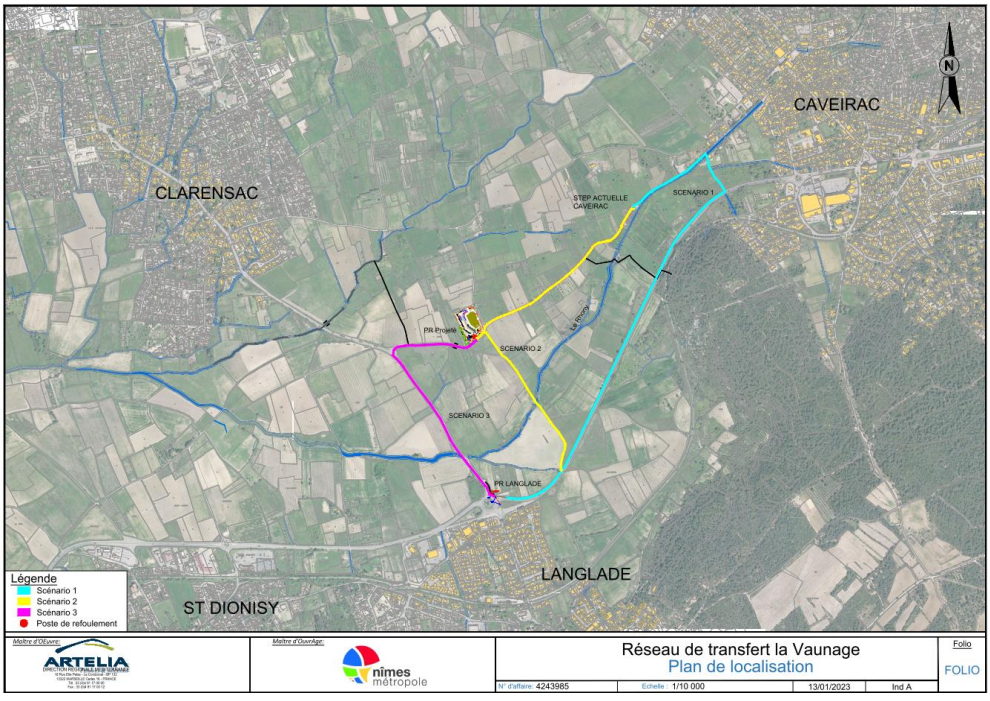
Nota : cette solution aurait été une alternative plausible en cas de mise en place sur l'ensemble de la chaine de transfert jusqu'à la nouvelle STEU de Caveirac.

B.1. PRINCIPE DES OUVRAGES PROJETÉS POUR LE TRANSFERT DES EFFLUENTS

L'opération prévoit la comparaison de 3 tracés de réseaux de transfert entre la STEU de Caveirac et le PR de Langlade :

- Scénario n°1 (en bleu): les effluents sont pompés à partir de la STEU vers le PR la RD 40 en empruntant le chemin de la Pépinière (commune de Caveirac), en traversant le Rhony via un pont existant puis en remontant sur la RD 40 via un chemin communal. À partir de la RD 40, le réseau gravitaire est positionné en accotement de la RD 40 jusqu'au PR de Langlade.
- Scénario n°2 (jaune) les effluents sont transférés gravitairement depuis la STEU de Caveirac jusqu'à un PR à construire à proximité de la déchetterie. Les effluents sont ensuite pompés vers la RD 40 en empruntant un chemin communal (commune de Langlade) jusqu'à la RD 40, où un réseau gravitaire positionné en accotement de la RD 40 acheminera les effluents jusqu'au PR de Langlade.
- Scénario n°3 (mauve) : les effluents sont transférés gravitairement depuis la STEU de Caveirac jusqu'à un PR à construire à proximité de la déchetterie (tracé identique au scénario 2), puis acheminés par pompage vers le PR de Langlade via la RD 14.

Le tracé des 3 scénarios est présenté via l'extrait de carte suivant :



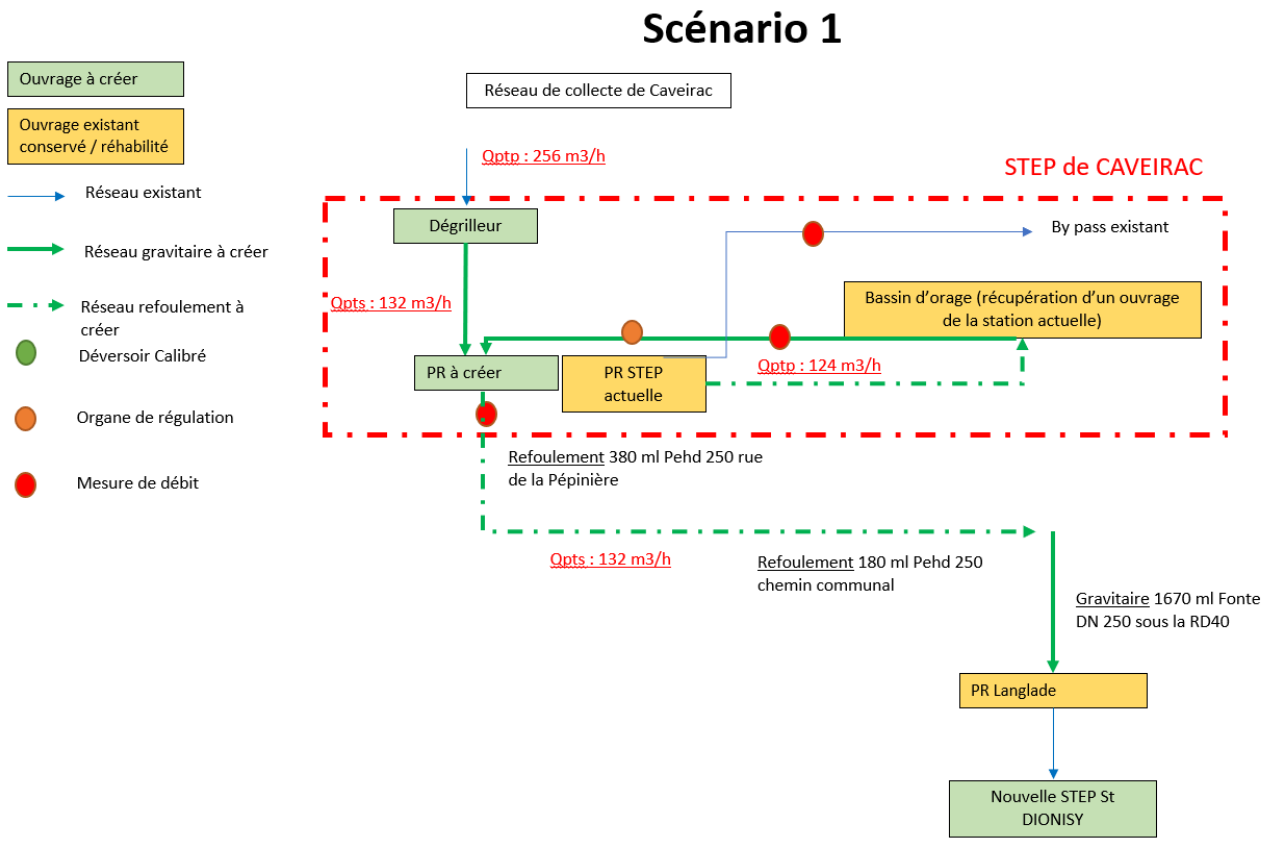
Les 3 scénarios impliquent des modes de fonctionnement différents conditionnés par :

- La position du poste de relevage,
- La position des réseaux gravitaires et de refoulement,

a) Scénario 1 : Principe de fonctionnement

Le logigramme présente le principe retenu pour le scénario n°1, les travaux prévus comprennent :

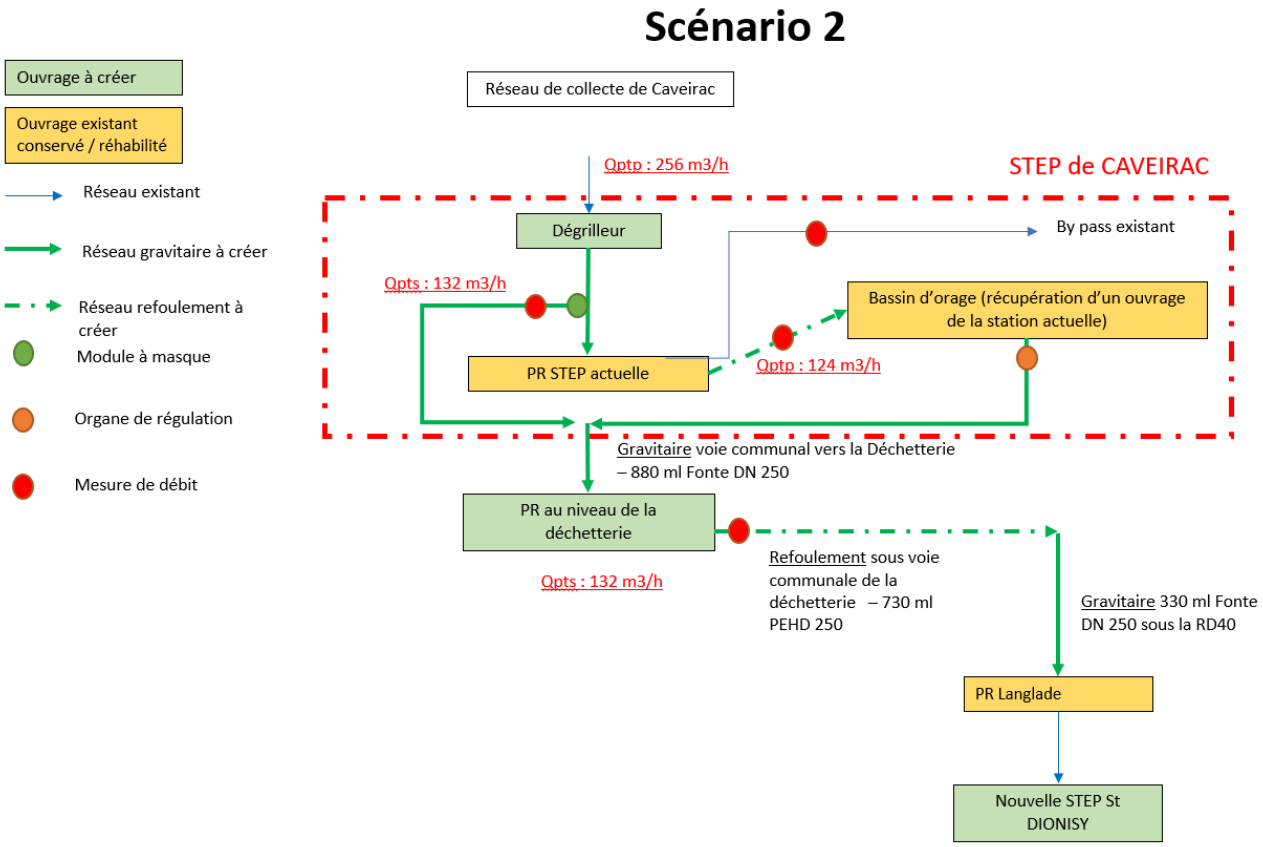
- Un dégrilleur d'entrée dimensionné au minimum sur 256 m3/h
- La création d'un poste de relevage de temps sec capable de relevé 132 m3/h vers le PR de Langlade,
- La conversion du poste de relevage existant, en poste de relevage de temps de pluie pour l'alimentation du bassin d'orage.
- L'aménagement d'un bassin d'orage sur le site de la station d'épuration actuelle de Caveirac, d'un volume minium de 273 m3.
- La création de 560 ml de réseau de refoulement en PEHD 250.
- La création de 1670 ml de fonte DN 250 en bordure de RD 40.



b) Scénario 2 : Principe de fonctionnement

Le logigramme présente le principe retenu pour le scénario n°2, les travaux prévus comprennent :

- Un dégrilleur d'entrée dimensionné au minimum sur 256 m3/h
- La création d'un ouvrage de régulation hydraulique gravitaire type module à masque permettant de réguler le débit vers le PR « déchetterie » à 132 m3/h.
- La création d'un ouvrage de déversement pour le temps de pluie vers un ouvrage de relevage,
- La conversion du poste de relevage existant, en poste de relevage de temps de pluie pour l'alimentation du bassin d'orage ou la création d'un PR dédié.
- L'aménagement d'un bassin d'orage sur le site de la station d'épuration actuelle de Caveirac, d'un volume minium de 273 m3.
- La création de 730 ml de réseau de refoulement en PEHD 250.
- La création de 1210 ml de fonte DN 250 dont 330 ml en bordure de RD 40.

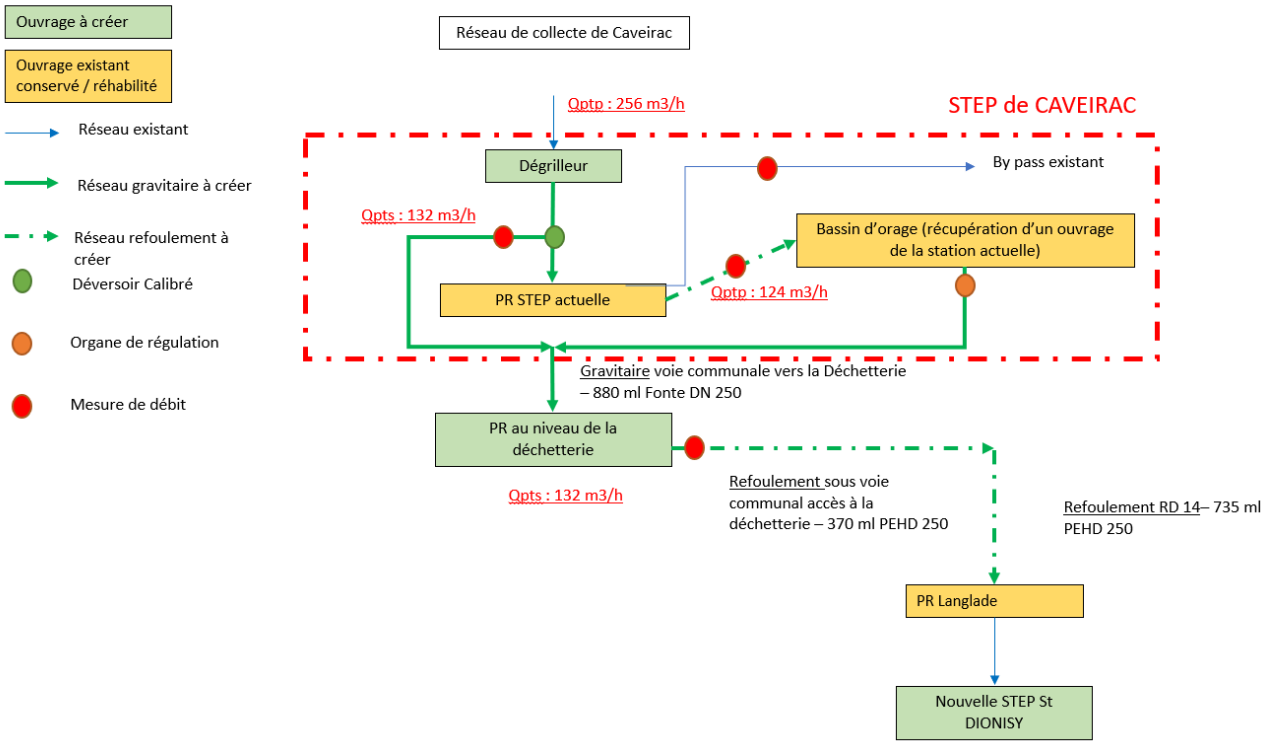


c) Scénario 3 : Principe de fonctionnement

Le logigramme présente le principe retenu pour le scénario n°3, les travaux prévus comprennent :

- Un dégrilleur d'entrée dimensionné au minimum sur 256 m3/h
- La création d'un ouvrage de régulation hydraulique gravitaire type module à masque permettant de réguler le débit vers le PR « déchetterie » à 132 m3/h.
- La création d'un ouvrage de déversement pour le temps de pluie vers un ouvrage de relevage,
- La conversion du poste de relevage existant, en poste de relevage de temps de pluie pour l'alimentation du bassin d'orage ou la création d'un PR dédié.
- L'aménagement d'un bassin d'orage sur le site de la station d'épuration actuelle de Caveirac, d'un volume minium de 273 m3.
- La création de 1105 ml de réseau de refoulement en PEHD 250 dont 735 ml sur la RD 14.
- La création de 880 ml de fonte DN 250 .

Scénario 3



B.2.SCENARIO DE TRANSFERT DES EFFLUENTS (SCENARIOS ET RÉSEAU ET IMPLANTATION DU POSTE DE RELEVAGE).

a) Scenario 1 : descriptif des aménagements projetés

i. Analyse des principales contraintes

Le tracé passe le long du chemin de la pépinière puis sous le chemin du Mas d'Achille et sous la RD 40 pour rejoindre le PR de Langlade, cf plan en annexe.

Inondabilité / PPRI

Le tracé passe par la zone inondable du Rhôny selon le PPRI, voir extrait du plan §Chapitre II C3.

L'impact sur le projet se fera au niveau du poste de refoulement qui devra respecter un calage altimétrique à **70,24m NGF (PHE+30cm).**

Gestion des réfections de chaussées

La réfection des chaussées se découpe selon le type de voirie :

- De la STEU de Caveirac au pont du Rhôny sur le chemin de la pépinière, route communale : réfection de chaussée bicouche sur tranchée épaulée, sauf sur la portion où une réfection récente en enrobé a été réalisée. Sur cette zone la couche de surface sera réalisée en enrobé.
- Du pont du Rhôny à la RD 40 sur le chemin du Mas d'Achille, chemin communal : réfection de chaussée en terre à l'identique avec l'actuel (chemin rural).
- Du croisement du chemin du Mas d'Achille au PR de Langlade sur la route départementale n°40, route départementale sous accotement revêtu : réfection de chaussée selon coupe suivante sur emprise de la tranchée

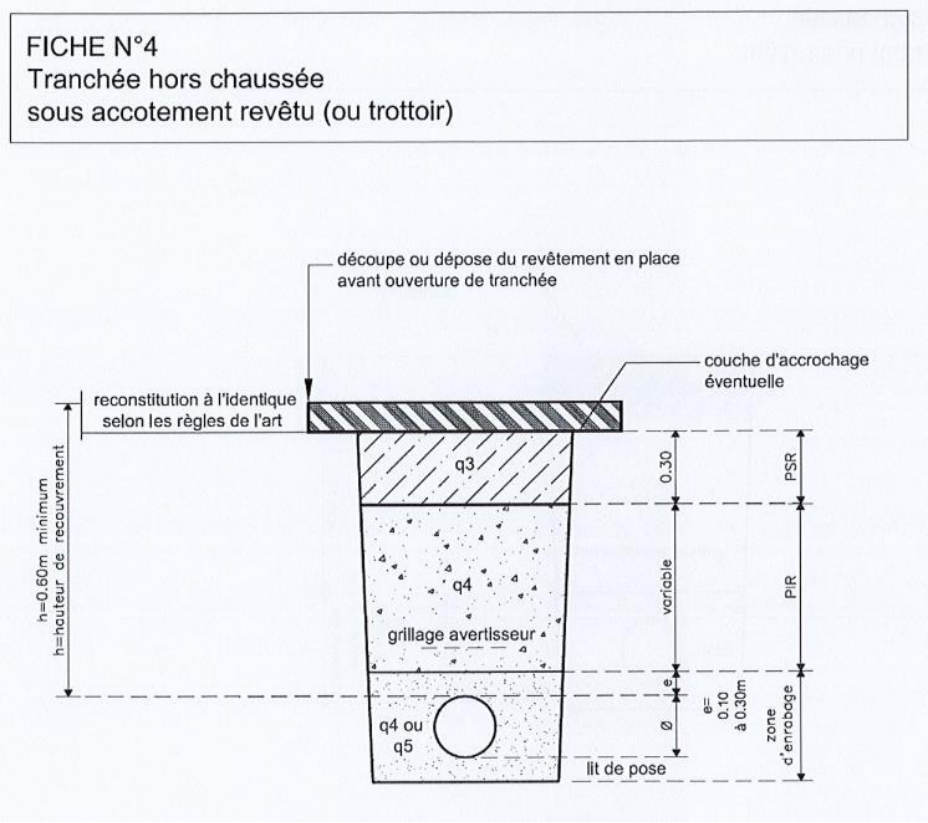


Figure 4 : Coupe type de remblaiement de tranchée – extrait permission de voirie du Département délivrée pour l'opération de l'ouvrage de transfert entre Langlade et Saint Dionisy

Nota : le projet de permission de voirie délivré par le Département pour la liaison entre Langlade et Saint Dionisy précisait de suivre une réfection selon la coupe de tranchée ci-dessus ou à l'identique de l'existant. Lors des travaux, il a été constaté de la Grave Bitume sur l'accotement de la RD 40. **Nous reportons donc cette hypothèse (24 cm de GB) dans le chiffrage réalisé pour cet AVP.**

Gestion de la circulation

La gestion du maintien de la circulation se découpe de la façon suivante :

- De la STEU de Caveirac au pont du Rhôny sur le chemin de la pépinière : travaux sur route barrée jusqu'à la STEU avec la mise en place d'une déviation via la RD 40 et le maintien de l'accès riverain,
- Du pont du Rhôny à la RD 40 sur le chemin du Mas d'Achille : travaux sur route barrée avec maintien de l'accès riverain,
- Du croisement du chemin du Mas d'Achille au PR de Langlade sur la route départementale n°40, les sujétions suivantes sont prévues :
    - Maintien de deux voies de circulation (marquage provisoire sur la longueur du tracé en RD),
    - Balisage lourd du chantier sur l'ensemble du linéaire (GBA béton),
    - Travaux réalisés de jour sans alternat (dans l'emprise du balisage) et maintien de deux voies de circulation,
    - Mise en place et modification du balisage et marquage au sol réalisés de nuit sous alternat manuel.

Les éléments sont présentés ci-dessous :



Volet foncier

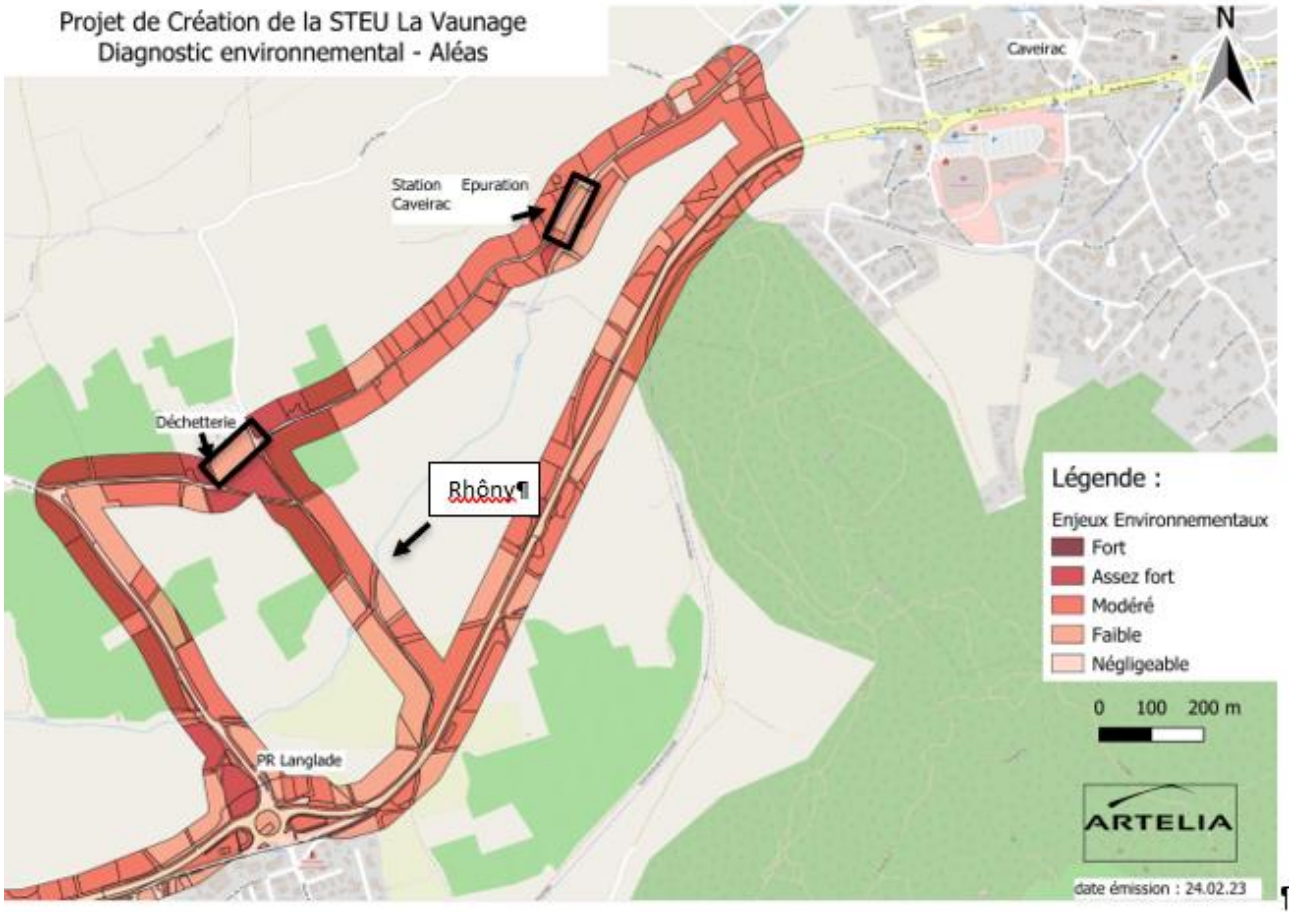
Le réseau projeté se fera sous les voiries communales et départementales dont l'emprise foncière est maitrisée. Le point de collecte des effluents est au niveau de la STEU de Caveirac. Ce point est plus bas altimétriquement que la RD40. Aux vues de la maitrise foncière du secteur, le poste de refoulement sera créé dans l'emprise de la STEU actuelle de Caveirac, parcelle n°5 Section AH.

Contraintes environnementales

La carte suivante présente les enjeux environnementaux identifiés dans les diagnostics réalisés.

À noter que le chemin communal entre le chemin du Mas d'Achille et la RD 40 après la traversée du Rhôny n'est pas identifié comme une voirie « classique » avec peu d'impact sur l'environnement naturel.

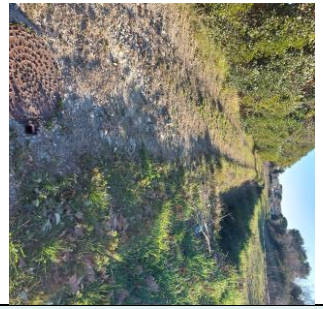
Il faut donc s'attendre à des compensations si le scénario est retenu.



Franchissement des points techniques

Lors d'une visite terrain et de l'analyse du plan topographie, il a été identifié plusieurs obstacles pour la pose du réseau. Ces obstacles sont répertoriés dans le tableau suivant et sur la Figure 5 : Repérage cartographique des contraintes lié aux différents sites. Pour chaque point, une solution technique est proposée.

ID	Contraintes	Photos	Caractéristiques	Prescriptions techniques
1	Proximité avec les réseaux existants			Sur tronçon en refoulement les croisements sont à traiter au cas par cas, à ce stade il est retenu un profil plus profond permettant d'échapper les obstacles, dispositions possibles par la nature en refoulement du projet. Mutualisation de la tranchée avec le réseau AEP Des investigations complémentaires seraient à lancer pour valider l'implantation en x,y des ouvrages si le scénario est retenu.
2	Traversée du Rhôny		Pont en pierre Cadre pluvial	Il est retenu un passage en encorbellement à l'aval du pont, pour limiter le risque d'embâcles lors d'épisode de crue pouvant entraver la canalisation. En fonction des résultats de l'étude de sol et de l'avis du gestionnaire du pont, la canalisation et son fourreau pourront être : • fixés sur des supports et splittés au ponceau, • autoportant de part et d'autre du cours d'eau. Le forage dirigé est une alternative possible néanmoins la configuration du site ne nous semble pas opportune. L'ouvrage n'est pas classé selon le PLU, cependant, il est dans la zone UA dont l'objectif premier est de conserver l'architecture du centre-ville ancien. C'est

				pour cela que notre analyse ne s'axe pas pour ce scénario.
3	Buse pluviale	 	Ø800 ou 1000	Pose du réseau de refoulement au-dessus si la couverture est suffisante ; dans le cas contraire, un bétonnage de la conduite sera nécessaire.
4	Cadres pluviaux X 2		Béton 1,90 x 1,70 m 1,0 x 1,0 m	Passage en sous œuvre sous l'ouvrage de franchissement EP. Une inter distance de 30 cm sera respectée entre la génératrice supérieure de la conduite la buse EP.

5 et 8	Buses pluviales au niveau de la jonction avec la RD40 avec le chemin communale x 3		Béton Ø1000 x 2 et Ø600	Hauteur de couverture de 1,1 m (sur la buse DN 600 la moins profonde) ; suffisant pour la pose au-dessus du cadre avec une couverture de la canalisation avec la mise en place d'une protection béton sur la canalisation.
9	Buses pluviales sous la RD40 x 2		Béton Ø600 et Ø1000	Profil hydraulique ne permettant pas le passage au-dessus des ouvrages. Les franchissements seront réalisés en sous œuvre, sous les ouvrages existants.

Un levé géo radar sera nécessaire au droit de la traversée du Rhony pour confirmer la position des réseaux existants.

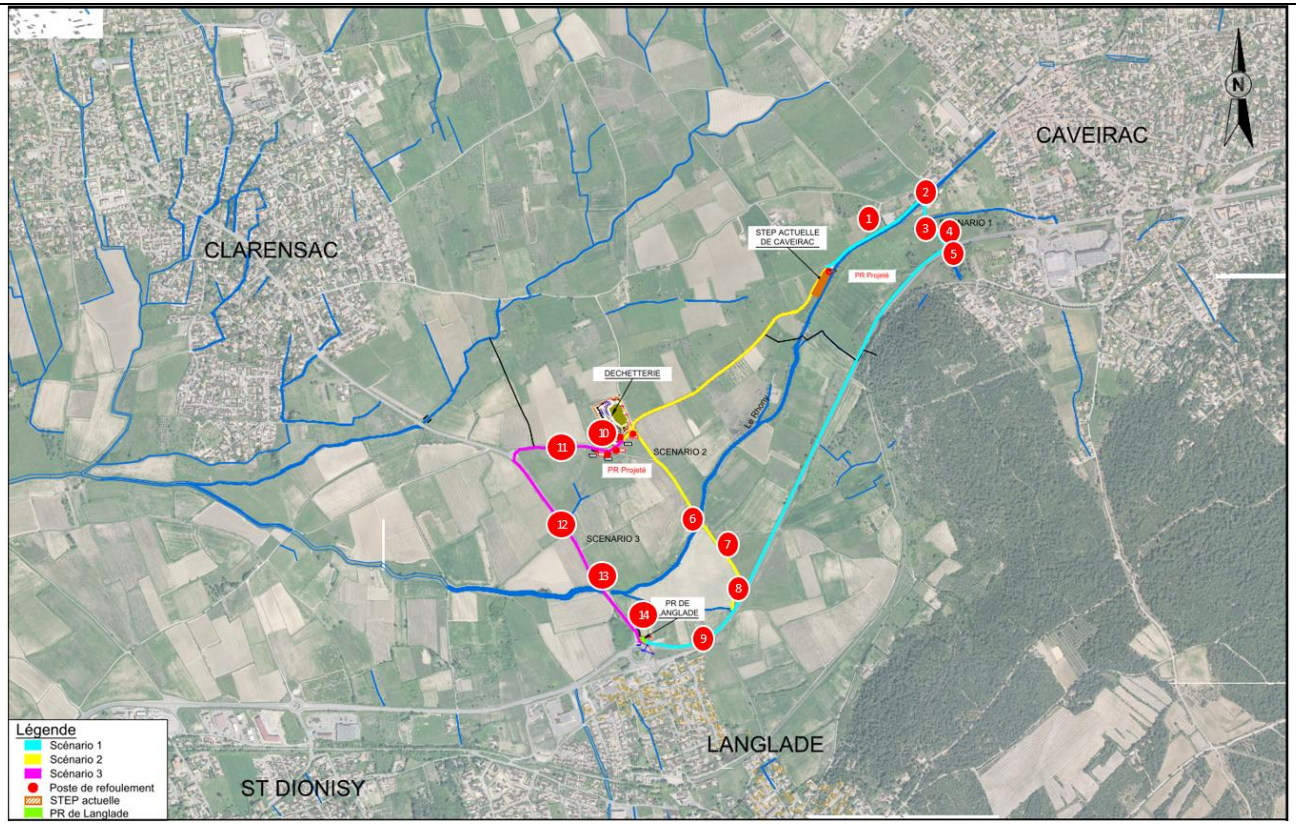


Figure 5 : Repérage cartographique des contraintes lié aux différents sites

Raccordement aux réseaux

L'alimentation électrique de la STEU existante sera réutilisée, il ne sera pas nécessaire de créer de nouveau branchement.

Le branchement eau potable de la STEU existante sera réutilisé, il ne sera pas nécessaire de créer un nouveau branchement.

Continuité du service

Les ouvrages (PR/réseaux) sont construits en parallèle des infrastructures existantes. Les travaux ne posent pas de problèmes d'interfaces.

Le point d'interface sera uniquement lors du basculement de l'entrée actuelle des effluents sur la station vers le nouveau PR. À savoir 1 journée pompage provisoire vers les prétraitements existants.

Concernant le volet électrique, les essais du futur poste seront réalisés sur groupe électrogène si la capacité de l'installation existante ne permet pas d'absorber la surcharge ponctuelle de puissance.

Autres travaux prévus dans l'emprise du projet

À notre connaissance sur le tracé du scénario 1 sont prévus les travaux suivants :

- Travaux de sécurisation en eau potable de la commune de Caveirac, ces travaux ne sont pas identifiés comme prioritaire par CANM, leur planification n'est pas définie, la mise en service du réseau étant conditionnée par la création d'un nouveau réservoir (horizon 2026).

Les travaux de pose du réseau de refoulement et du réseau d'eau potable pourraient être mutualisés sur le tronçon entre la STEU et l'entrée de Caveirac.

Il est à noter que le profil du refoulement ne tient pas compte des croisements sur le réseau AEP projeté.

- Travaux de création d'une voie de bus sur la RD 40 par le Conseil Départemental du Gard, la portion Langlade Caveirac est planifiée au mieux en 2026.

La voie de bus est envisagée via un élargissement de l'accotement côté opposé au réseau d'eaux usées. Les travaux de pose du réseau d'eaux usées seront à réaliser avant les travaux de la voie de bus, les contraintes inhérentes à la réalisation des travaux sous la RD 40 seront identiques indépendamment de la période de réalisation des travaux.

La seule économie éventuelle est la réfection définitive de l'enrobé, qui pourrait être mutualisée avec la réfection de chaussée prévue dans le cadre de la création de la voie de bus.

Zones de stockage

Les zones de stockage seront à réaliser en dehors des zones à aléas environnementaux modérés.

Il est identifié : le site de la station d'épuration existante et la zone du PR de Langlade. Sur la RD, le stockage sera réalisé dans l'emprise de chantier sur la voie.

ii. Synthèse des aménagements à réaliser

Le réseau de transfert sera implanté sous domaine public tel que présenté dans le plan d'implantation joint.

Le Poste de relevage sera implanté sur le site de la station d'épuration.

Le tracé comprendra :

- Un tronçon en refoulement PEHD 250 PN 16 d'une longueur de 545 ml décomposé comme suit :
  - 380 ml rue de la Pépinière
  - 15 ml en encorbellement sur le pont en pierre.
  - 165 ml sur le chemin communal.
- Un tronçon en gravitaire en fonte DN 250, d'une longueur de 1670 ml sous RD 40.

iii. Délais de réalisation

L'opération sera décomposée en :

- Une période de préparation de 2 mois.
- Une période de réalisation des travaux de 8 à 9 mois.

Le délai de réalisation des travaux est envisagé suivant les hypothèses suivantes :

- Réalisation du Poste de relevage et des réseaux en parallèle.
- Cadence pose de réseau gravitaire sous RD : 12 ml/j soit 28 semaines.
- Cadence pose de réseau refoulement sous voie communale : 25 ml / j soit : 5 semaines.

La durée des travaux PR + réseau est estimée à 33 semaines.

À noter que cette durée peut être optimisée avec la mise en place de 2 ateliers réseaux en parallèle (1 sur la RD et 1 sur la voie communale), en plus d'un atelier pour la construction du PR sur la STEU.

b) Réflexion spécifique sur la position du poste de relevage Scénario 2 et 3

La réflexion menée est commune pour les scénarios 2 et 3 où un poste de relevage est nécessaire à proximité de la déchetterie.

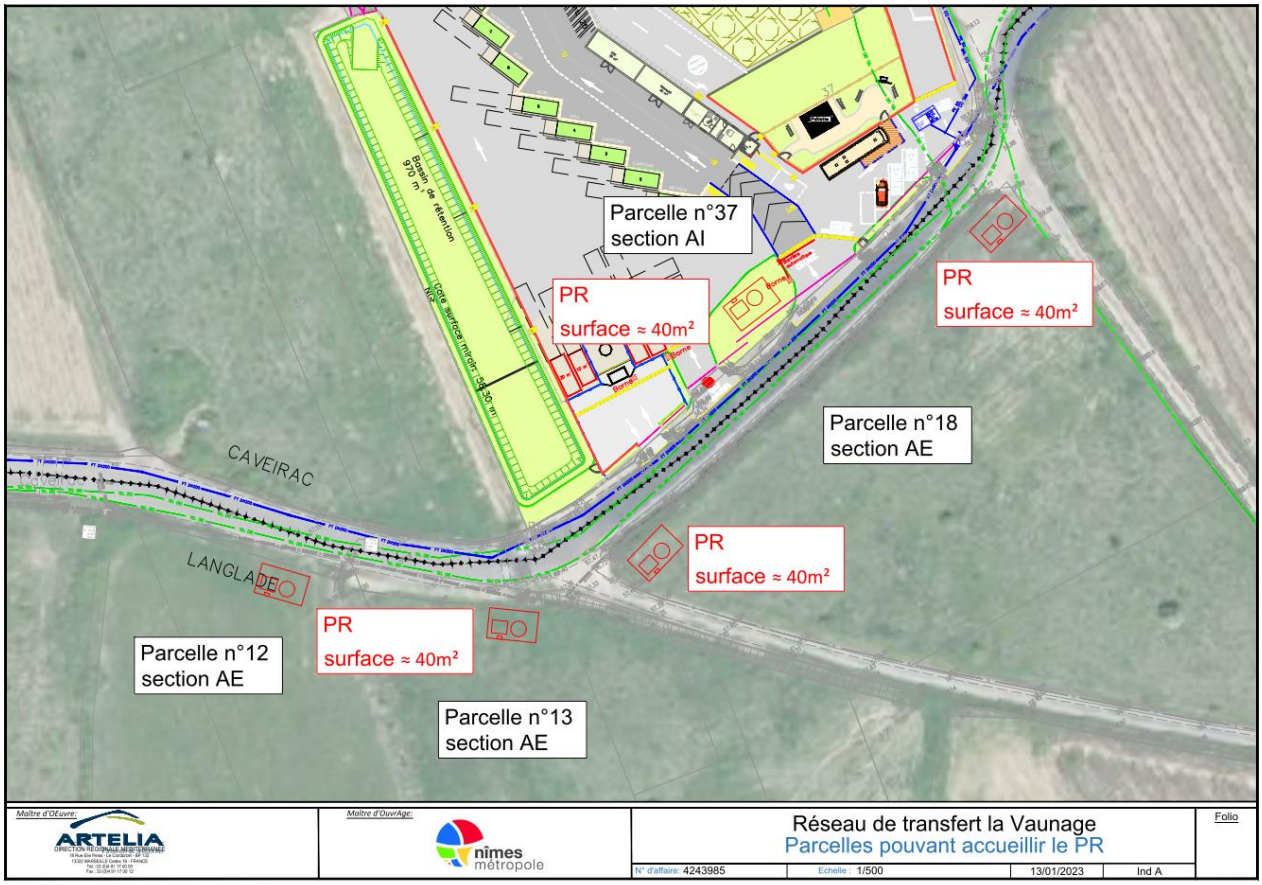
La surface nécessaire pour l'implantation du poste est de l'ordre de 40 m².

Identification des parcelles

4 parcelles sont identifiées :

- A l'Intérieur de la déchetterie, parcelle AI 37
- Parcelle AE 18 formant triangle devant la déchetterie,
- Parcelles AE 12 et AE 13 le long de l'accès à la déchetterie.

Le plan suivant présente les possibilités d'implantation suivant les parcelles citées :



À noter que les parcelles AE 13 et 18 sont identifiées comme vectrices d'enjeux environnementaux assez fort nécessitant probablement de la compensation et des dossiers de dérogations espèces protégés.

Les 3 implantations associées sont écartées.

PLU

Les dispositions urbanistiques sont les suivantes :

- Parcelle AE 12 :

Classé Ap selon le PLU de Langlade. Il est mentionné qu'il est autorisé : « -les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif, ainsi que les affouillements et exhaussements qui leur sont liées, dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière dans l'unité foncière où elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages. »

Classé R-NU selon le PLU de Langlade. Il est mentionné que : « Les équipements et travaux d'intérêt général sont admis. Les équipements techniques des réseaux, tels que transformateurs, postes de distribution, postes de relevage ou de refoulement, relais et antennes sont admis, à condition d'être calés à TN+30cm ou d'être étanches ou, en cas d'impossibilité, d'assurer la continuité ou la remise en service du réseau. »

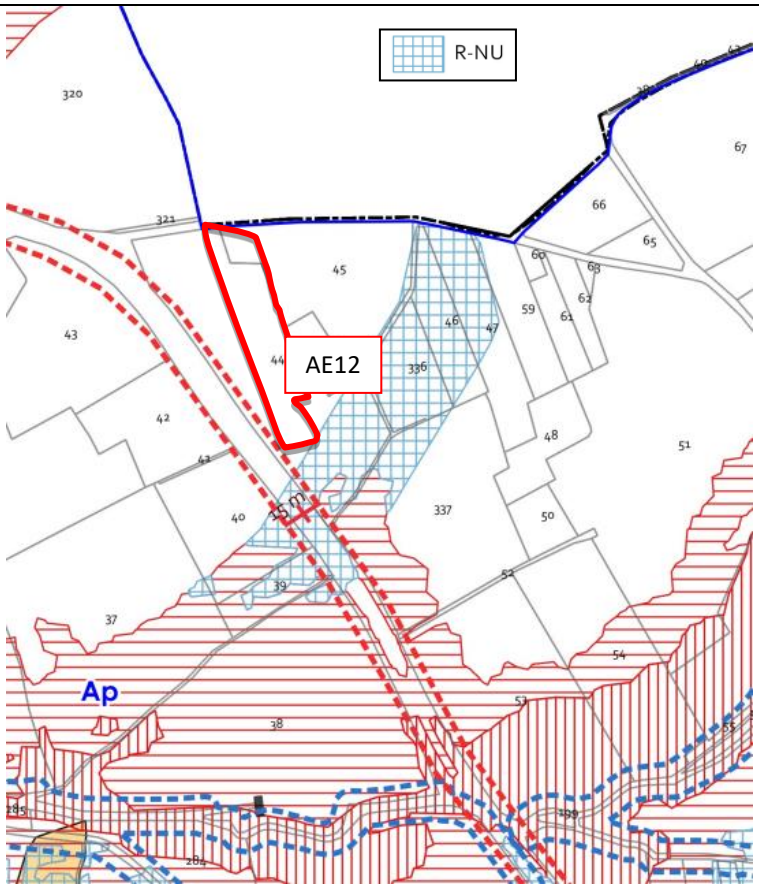


Figure 6 : Extrait du zonage du PLU de Langlade

- Parcelle AI 37 :

Classé Ne selon le PLU de Caveirac. Il est mentionné qu'il est autorisé et sous conditions : « Les ouvrages et installations techniques nécessaires au fonctionnement et à l'exploitation des réseaux, ouvrages pour la sécurité publique, voies de circulation, infrastructures ferroviaires, même si ces installations ne respectent pas le corps de règle du secteur Ne et sous réserve de justification technique. »

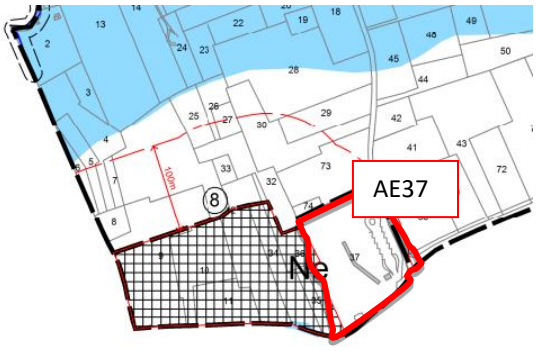


Figure 7 : Extrait du zonage du PLU de Caveirac

Inondabilité / PPRI

Les emplacements sont en partie dans la plaine de la Vaunage, et soumis au risque inondation, cf figure ci-dessous.



Figure 8 : Extrait du zonage des PPRi de Caveirac (à droite) et de Langlade (à gauche)

Le règlement du PPRi autorise la construction d'équipements et des travaux d'intérêt général dans le zonage R-NU.

Cependant, les prescriptions suivantes doivent être respectées : « Les équipements techniques des réseaux, tels que transformateurs, postes de distribution, postes de relevage ou de refoulement, relais et antennes sont admis, à condition d'être calés à TN+30cm ou d'être étanches ou, en cas d'impossibilité, d'assurer la continuité ou la remise en service du réseau. »

Avantages / Inconvénients

Le tableau suivant présente les avantages inconvénients des deux implantations restantes :

	Parcelle AE 12	**Parcelle AI 37 Déchetterie**
Foncier	Achat de parcelle à prévoir	Maitrisé (déchetterie CANM) Accord pour implantation et utilisation ultérieure par l'exploitant à établir.
Caractéristiques techniques	Identiques	
Faisabilité technique	Les deux implantations offrent la même faisabilité technique dans le fonctionnement du poste.	
Inondabilité	Zone d'aléa résiduel du PPRI	Hors zone du PPRI.
Enjeux environnementaux	Enjeux faibles	Enjeux très faibles car parcelle déjà aménagée

Accès	A créer	Utilisation des accès de la déchetterie existante. Obligation d'accéder dans la déchetterie pour accéder au poste Sinon travaux de déport d'un des portails à réaliser.
Viabilisation	Dans les deux cas raccordement électrique et à l'eau potable à créer via la création de nouveaux branchements.	
Coûts	Différence à la marge	

A ce stade du projet la MOA lors d'une réunion avec les services de Nîmes Métropole, a retenu la parcelle AE12 pour l'implantation du PR ; sous réserve de l'acquisition foncière de la parcelle.

Dans les pièces graphiques, le PR est implanté dans la déchetterie. Les impacts sur le projet sont négligeables entre les deux implantations et les tracés, linéaires et quantités seront adaptés en phase PRO après l'implantation entérinée.

c) Scenario 2 : descriptif des aménagements projetés

i. Analyse des principales contraintes

Le tracé passe le long du chemin de Calvisson de la STEU de Caveirac jusqu'à la déchetterie. Ensuite le tracé du réseau suit le chemin communal de la déchetterie jusqu'à la RD 40, puis finit son trajet sous la RD40 pour rejoindre le PR de Langlade, cf plan en annexe.

Inondabilité / PPRI

L'impact sur le projet se fera au niveau du poste de refoulement qui devra respecter un calage altimétrique à **57,06m NGF (TN+30cm)** pour la parcelle 12 AE.

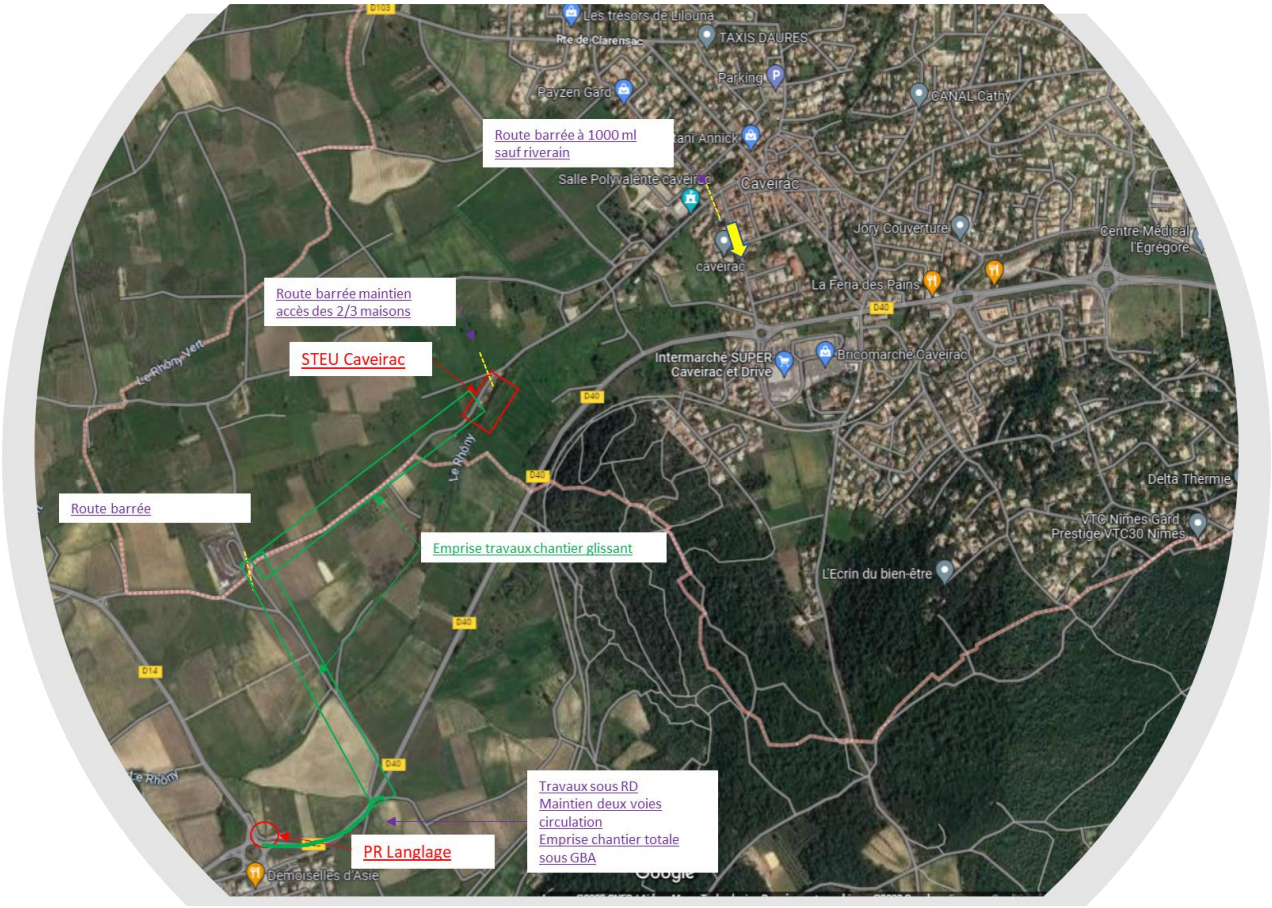
Pour la parcelle 37 AI, il n'y a pas de sujet, comme expliqué au paragraphe « Réflexion sur la localisation pour le poste de relevage scénario 2 et 3 ».

Gestion de la circulation

La gestion du maintien de la circulation se découpe de la façon suivante :

- De la STEU de Caveirac à la déchetterie les travaux seront réalisés route barrée, les déviations fléchées via la RD 40 et la RD 14.
- De la déchetterie à la RD 40 sur le chemin communal les travaux seront réalisés route barrée.
- Du croisement du chemin communal avec la RD 40 au PR de Langlade sur la route départementale n°40, les sujétions suivantes sont prévues :
    - Maintien de deux voies de circulation (marquage provisoire sur la longueur du tracé en RD),
    - Balisage lourd du chantier sur l'ensemble du linéaire (GBA béton),
    - travaux réalisés de jour sans alternat (dans l'emprise du balisage) et maintien de deux voies de circulation,
    - Mise en place et modification du balisage et marquage au sol réalisés de nuit sous alternat manuel.
- Les travaux seront réalisés de jour.

Les éléments sont présentés ci-dessous :



Gestion des réfections de chaussées

La réfection des chaussées se découpe selon le type de voirie :

- De la STEU de Caveirac à la déchetterie sur le chemin de la pépinière, route communale : réfection de chaussée bicouche sur tranchée épaulée,
- De la déchetterie à la RD40, chemin communal : réfection de chaussée en terre à l'identique avec l'actuel (chemin rural).
- Du croisement du chemin communal au PR de Langlade sur la RD40, route départementale sous accotement revêtu : réfection de chaussée selon coupe suivante sur emprise de la tranchée

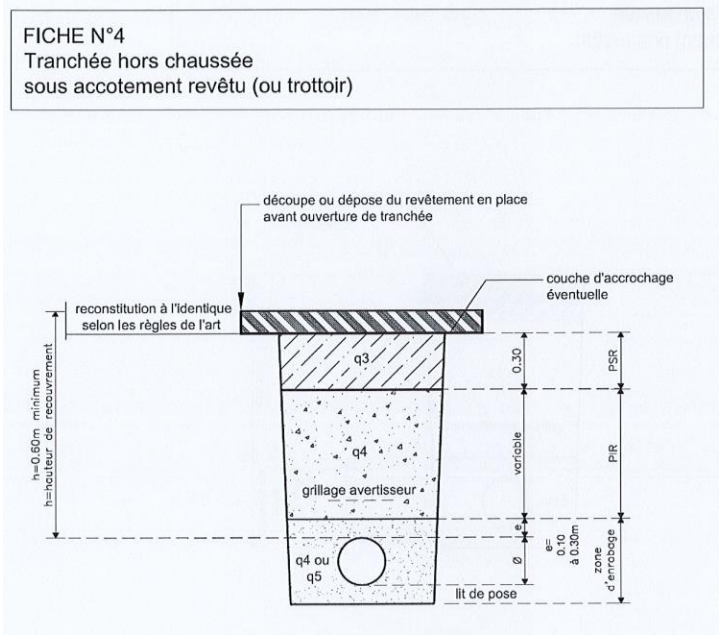


Figure 9 : Coupe type de remblaiement de tranchée – extrait permission de voirie du Département délivrée pour l'opération de l'ouvrage de transfert entre Langlade et Saint Dionisy

Nota : le projet de permission de voirie délivré par le Département pour la liaison entre Langlade et Saint Dionisy précisait de suivre une réfection selon la coupe de tranchée ci-dessus ou à l'identique de l'existant. Lors des travaux, il a été constaté de la Grave Bitume sur l'accotement de la RD 40. **Nous reportons donc cette hypothèse (24 cm de GB) dans le chiffrage réalisé pour cet AVP.**

Volet foncier

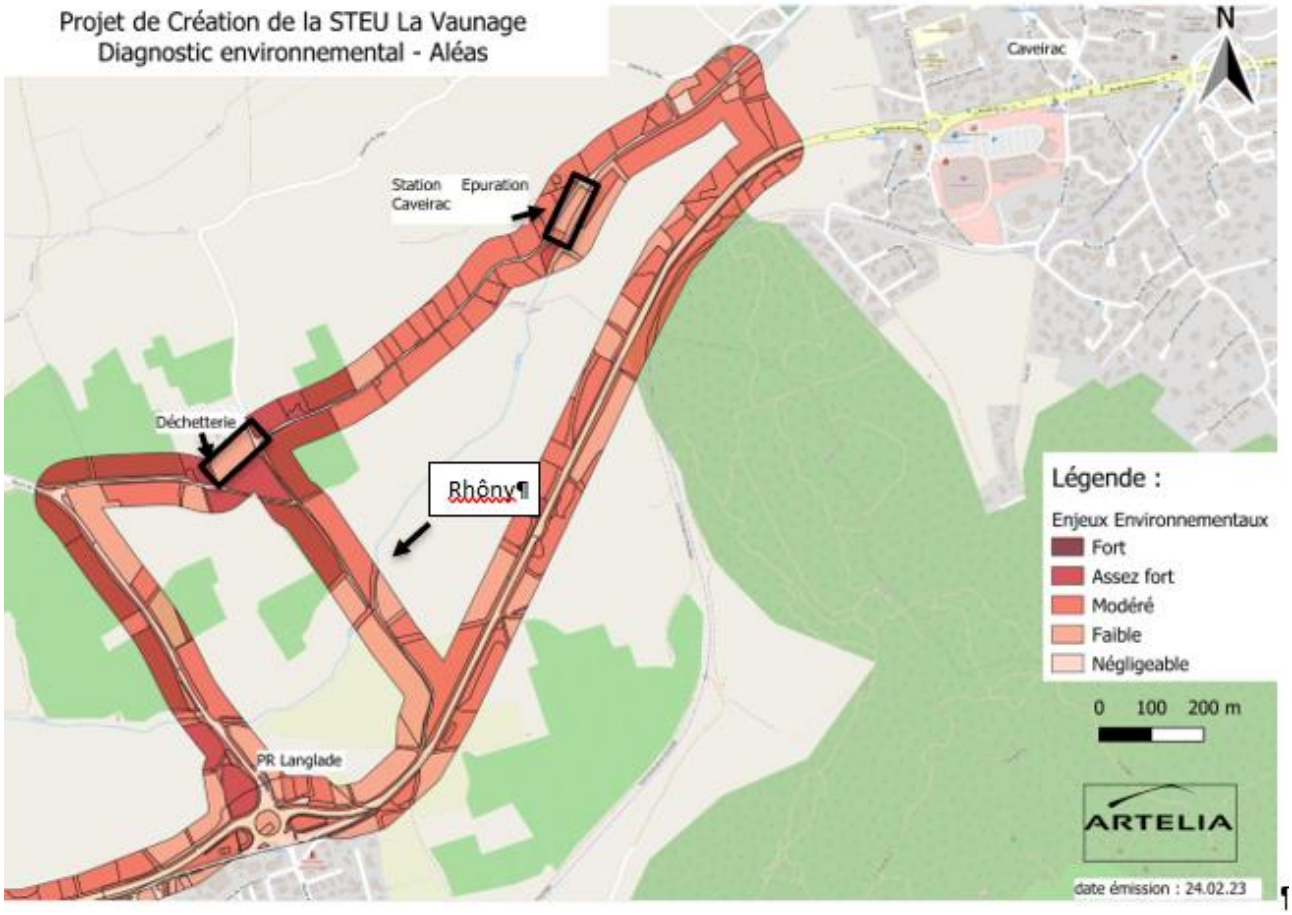
Le réseau projeté se fera sous les voiries communales et départementales dont l'emprise foncière est maitrisée.

Contraintes environnementales

La carte suivante présente les enjeux environnementaux identifiés dans les diagnostics réalisés.

Les travaux de pose de réseaux sont réalisés sous chaussée en dehors des zones à enjeux.

La situation du poste de relevage est décrite dans le point spécifique sur la position du poste.



Franchissement des points techniques

Lors d'une visite terrain et de l'analyse du plan topographie, il a été identifié plusieurs obstacles pour la pose du réseau. Ces obstacles sont répertoriés dans le tableau suivant et en Figure 5 : Repérage cartographique des contraintes lié aux différents sites. Pour chaque point, une solution technique est proposée.

ID	Contraintes	Photos	Caractéristiques	Prescriptions techniques
6	Buse de traversée du Rhôny		Béton Ø1600 Réseau longitudinal à l'ouvrage : Buse béton -> Ø1000 et Ø600	Nous préconisons une pose en encorbellement aval pour limiter le risque d'embâcles lors d'épisode de crue pouvant endommager la canalisation. Le réseau de refoulement sera inséré dans un fourreau en acier. En fonction des résultats de l'étude de sol et de l'avis du gestionnaire du pont, la canalisation et son fourreau pourront être : • fixés sur des supports et splittés au ponceau, • autoportant de part et d'autre du cours du d'eau.
7	Buses pluviales sous le chemin communale x 2		Béton Ø600	Pose du réseau de refoulement au-dessus si la couverture est suffisante ; si le cas contraire, un bétonnage de la conduite sera nécessaire.
8	Buses pluviales au niveau de la jonction avec la RD40 avec le chemin communale x 3		Béton Ø1000 x 2 et Ø600	Hauteur de couverture de 1,1 m (sur la buse DN 600 la moins profonde) suffisant pour la pose au-dessus du cadre avec une couverture de la canalisation avec et mise en place d'une protection béton.
9	Buses pluviales sous la RD40 x 2		Béton Ø600 et Ø1000	Profil hydraulique ne permettant pas le passage au-dessus des ouvrages. Les franchissements seront réalisés en sous œuvre, sous les ouvrages existants.

Autres travaux prévus dans l'emprise du projet

À notre connaissance sur le tracé du scénario 2 sont prévus les travaux suivants :

- Travaux de sécurisation en eau potable de la commune de Caveirac, ces travaux ne sont pas identifiés comme prioritaire par CANM, leur planification n'est pas définie, la mise en service du réseau étant conditionnée par la création d'un nouveau réservoir (horizon 2026).

Les travaux de pose du réseau de refoulement et du réseau d'eau potable pourraient être mutualisés sur le tronçon entre la STEU et la déchetterie.

- Il est à noter que le profil du refoulement ne tient pas compte des croisements sur le réseau AEP projeté.
- Travaux de création d'une voie de bus sur la RD 40 par le Conseil Départemental du Gard, la portion Langlade Caveirac est planifiée au mieux en 2026.

La voie de bus est envisagée via un élargissement de l'accotement côté opposé au réseau d'eaux usées. Les travaux de pose du réseau d'eaux usées seront à réaliser avant les travaux de la voie de bus, les contraintes inhérentes à la réalisation des travaux sous la RD 40 seront identiques indépendamment de la période de réalisation des travaux.

La seule économie éventuelle est la réfection définitive de l'enrobé, qui pourrait être mutualisée avec la réfection de chaussée prévue dans le cadre de la création de la voie de bus.

Raccordement aux réseaux

Cf réflexion sur la position du poste de relevage.

Continuité du service

Les ouvrages (PR/réseaux) sont construits en parallèle des infrastructures existantes. Les travaux ne posent pas de problèmes d'interfaces.

Le point d'interface sera uniquement lors du basculement de l'entrée actuelle des effluents sur la station vers le nouveau PR. À savoir 1 journée pompage provisoire vers les prétraitements existants.

Concernant le volet électrique, les essais du futur poste seront réalisés sur groupe électrogène.

Zones de stockage

Les zones de stockage seront à réaliser en dehors des zones à aléas environnementaux modérés.

Il est identifié : le site de la station d'épuration existante, la zone du PR de Langlade.

Sur la RD, le stockage sera réalisé dans l'emprise de chantier sur la voie.

ii. Synthèse des aménagements à réalisés

Le réseau de transfert sera implanté sous domaine public tel que présenté dans le plan d'implantation joint.

L'emplacement du Poste de relevage est envisagé sur la parcelle AE 12 ou sur celle de la déchetterie AI 37..

Le tracé comprendra :

- Un tronçon en gravitaire en fonte DN 250, d'une longueur de 880 ml entre la STEU de Caveirac et la déchetterie.
- un tronçon en refoulement PEHD 250 PN 16 d'une longueur de 730 ml dont 9 ml en encorbellement de l'ouvrage de franchissement du Rhôny.
- Un tronçon en gravitaire en fonte DN 250, d'une longueur de 330 ml sous RD 40.

iii. Délais de réalisation

L'opération sera décomposée en :

- Une période de préparation de 2 mois.
- Une période de réalisation des travaux de 5 mois.

Le délai de réalisation des travaux est envisagé suivant les hypothèses suivantes :

- Réalisation du Poste de relevage et des réseaux en parallèle.
- Cadence pose de réseau gravitaire sous chemin communal : 18 ml/j soit 10 semaines.
- Cadence pose de réseau gravitaire sous RD : 12 ml/j soit 6 semaines.
- Cadence pose de réseau refoulement sous voie communale : 36 ml / j soit : 4 semaines.

La durée des travaux PR + réseau est estimée à 20 semaines.

À noter que cette durée peut être optimisée avec la mise en place de 2 ateliers réseaux en parallèle (1 sur la RD et 1 sur la voie communale), en plus d'un atelier pour la construction du PR.

d) Scenario 3: descriptif des aménagements projetés

i. Analyse des principales contraintes

Le tracé passe le long du chemin de Calvisson de la STEU de Caveirac jusqu'à la RD n°14. Ensuite le tracé du réseau suit la RD14 pour rejoindre le PR de Langlade, cf plan en annexe.

La réflexion sur la position du PR est identique au scénario n°2.

Inondabilité / PPRI

L'impact sur le projet se fera au niveau du poste de refoulement qui devra respecter un calage altimétrique à **57,06m NGF (TN+30cm)** pour la parcelle 12 AE.

Pour la parcelle 37 AE, il n'y a pas de sujet, comme expliqué au paragraphe « Réflexion sur la localisation pour le poste de relevage scénario 2 et 3 ».

Gestion de la circulation

La gestion du maintien de la circulation se découpe de la façon suivante :

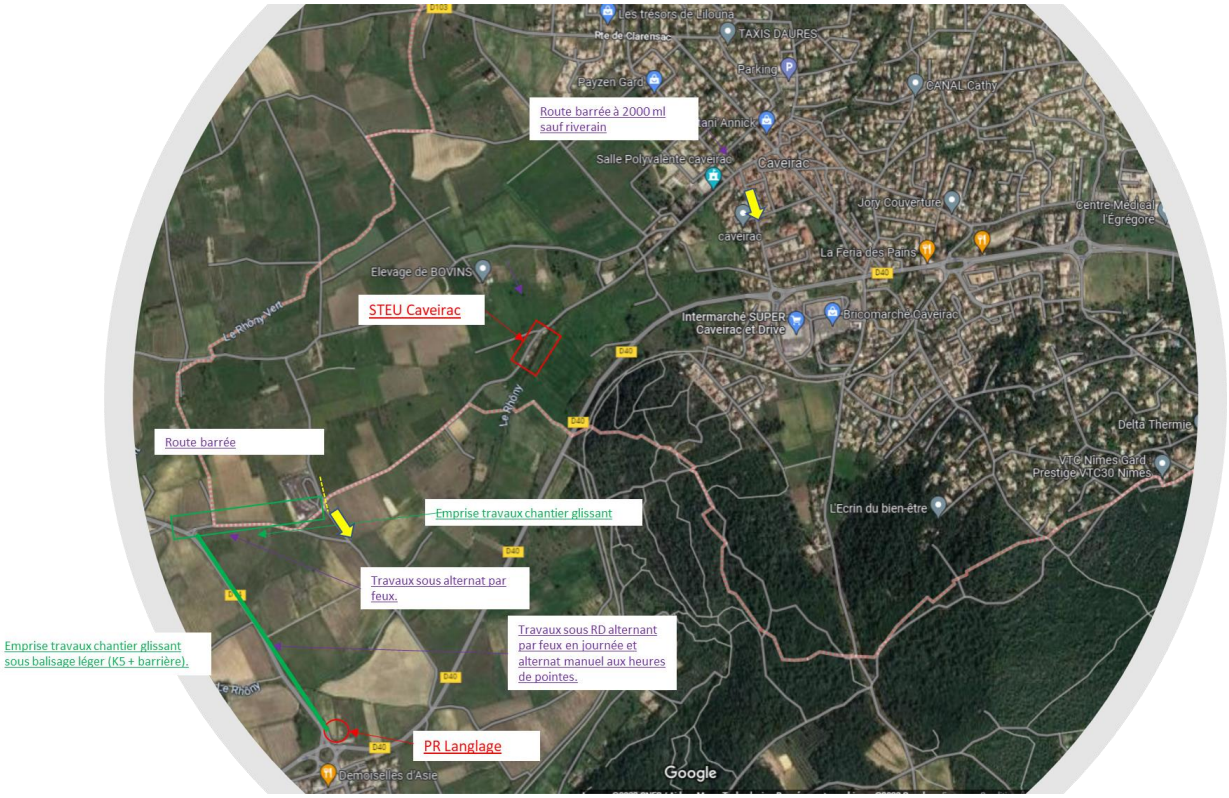
- De la STEU de Caveirac à la déchetterie les travaux seront réalisés route barrée, les déviations fléchées via la RD 40 et la RD 14.

Le principe est présenté ci-dessous :



- De la déchetterie à la RD 14, les travaux seront réalisés sous alternat par feux en ½ chaussé, le balisage chantier sera réalisé par du balisage léger (K5, barrière).
- Du croisement de la route communale au PR de Langlade sur la RD n°14, les sujétions suivantes sont prévues :
    - Maintien d'une voie de circulation en alternat par feux et alternat manuel aux heures de pointes (de 07h30 à 09h et de 17h à 18h).
    - Balisage léger de l'atelier en chantier glissant.
    - Installation et déplacement du balisage de jour sous alternat manuel.

Les éléments sont présentés ci-dessous :



Les travaux seront réalisés de jour.

Gestion des réfections de chaussées

La réfection des chaussées se découpe selon le type de voirie :

- De la STEU de Caveirac à la déchetterie sur le chemin de la pépinière, route communale : réfection de chaussée bicouche sur tranchée épaulée,
- De la déchetterie à la RD14, route communale réfection de chaussée sur la tranchée épaulée en enrobé (dans le chiffrage sera présenté en plus-value la réfection de la ½ chaussée et de la chaussée complète).
- Du croisement du chemin communal au PR de Langlade sur la RD14, route départementale sous accotement : réfection de chaussée selon coupe suivante sur emprise de la tranchée

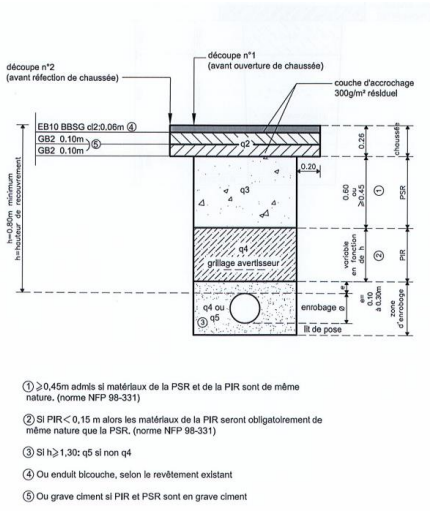


Figure 10 : Figure 5 : Coupe type de remblaiement de tranchée – extrait permission de voirie du Département délivrée pour l'opération de sécurisation de la ressource en eau des communes de la Vaunage

Volet foncier

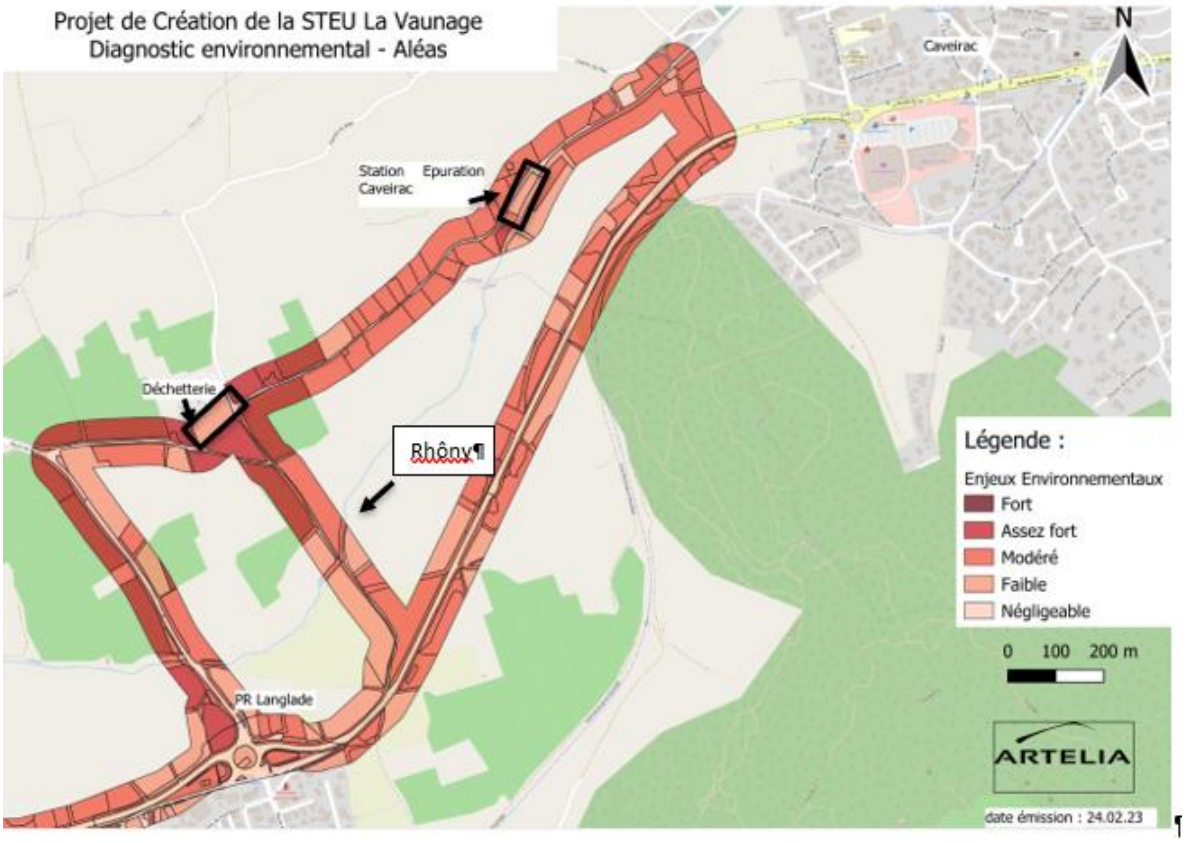
La maitrise foncière de l'emplacement du réseau et du poste est la même que pour le scénario 2.

Contraintes environnementales

La carte suivante présente les enjeux environnementaux identifiés dans les diagnostics réalisés.

Les travaux de pose de réseaux sont réalisés sous chaussée en dehors des zones à enjeux.

La situation du poste de relevage est décrite dans le point spécifique sur la position du poste.



Franchissement des points techniques

Lors d'une visite terrain et de l'analyse du plan topographie, il a été identifié plusieurs obstacles pour la pose du réseau. Ces obstacles sont répertoriés dans le tableau suivant et en Figure 5 : Repérage cartographique des contraintes lié aux différents sites. Pour chaque point, une solution technique est proposée.

ID	Contraintes	Photos	Caractéristiques	Prescriptions techniques
10	Traversée buse exutoire bassin de rétention des eaux pluviales		Non connu	Couverture de 60 cm, insuffisante, nous préconisons la pose de la canalisation de refoulement en-dessous de la buse existante.
11	Buses pluviales x2 sous la route communale accès déchetterie		Béton Ø500 et Ø400	Couverture de 60 cm, insuffisante, nous préconisons la pose de la canalisation de refoulement en-dessous de la buse existante.
12	Buse pluviale sous la RD n°14		Béton Ø500	Couverture 1,4 m Couverture de la buse existante suffisante pour permettre la pose du refoulement en-dessous de la buse existante
13	Buse pluviale et Traversée du Rhôny		Béton Ø700 et Ø1500	La priorité pour la pose en encorbellement donnée au réseau d'eau potable. Les ouvrages seront franchis en Forage dirigé, la fosse coté Langlade sera implantée dans le délaissé en bordure de voirie, coté Clarensac la fosse sera implantée à l'axe de la demi-chaussée. Le profil précis du forage dirigé sera établi à la réception des investigations géotechniques.
14	Buse pluviale sous la RD n°14		Ø500	Couverture de 30 cm, insuffisante, nous préconisons la pose de la canalisation de refoulement en-dessous de la buse existante

Autres travaux prévus dans l'emprise du projet

À notre connaissance sur le tracé du scénario 3 sont prévus les travaux suivants :

- Travaux de sécurisation en eau potable de la commune de Caveirac, ces travaux ne sont pas identifiés comme prioritaire par CANM, leur planification n'est pas définie, la mise en service du réseau étant conditionnée par la création d'un nouveau réservoir (horizon 2026).

Les travaux de pose du réseau de refoulement et du réseau d'eau potable pourraient être mutualisés sur le tronçon entre la STEU et la déchetterie.

Il est à noter que le profil du refoulement ne tient pas compte des croisements sur le réseau AEP projeté.

- Travaux de sécurisation en eau potable de la commune de Clarensac, ces travaux sont identifiés comme prioritaire par la CANM est doivent être réalisés sur 2024.

Les travaux de pose du réseau de refoulement et du réseau d'eau potable pourraient être mutualisés sur la RD n°14.

Il est à noter que le profil du refoulement ne tient pas compte des croisements sur le réseau AEP projeté. Seule la priorité pour le passage en encorbellement aval de l'ouvrage de franchissement du Rhôny est donnée à l'eau potable, impliquant le franchissement de l'ouvrage en forage dirigé.

Au stade AVP, le profil et l'implantation du réseau d'eaux usées ne tient pas compte du réseau AEP projeté, en effet, nous avons considéré que les deux réseaux seraient réalisés en tranchée commune.

Le franchissement du Rhôny est maintenu en encorbellement pour le réseau d'eau potable pour les raisons suivantes :

- Diamètre plus important (et donc coûts de réalisation du forage dirigé plus important)
- Nature des canalisations (réseau de refoulement EU en PEHD, alors que la réalisation du forage dirigé sur le réseau AEP nécessiterait un changement de nature de matériaux de la fonte vers le PEHD).

Raccordement aux réseaux

Cf réflexion sur la position du poste de relevage.

Continuité du service

Les ouvrages (PR/réseaux) sont construits en parallèle des infrastructures existantes. Les travaux ne posent pas de problèmes d'interfaces.

Le point d'interface sera uniquement lors du basculement de l'entrée actuelle des effluents sur la station vers le nouveau PR. A savoir 1 journée pompage provisoire vers les prétraitements existants.

Concernant le volet électrique, les essais du futur poste seront réalisés sur groupe électrogène.

Zones de stockage

Les zones de stockage seront à réaliser en dehors des zones à aléas environnementaux modérés.

Il est identifié : le site de la station d'épuration existante, la zone du PR de Langlade.

Sur la RD, le stockage sera réalisé dans le délaissé en bordure de route où sera réalisé le départ du forage dirigé.

ii. Synthèse des aménagements à réaliser

Le réseau de transfert sera implanté sous domaine public tel que présenté dans le plan d'implantation joint.

Le Poste de relevage sera implanté sur le site de la déchetterie ou sur la parcelle AE 12, selon la possibilité de l'acquisition foncière.

Le tracé comprendra :

- Un tronçon en gravitaire en fonte DN 250, d'une longueur de 880 ml entre la STEU de Caveirac et la déchetterie.
- Un tronçon en refoulement PEHD 250 PN 16 d'une longueur de 730 ml entre la déchetterie et la RD 14 et 735 ml sur la RD 14 dont 50 ml minimum en forage dirigé au droit de l'ouvrage de franchissement du Rhôny.

iii. Délais de réalisation

L'opération sera décomposée en :

Une période de préparation de 2 mois.

Une période de réalisation des travaux de 7 mois.

Le délai de réalisation des travaux est envisagé suivant les hypothèses suivantes :

- Réalisation du Poste de relevage et des réseaux en parallèle.
- Cadence pose de réseau gravitaire sous chemin communal : 18 ml/j soit 15 semaines.
- Cadence pose de réseau refoulement sous RD : 24 ml / j soit : 7 semaines.
- Forage dirigé : 3 semaines,

La durée des travaux PR + réseau est estimée à 31 semaines.

À noter que cette durée peut être optimisée avec la mise en place de 2 ateliers réseaux en parallèle (1 sur la RD et 1 sur la voie communale), en plus d'un atelier pour la construction du PR.

e) Coûts d'exploitation

À capacité nominale des ouvrages, les coûts annuels d'exploitation sont estimés par scénarios à :

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
1. CONSOMMATION ÉLECTRIQUE	4 036,32 €	2 204,04 €	900,00 €
2. CONSOMMABLES	- €	- €	- €
3. FRAIS DE PERSONNEL	6 864,00 €	6 864,00 €	6 864,00 €
4. ÉVACUATION DES SOUS PRODUITS	- €	- €	- €
5. ACHATS	860,00 €	860,00 €	860,00 €
6. RENOUVELLEMENT DU MATÉRIEL	1 065,00 €	1 065,00 €	1 065,00 €
7. FRAIS D'ANALYSES	- €	- €	- €
Total	12 825,32 €	10 993,04 €	9 689,00 €

*Ces coûts ne prennent en compte que l'exploitation du PR de relevage.

Le détail des coûts est présenté en annexe.

f) Mode de réalisation des travaux en tranchée

Les travaux comprendront :

- La réalisation des tranchées y compris, sur-profondeurs, blindage, pompage pour assèchement de la tranchée et évacuation des déblais,
- **La prise en compte impérative d'intervenir, exclusivement sous l'emprise chantier, au vu des enjeux écologiques voisins**,
- La constitution du lit de pose,
- La fourniture et la pose d'une canalisation PEHD **Ø250 205** PN16, adaptée au refoulement des eaux usées, et les pièces spéciales (coudes, vidange…), pour les tronçons en refoulement.

- La fourniture et la pose d'une canalisation Fonte intégral DN 250, adaptée aux réseaux gravitaires des eaux usées,
- La fourniture et la pose d'un câble ligne pilote type U1000 RVF 12x1,5mm2, sous fourreau, permettant la communication entre les 2 sites, y compris chambres de tirage nécessaire au renouvellement du câble, pour les liaisons entre la station d'épuration actuel de Caveirac et le poste de relevage intermédiaire.
- La constitution de butées en béton, au droit des pièces de changement de direction,
- L'enrobage des canalisations,
- La mise en place d'un grillage avertisseur détectable,
- La fourniture et la mise en œuvre de grave naturelle 0/31,5 pour le remblaiement de tranchée, y compris compactage en couches de 30 cm,
- La fourniture et la pose de vidanges du réseau de refoulement, y compris pour chacune : la vanne de purge ø100mm, sous bouche à clé et la pose d'un regard en béton permettant le pompage des eaux usées du réseau (raccord pompier permettant le raccordement d'un camion hydrocureur),
- La fourniture et la pose de ventouse triple-fonction, y compris une vanne d'isolement et la pose d'un regard en béton pour garantir un accès à l'équipement,
- La fourniture et la pose de tampons en fonte classe D400, marqué « eau usées »,
- Le raccordement sur les réseaux en attente notamment au niveau de la sortie de la chambre des vannes du poste de refoulement sur le site de la STEU actuel de Caveirac et de l'arrivée des effluents sur le dégrillage du poste sur le site de la STEU de Caveirac,
- Les réfections provisoires et réfections définitives de tranchées, suivant les recommandations des concessionnaires,
- Les essais pression de la canalisation,
- La réalisation des plans de récolement.

Les points spécifiques seront abordés spécifiquement par scénario.

B.3.ANALYSE MULTICRITÈRES

a) Critères de jugement des tracés

L'objectif de ce paragraphe est de définir le tracé du réseau de transfert le plus optimisé. C'est pourquoi, nous avons défini les paramètres suivants :

- Le cout d'investissement
- Le cout d'exploitation
- Le risque H2S
- L'accessibilité aux ouvrages
- Sensibilité aux eaux parasites
- Les enjeux environnementaux
- Opportunité de réalisation de travaux avec d'autres projets d'aménagements sur le secteur

b) Pondération des critères

Pour chaque critère, une pondération est proposée afin de départager les scénarios.

Critères structurants	Pondération
Couts d'investissement	35%
Couts d'exploitation	10%
Risque H2S	5%
Accessibilité aux ouvrages	5%
Sensibilité aux eaux parasites	10%
Enjeux environnementaux	15%
Cohabitation avec d'autre projet	20%
Total	100%

c) Notation

Chaque critère est noté sur 10 pour une appréciation à l'échelle du critère.

Cette note est ensuite pondérée pour calculer la notation globale du tracé étudié.

d) Formule de calcul par critères

La notation des différents critères s'effectue de la façon suivante :

- **Coût des travaux HT.**

Le tracé ayant le prix le plus bas se voit attribuer la note maximale (10/10) et les autres tracés sont jugés au prorata des surcoûts de travaux. La formule appliquée est la suivante :

Note tracé L = Note max du critère X Coût mini des tracés / Coût du tracé L

Nota : deux versions de l'analyse sont produites en synthèse :

L'une intégrant les estimations des travaux dans le cas où les travaux eaux usées sont réalisés indépendamment de tout autres travaux.

L'autre intégrant les économies potentielles sur le coût des travaux eaux usées si d'autres travaux sont réalisés en parallèle.

- **Coût d'exploitation annuel.**

Le tracé ayant le coût d'exploitation le plus bas se voit attribuer la note maximale (10/10) et les autres tracés sont jugés au prorata des surcoûts du coût prévisionnel d'exploitation. La formule appliquée est la suivante :

Note tracé L = Note max du critère X Coût mini d'exploitation des tracés / Coût d'exploitation du tracé L

Si Coût d'exploitation du tracé L =0 ; Note tracé L = Note max du critère

- **Risque H2S.**

Le tracé ayant le linéaire de réseau de refoulement le plus court se voit attribuer la note maximale (10/10) et les autres tracés sont jugés au prorata des linéaires supplémentaires. La formule appliquée est la suivante :

Note tracé L = Note max du critère X Linéaire le plus court des tracés / Linéaire du tracé L

Si linéaire du tracé L = 0 ; Note tracé L = Note max du critère

- **Accessibilité aux ouvrages lors de l'exploitation.**

Le tracé ayant le meilleur accès en phase d'exploitation se voit attribuer la note maximale (10/10). Les autres tracés seront notés en fonction des différents moyens et de la difficulté d'accès lors des interventions d'exploitation.

Les différents ouvrages à prendre en compte pour l'exploitation du réseau sont :

- Le forage dirigé
- L'encorbellement

- Réseau sous voirie départementale
- Réseau sous voirie avec alternat
- Réseau sous accotement de voirie départementale
- Réseau sous voirie communale avec la possibilité de déviation du trafic

- **Sensibilité aux eaux parasites.**

Le tracé ayant le linéaire de réseau gravitaire le plus court dans la cuvette de la Vaunage se voit attribuer la note maximale (10/10) et les autres tracés sont jugés au prorata des linéaires supplémentaires. La formule appliquée est la suivante :

Note tracé L = Note max du critère X Linéaire le plus court des tracés / Linéaire du tracé L

Si linéaire du tracé L = 0 ; Note tracé L = Note max du critère

- **Enjeux environnementaux.**

Le tracé ayant le moins de linéaire dans les zones classées comme sensible aux enjeux environnementaux, se voit attribuer la note maximale (10/10) et les autres tracés sont jugés au prorata des linéaires supplémentaires soumis aux enjeux environnementaux. La formule appliquée est la suivante :

Note tracé L = Linéaire non impacté par les enjeux environnementaux / Linéaire total du tracé L

- **Cohabitation avec d'autres projets d'aménagements sur le secteur.**

Le tracé ayant le linéaire le plus élevé de réseau compatible avec d'autres projets d'aménagements se voit attribuer la note maximale (10/10) et les autres tracés sont jugés au prorata des linéaires en cohabitation avec d'autres projets d'aménagements. La formule appliquée est la suivante :

Note tracé L = Note max du critère X Linéaire le plus long prioritairement en coordination avec d'autre projet / Linéaire total du tracé L

Si linéaire du tracé L = 0 ; Note tracé L = Note max du critère

e) Résultats et synthèse

Cas 1 : travaux eaux usées réalisés seuls

			Scénario 1			Scénario 2			Scénario 3		
	Note	**Pondération**	valeur	note	note pondérée	valeur	note	note pondérée	valeur	note	note pondérée
coûts d'investissement (€HT)	10	35	1 863 198,70 €	7,50	26,25	1 397 284,80 €	10,00	35	1 530 519,40 €	9,13	31,95
couts d'exploitation (€HT/an)	10	10	12 825,32 €	7,55	7,55	10 993,04 €	8,81	9	9 689,00 €	10,00	10,00
Risque de H2S (linéaire de refoulement)	10	5	542	10,00	5,00	740	7,32	4	1115	4,86	2,43
Accessibilité aux ouvrages (linéaire domaine public)	10	5		10	5,00		5	3		0	0,00
Sensibilité aux eaux parasites	10	10	542	10,00	10,00	740	7	7	1115	7	7
enjeux environnementaux (linéaire de tracé non impacté)	10	15	2047	9,25	13,88	1938	9,90	15	2010	10,00	15,00
cohabitation avec d'autres projets d'aménagement (linéaire impacté)	10	20	378	2,30	4,60	894	5,44	11	1644	10,00	20,00
Notation		100		72,28			83,02			86,71	
Classement				3			2			1	

Cas 2 : Intégration des économies potentielles à réaliser en considérant des travaux en parallèle (mutualisation avec d'autres projets d'aménagements portés par la Direction de l'Eau).

			Scénario 1			Scénario 2			Scénario 3		
	Note	**Pondération**	valeur	note	note pondérée	valeur	note	note pondérée	valeur	note	note pondérée
coûts d'investissement (€HT)	10	35	1 863 198,70 €	7,12	24,93	1 327 265,40 €	10,00	35	1 424 065,92 €	9,32	32,62
couts d'exploitation (€HT/an)	10	10	12 825,32 €	7,554587332	7,55	10 993,04 €	8,813758524	9	9 689,00 €	10	10,00
Risque de H2S (linéaire de refoulement)	10	5	542	10	5,00	740	7,324324324	4	1115	4,860986547	2,43
Accessibilité aux ouvrages (linéaire domaine public)	10	5		10	5,00		5	3		0	0,00
Sensibilité aux eaux parasites	10	10	0	10,00	10,00	895	0	0	895	0	0
enjeux environnementaux (linéaire de tracé non impacté)	10	15	2047	9,25	13,88	1938	9,90	15	2010	10,00	15,00
cohabitation avec d'autres projets d'aménagement (linéaire impacté)	10	20	378	2,30	4,60	894	5,44	11	1644	10,00	20,00
Notation		100		70,96			75,70			80,05	
Classement				3			2			1	

Les économies d'échelles sur les travaux sont appréhendées de la manière suivante :

Travaux sur la RD 40 : Aucun impact sur le projet EU.

Travaux sur la RD 14 : les travaux eaux usées (pose du refoulement) seraient réalisés en parallèle du réseau d'eau potable DN 350. Les économies potentielles sont à envisager :

- Sur les coûts de balisage / signalisation (divisé par 2),
- Sur les coûts de terrassement et de réfection de chaussée (réduction de 15% des quantités de terrassement et de réfection de chaussée) ;

Travaux entre la déchetterie et la STEU de Caveirac : les travaux eaux usées (pose du gravitaire) seraient réalisés en parallèle du réseau d'eau potable DN 200.

- Sur les coûts de balisage / signalisation (divisé par 2),
- Sur les coûts de terrassement et de réfection de chaussée (réduction de 15% des quantités de terrassement et de réfection de chaussée).

Seules ont été prises en compte les économies sur les travaux EU. La réalisation des travaux en parallèle EU et AEP engendre également des économies sur la pose du réseau AEP.

Le scénario 1 est écarté dans les deux cas.

En revanche, les scénarios 2 et 3 sont relativement proches et l'appréciation des travaux à mener en parallèle est importante.

Le scénario 2 reste le scénario le plus économique, néanmoins, le scénario 3 offre une alternative non négligeable s'il est réalisé en parallèle du réseau d'eau potable programmé en 2024. A noter que dans cette configuration, le réseau restera hors service jusqu'à la réalisation du reste de tracé et à l'abandon de la STEU de Caveirac, générant un investissement lourd à court terme pour une utilisation à long terme.

Suite à la réunion de présentation de l'AVP du 20/04/2023, il a été retenu le scénario n°3, permettant de mutualiser les travaux de pose du réseau EU avec les travaux prévus en 2024 sur le réseau d'eau potable.

B.4. GESTION DES EAUX CLAIRES PARASITES SUR LE SITE DE LA STEU DE CAVEIRAC

Sur le site de l'actuelle STEU, nous projetons la création d'ouvrages de gestion du temps pluie (régulation hydraulique, relevage vers bassin de stockage et bassin de stockage).

Pour faciliter l'exploitation ultérieure des ouvrages nous préconisions la mise en place d'un dégrillage grossier en amont des futurs ouvrages, cet équipement permettra :

- De protéger les infrastructures en aval,
- D'éviter les bouchages récurrents des équipements,

Dans notre configuration l'objectif est de dégriller les effluents en amont du PR et du Bassin de stockage des ECM pour pouvoir déverser en cas de débordement des effluents dégrillés.

Dans tous les cas le dégrillage est indispensable quel que soit la technologie de pompage, pour des commodités d'exploitation et pour limiter les points de générations de déchets. Le futur dégrilleur sera installé sur le site de la station.

Nota : au regard du gros delta financier entre les scénarios 2/3 et 1 et des conclusions de l'analyse multicritères des tracés réseaux, la mise en place du PR sur le site de la STEU de Caveirac nécessaire dans le scénario 1 n'est pas étudié dans le détail.

Le dégrillage existant ne sera pas conservé son dimensionnement et sa configuration ne permettent pas d'être réutilisés dans les futurs ouvrages.

a) Réflexion sur la réutilisation des ouvrages existants

Pour la gestion des eaux parasites pluviales, 2 alternatives sont envisagées au regard des ouvrages présents sur la station d'épuration existante et du volume à stocker.

- La réutilisation du bassin d'aération,
- La réutilisation du clarificateur.

Ces deux ouvrages ont un volume utile actuel supérieur au volume à stocker et pourraient convenir. Les autres ouvrages ont un volume inférieur.

Compte tenu de la situation des ouvrages en zone inondable, il convient de les lester pour qu'il reste stable à vide, en cas d'inondations.

La cote NPHE retenue est 69,96 m NGF.

Pour rappel, le volume à stocker pour une pluie mensuelle est de 273 m3 (yc 10% de sécurité).

Le tableau suivant présente la synthèse des calculs de lestage réalisés.

	Bassin d'aération	Clarificateur
Volume utile théorique (m3)	720	405
Cote arase supérieure m NGF	71,25 (4)	70,43 (4)
Surface ouvrage (m²)	234	189 (hors cône) 214 (avec cône) (2)
Épaisseur voile (m)	0,13 (4)	0,15 (3)
Épaisseur radier (m)	0,30 (1)	0,30 (1)
Hauteur droite ouvrage (m)	3,7 (3)	2,4 (5)
Masse ouvrage (kg)	258 750	206 821
Cote radier	67,25 (1)	67,25 (1)
Hauteur sous pression (m)	2,69	2,68 (fond de cône)
Masse sous pression (kg)	629 460	573 756
Masse différentielle (kg)	370 710	360 748
Soulèvement	OUI	OUI
Masse béton à ajouter (kg) (yc 10 % sécurité)	407 781	396 823
Volume béton (m3)	163	158
Volume stockage Eaux météoritiques de temps de pluie (m3)	558	246

(1) Hypothèses réalisées en l'absence de plan de récolement des ouvrages.

(2) Hypothèses cône 1m/hauteur droite pente de 10°.
(3) Valeur issue d'un relevé terrain
(4) Valeur issue du plan topographique de la STEP de Caveirac du 16/02/2023 de SE2T
(5) Valeur issue du diagnostic réalisé par CEREG

Nota :

- Avec les hypothèses retenues (sécurité de stockage de 10%) seul le bassin d'aération convient, néanmoins, les hypothèses prises en compte pour le calcul du lestage de clarificateur sont défavorables (épaisseur béton, cône, forme de pente, cote NPHE). En effet, la parcelle de la station est encadrée par deux côtes de références, en extrapolant la côte par rapport à la position du clarificateur celle-ci pourrait être ramenée à 69,24 m NGF, dans cette configuration le volume de lestage est ramené à 93 m3 et le volume de stockage à 311 m3.
- Le volume disponible du bassin d'aération de 558 m3 est largement supérieur au volume nécessaire de 273m3, il permet de stocker quasiment une pluie d'occurrence trimestrielle (558/13500 (surface active)= 41,33 mm).

Au regard de ces éléments nous proposons à ce stade de l'étude de conserver et de comparer les deux alternatives au niveau faisabilité, et de réviser les calculs sur le clarificateur après prises de côtes intérieures lors des travaux prévus en juillet 2023 et étudier la solution retenue en phase PRO.

En fonction du bassin retenu, l'implantation des ouvrages à construire sera différente pour ne pas grever l'utilisation ultérieure de la parcelle.

b) Descriptif et dimensionnement des aménagements

Dégrillage

Les effluents acheminés via le réseau existant ø250mm seront dirigés vers un équipement de dégrillage posé en canal. Le canal aura une arase supérieure à la cote de PHE + 30 cm.

Cet équipement permet d'extraire des effluents à traiter, l'ensemble des éléments grossiers (plastiques, papiers…), charriés par les réseaux.

Les effluents sont dirigés sur un dégrilleur vertical automatique de maille 30mm. Cet équipement muni de barreaux libres, uniquement maintenus à la base, permet la récupération, sans effort, des filasses et autres matières volumineuses.

Les déchets sont remontés automatiquement par une mâchoire qui permet un égouttage des refus avant un déversement amont dans un compacteur à piston qui va réduire le volume des déchets et garantir une siccité minimale de 30%. Équipé d'un dispositif d'ensachage, cet équipement, entièrement capoté, permet de faciliter l'exploitation en réduisant les nuisances olfactives.

Le tableau suivant présente le dimensionnement de l'ouvrage :

Dégrillage	
Débit de pointe	350 m3/h (1)
Maille du dégrilleur fin	30 mm
Hauteur de grille	850 mm
Installation	En canal
Secours	Canal de dérivation avec grille manuelle

Production de déchets	
Ratio usuel :	60 l de déchets pour 1000 m3 d'effluents
Volume moyen d'effluents :	1 616 m3/j
Production de déchets :	97 l/j
Siccité après compactage :	35%
Déchets après compactage :	58 l/j
Densité du refus :	1,2 kg/l
Déchets après compactage :	70 kg/j
Volume utile du stockage :	200 l
Autonomie de stockage :	3 jours

(1) Capacité hydraulique maximale du réseau d'amenée.

Régulation de débit / déversement

Le principe proposé est de régulé le débit alimentant le réseau gravitaire via un module à masque installé en canal. L'arase du canal sera située à PHE + 30 cm.

Un déversoir à seuil mince permettra d'écrêter les sur débits vers le poste de relevage d'alimentation du bassin.

Le déversement vers le milieu naturel sera réalisé :

- Soit via le canal de by pass entrée station dans le cas d'utilisation du bassin d'aération en bassin d'orage,
- Soit via le canal de rejet sortie station en aval en cas d'utilisation du clarificateur en bassin d'orage. Dans cette configuration au regard des cotes des ouvrages à construire le déversement ne peut être gravitaire à partir du poste de relevage, nous proposons de dimensionner les pompes de relevage sur la capacité hydraulique maximale de la canalisation d'amenée moins le débit envoyé vers le PR de la déchetterie (350 – 132 = 218 m3/h).

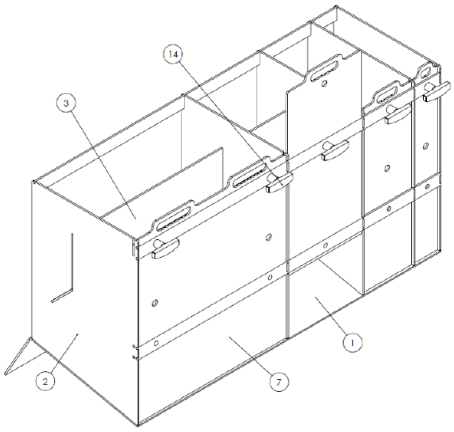
Fonctionnement du système de modules à masques :

Les modules à masques sont des appareils utilisés pour des prélèvements à débit constant ajustable sur des écoulements d'eau à surface libre.

Le réglage de débit s'effectue en ouvrant et en fermant des vannettes de largeurs différentes. Une fois l'appareil verrouillé avec une certaine quantité de vannettes ouvertes, le débit d'eau amont et aval présentent des variations.

Un exemple de mise en œuvre et un plan de principe sont présentés ci-dessous ;





Rep	Désignation	Matériaux
1	Seuil	Acier inox 304L ou 316L*
2	Paroi	
3	Masque	Acier inox 304L ou 316L*
4	Vannette	Acier inox 304L ou 316L*
5	Vis à Main de réglage	Plastique

Figure 12 : principe constructif d'un système de modules à masques

Lorsque le niveau d'eau est bas (fig A), l'écoulement est réalisé à surface libre sur le seuil, lorsque le niveau monte, la lame d'eau croit et accroche le masque, l'écoulement se fait en charge avec coefficient de débit brusquement diminué et le jet sort en présentant une contraction (fig B), lorsque la charge augmente encore, la contraction s'accentue (fig C) ce qui réduit la variation correspondante du débit.

Le système permet donc de maintenir pour une plage de niveau amont le débit sortant du dispositif à une valeur constante.

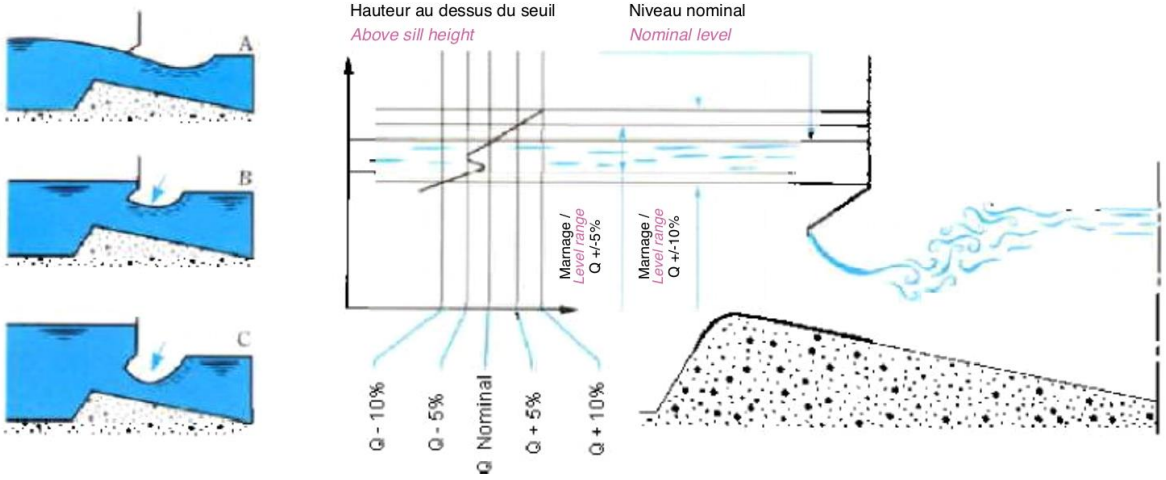


Figure 13 :Principe de fonctionnement

Avantage inconvénients :

Avantages	Système réglable sur site et dans le temps avec l'action des vannettes, Système ne nécessitant pas une mesure de débit fiable pour réguler le débit aval, Régulation indépendante des conditions d'écoulement amont et aval, Système mécanique pas de réglage ultérieur, Pas de risque de dérive de mesure impliquant la régulation vers le PR de la déchetterie.
Inconvénient	Système moins courant, Équipements intégrés au GC.

Ce dispositif est présenté en AVP, car permettant d'ajuster sur place en mise en service et dans le temps le calage du débit à transiter dans le réseau gravitaire.

En phase PRO, il pourra être étudié en fonction du scénario retenu un système de régulation de débit vers le réseau gravitaire plus classique mais moins fiable et moins évolutif (orifice calibré, vanne à vortex, vanne à pelle asservie à une mesure de débit).

Bassin de stockage

Lors d'épisodes pluvieux, le bassin d'orage sera alimenté par pompage, après dégrillage en-tête.

Pour garantir un brassage suffisant et une aération des effluents stockés, nous projetons la mise en place de 2 hydro-éjecteurs de 7,5 Kw.

Une sonde US permettra de contrôler le niveau d'eaux pluviales stockées dans le bassin d'orage.

Un dispositif de nettoyage sous pression des parois de chaque ouvrage sera disposé en couronne PEHD, à l'intérieur de chaque ouvrage et alimenté par chasses successives contrôlées par électrovannes. Ce réseau de nettoyage disposera d'une purge automatique permettant d'éviter les problèmes de gel, en périodes de grand froid.

D'autre part, une échelle d'accès dans l'ouvrage et un point d'eau seront aménagées pour permettre d'assurer un nettoyage périodique manuel de l'ouvrage après des évènements pluvieux conséquents (stockage d'effluents dégrillés).

Enfin, une vanne motorisée sous regard, à proximité des puisards de vidange, permettront de vidanger les effluents stockés, vers le réseau gravitaire, lorsque l'épisode pluvieux sera terminé et que les flux hydrauliques, collectés sur le réseau amont, le permettront.

Une mesure de débit type raven Eye sera installée sous regard en sortie du module masque pour compter le volume transité dans le réseau gravitaire et autoriser la vidange du bassin d'orage.

Un automate permettra de piloter les nouvelles installations. Nous retenons :

- Hydroéjecteur / Fonctionnement cyclique sur temporisation, lorsque le niveau dans le bassin d'orage concerné est supérieur à une cote mini.
- Électrovanne de nettoyage des parois / Fonctionnement cyclique sur temporisation, lorsque le niveau dans le bassin d'orage est compris entre une cote mini et la détection d'ouvrage vide.
- Vanne motorisée de vidange de l'ouvrage / Asservissement de la vanne à la mesure de débit gravitaire en aval du module à masque, à l'absence d'eau dans PR et au volume refoulé lors des dernières 24 heures sur le PR « déchetterie » (à limiter au débit journalier de temps pluvieux).

En cas de réutilisation du bassin d'aération, l'armoire de commande sera installée dans un local d'environ 10 m² à créer à proximité du bassin d'aération.

En cas de réutilisation du clarificateur, l'armoire de commande sera installée dans le local électrique existant.

Aussi, nous projetons les aménagements suivants :

- Vidange et nettoyage de l'ouvrage,

- Dépose des équipements existants sur les bassins,
- Reprises ponctuelles sur le génie civil, si nécessaire (passivation des aciers, mortier de réparation...),
- Dépose ou obturation des canalisations non conservées,
- Lestage de l'ouvrage en béton armé, en aménageant des formes de pente garantissant la vidange de l'ouvrage,
- Création d'un puisard de vidange de l'ouvrage et scellement d'une canalisation de vidange dans l'ouvrage, dans le cas du clarificateur la canalisation d'extraction sera réutilisée.
- Application d'une résine epoxy armé sur les voiles et radier pour garantir l'étanchéité de l'ouvrage, protéger l'ouvrage de l'agressivité des effluents et offrir une surface parfaitement lisse, facile à nettoyer, après les épisodes pluvieux,
- La mise en place d'une plateforme d'accès,
- Aménagement de points d'eau industrielle sous pression, sur la périphérie des ouvrages pour nettoyage,
- Création de points d'ancrage permettant de disposer des échelles d'accès en fond de bassin.

Pompes de relevage des eaux vers les bassins d'orage de l'actuelle STEU

Le tableau suivant présente les caractéristiques des pompes projetées :

Calcul de la hauteur géométrique	Bassin d'aération	Clarificateur
Débit à transiter	(1+1 X 128 m3/h)	(1+1 X 222 m3/h)
Niveau du TN au niveau du PR	69,66 m NGF	68,60 m NGF
Radier PR	67,60m NGF	66,00m NGF
Arase bassin d'orage + 30 cm :	71,75 m NGF	70,93 m NGF
Hauteur géométrique	**4,15 m**	**4,93 m**
Calcul des pertes de charges		
Mode de fonctionnement	1 pompe	
Nature du réseau	75 ml PEHD ø200 / DN 164mm	10 ml PEHD ø250 / DN 205 mm
Débit	128 m^3/h	220 m^3/h
Pertes de charges linéaires	1.26 m	0.16 m
Pertes de charges singulières	0,89 m	1,06 m
Pertes de charges totales	**2,16 m**	**1,22 m**
Calcul de la H.M.T.		
Hauteur Manométrique Totale (H.M.T.)	**6, 26m**	**6,15 m**

Adéquation avec les pompes existantes :

La capacité des 3 pompes existantes est de 75 m3/h à 6,5m unitaire, les pompes fonctionnent alternativement ou 2 pompes en simultanées.

Pour garantir un meilleur rendement hydraulique nous préconisons le renouvellement par deux pompes (1+1) suivant les caractéristiques décrites ci-dessus.

Démolition des ouvrages

Les ouvrages existants non réutilisés seront démolis jusqu'à une profondeur de 1 mètre/TN après vidange et curage des ouvrages et démontage des équipements. La vidange des ouvrages existants sera à la charge de l'entreprise ou délégataire. Les réseaux d'alimentation (humides et secs) non conservés dans le fonctionnement définitif seront condamnés et abandonnés. Les équipements électromécaniques seront déconnectés, démontés et évacués.

Les ouvrages hors sols non conservés seront démolis jusqu'à -1 m par rapport au TN. Les ouvrages souterrains (dalles, radier, fond cylindro conique) seront percés et comblés de matériaux.

L'ensemble des déchets de démolition sera évacué en décharge agréée avec remise de bordereau de suivi.

Le remblaiement s'effectuera avec des matériaux sains avec remise en état des lieux.

La station existante sera conservée en service lors des travaux, la mise à l'arrêt n'intervenant qu'après la mise en service du poste.

Les plans des aménagements à réaliser indiquent les ouvrages à démolir.

C. OUVRAGES PROJETÉS SUR LE SITE DE L'ACTUELLE STEU DE LA VAUNAGE ET DISPOSITIONS RETENUES POUR LE TRANSFERT DES EFFLUENTS DE CLARENSAC ET SAINT COME ET MARUÉJOLS

C.1. Justification de la conservation et de l'aménagement de certains ouvrages de la STEU en bassins d'orage

À l'heure actuelle, les effluents collectés sont acheminés à l'actuelle station d'épuration via un réseau gravitaire longeant le Rhôny en ø250mm PVC et arrivant dans un Poste de relevage à la cote : 80,50 m NGF . Cette implantation conduit à des arrivées massives d'eaux claires parasites. Aussi, l'étude de définition de 2019 a retenu le principe de restructurer la collecte des effluents de Clarensac et Saint Côme et Maruéjols.

Les nouveaux réseaux, via 2 nouveaux postes de refoulement, permettront de diriger l'ensemble des effluents collectés sur la route de Saint Dionisy où un réseau gravitaire DN 350mm transportera les effluents jusqu'à l'actuelle STEU Vaunage à Clarensac.

Les flux hydrauliques collectés sur le site de l'actuelle STEU Vaunage sont les suivants :

Système d'assainissement	Clarensac et Saint Côme et Maruéjols
Débit journalier de temps sec	2 093 m3/j
Débit journalier d'Eaux Claires Parasites Météoriques total su SA de la Vaunage (31 000 m²)	570 m3/j
Débit journalier D'Eaux Claires Parasites Météoriques des communes de Langlade et Saint Dionisy (6 000 m²)	110 m3/j
Débit journalier d'Eaux Claires Parasites Météoriques à retenir sur le site de la STEU de Clarensac (25 000 m2)	460 m3/j *(570-110)*
Débit journalier total	2 553 m3/j

Les Eaux Claires Parasites Météoriques représentent presque 20% du débit journalier total.

Le principe d'aménager un bassin d'orage sur le site de la STEU existante est justifié par :

- La part importante d'Eaux Claires Parasites Météoriques du secteur (20% du débit journalier total pour une pluie mensuelle),
- L'économie faite sur le dimensionnement des ouvrages de transfert (PR + réseau) réalisé sur le débit de temps sec,
- Le fait de disposer d'ouvrages existants, de volume intéressant sur le site de l'actuelle STEU (Génie civil de 1993 en bon état visuel),
- L'approche dimensionnelle réalisée pour les ouvrages de transfert des effluents et du réseau de refoulement récemment posé entre la STEU de Clarensac et le nouveau site de traitement.

C.2.Justification de l'implantation des ouvrages

Pour la gestion des ECPM, nous projetons la conservation d'un ouvrage existant en bassin d'orage.

Les ouvrages existants compatibles sont :

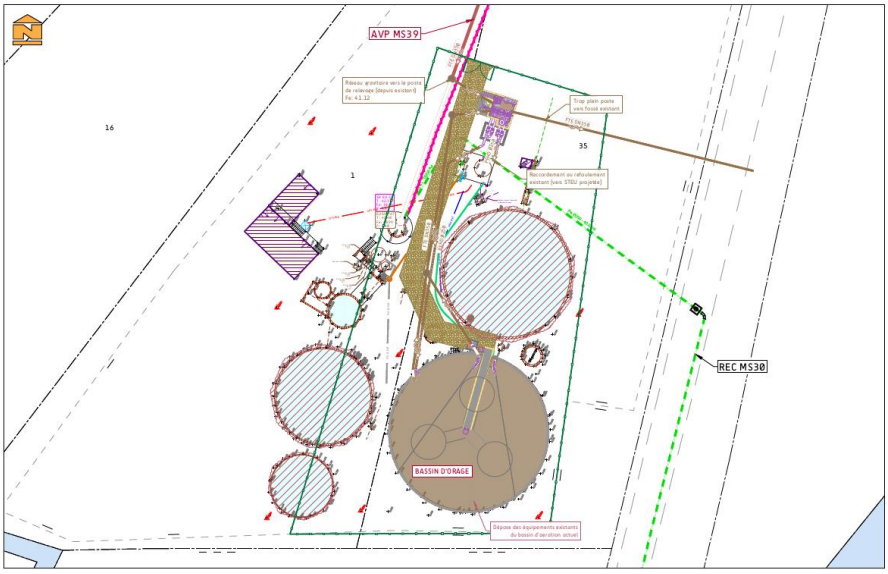
- Le bassin anoxie d'un volume utile de 420 m3,
- Le bassin d'aération d'un volume utile de 1 330 m3,
- Le clarificateur d'un volume utile d'environ 560 m3.

Comme défini précédemment, le volume d'ECPM à stocker pour prendre en compte la pluie mensuelle est fixé à 460 m3. Compte tenu de la nécessité de réaliser un lestage de l'ouvrage conservé, le bassin anoxie et le clarificateur sont trop petits et ne peuvent être conservés.

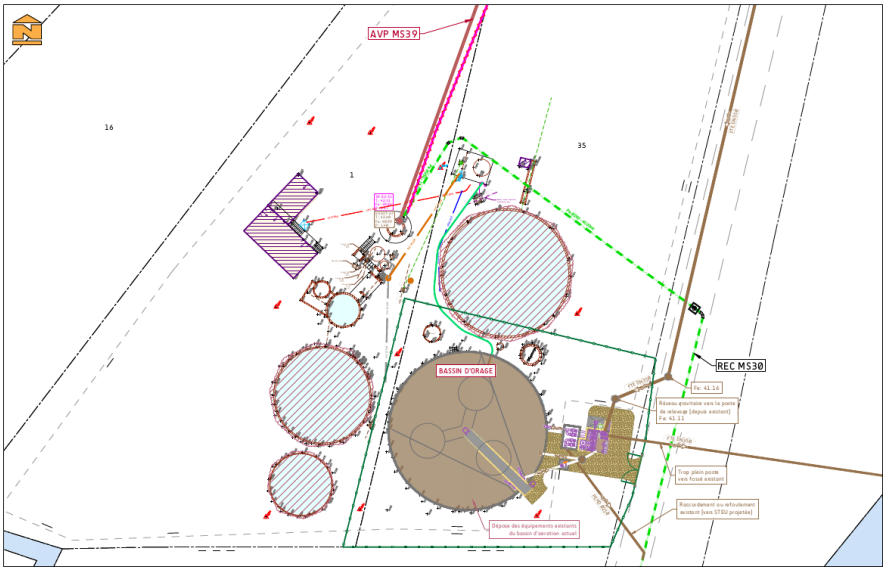
Nous projetons, donc, la conservation du bassin d'aération d'un volume utile, après lestage, largement suffisant.

Nous proposons 2 implantations distinctes des aménagements en tenant compte des contraintes du site et de la nécessité de continuité de service :

- Implantation au nord de la parcelle, à proximité de la cuve de Chlorure Ferrique



- Implantation en bordure du chemin de Saint Dionisy, à proximité immédiate de l'ouvrage conservé.



Le tableau, ci-dessous, fixe des budgets pour les 2 implantations et présente les principaux avantages et inconvénients de chacun :

Implantation	Investissement	Avantages	Inconvénients
Nord de la parcelle Option A	743 k€/HT	Conservation de l'accès actuel sur le Chemin de Saint Dionisy	PR éloigné du bassin d'orage. Voirie supplémentaire Emprise importante et difficulté de restitution d'une partie à la commune
Bordure du Chemin de Saint Dionisy Option B	745 k€/HT	Possibilité de restituer une grande partie de l'emprise foncière à la commune.	Nécessite d'enlever 2 arbres pour implantation de l'ouvrage. Corridors de déplacement pour les chiroptères + habitats préférentiels pour l'écureuil roux et la Genette commune ?

Les écarts sur l'investissement sont négligeables. L'option B avec l'implantation en bordure du Chemin de Saint Dionisy est techniquement la plus intéressante car elle permet de regrouper les ouvrages et de restituer une grande partie de l'emprise foncière à la commune. Cette solution a été retenue préférentiellement par le Maître d'Ouvrage lors de la réunion avec ses services. Mais des enjeux écologiques sont recensés dans le diagnostic de NATURALIA. Aussi, le choix final ne pourra être fait qu'après échange avec l'écologue en charge de l'opération pour définir les éventuelles compensations acceptables…

Dans la suite du présent document, nous détaillons les aménagements de l'option B.

C.3.Détail des aménagements projetés - Prétraitements et refoulement des effluents collectés

Sur le site de l'actuelle station d'épuration de la Vaunage, nous projetons la création d'ouvrages de refoulement des effluents, avec dégrillage en-tête. Ce dégrillage en-tête est justifié pour limiter les dépôts dans le bassin d'orage, lors d'épisodes pluvieux et protéger les équipements de pompage.

a) Dégrillage

Les effluents acheminés via le réseau existant ø250mm et le réseau projeté DN350mm en fonte, seront dirigés vers un équipement de dégrillage, posé en applique sur le poste. Cet équipement permet d'extraire des effluents à traiter, l'ensemble des éléments grossiers (plastiques, papiers…), charriés par les réseaux.

Les effluents sont dirigés sur un dégrilleur vertical automatique de maille 20mm. Cet équipement muni de barreaux libres, uniquement maintenus à la base, permet la récupération, sans effort, des filasses et autres matières volumineuses. Les déchets sont remontés automatiquement par une mâchoire qui permet un égouttage des refus avant un déversement amont dans un compacteur à piston qui va réduire le volume des déchets et garantir une siccité minimale de 30%. Équipé d'un dispositif d'ensachage, cet équipement, entièrement capoté, permet de faciliter l'exploitation en réduisant les nuisances olfactives.

En retenant un ratio de 0,3 kg MS/EH/an et un taux de compactage de 30%, le container de stockage proposé d'un volume minimal de 100 litres, offre une autonomie minimale de stockage de 3,7 jours à capacité nominale des ouvrages.

Ce conditionnement offre plusieurs possibilités de débouchés, comme la mise en décharge de classe 2 et l'incinération.

En parallèle à ce dispositif automatique, l'équipement dispose d'un panier de dégrillage manuel de maille 30mm. Ce dispositif permet de pallier à un éventuel dysfonctionnement du dégrillage automatique.

Le local de stockage des refus de grille est maintenu en dépression et l'air extrait est désodorisé.

b) Postes de refoulement

En sortie de dégrillage, les effluents sont dirigés vers un nouveau poste de refoulement des effluents vers le site de la nouvelle station d'épuration.

Ce poste de refoulement des eaux brutes permet :

- D'écrêter les débits importants, en périodes pluvieuses, vers le bassin d'orage aménagé à proximité (Cf. paragraphe, ci-dessous),
- D'écrêter les débits très importants, en périodes pluvieuses, vers le cours d'eau voisin, lorsque le bassin d'orage est plein (Cet aménagement vient remplacer l'actuel DO Rhôny existant),
- De refouler les effluents vers la nouvelle station d'épuration.

Bâche de pompage

Comme annoncé précédemment, le poste de refoulement doit permettre de refouler les effluents vers la nouvelle station d'épuration et relever le surplus de débit vers le bassin d'orage, aménagé sur le site de l'actuelle station d'épuration.

Les besoins en termes de débit sont les suivants :

Différents débits projetés		**Débit journalier**	**Débit horaire moyen**	**Débit horaire en pointe**
Débits à transférer	**Temps sec actuel**	**1 318 m3/j**	**55 m3/h**	**116 m3/h**
	Temps sec / 2055	**2 093 m3/j**	**87 m3/h**	**185 m3/h**
	Temps pluvieux / 2055	**2 553 m3/j**	**106 m3/h**	**185 m3/h**
Débits à relever vers le bassin d'orage		**460 m3/j**	**210 m3/h**	

Aussi, nous projetons **la mise en place de 2 pompes immergées de capacité 185 m3/h** (1 en service et 1 secours installé) pour le transfert des effluents vers la nouvelle station d'épuration et **2 pompes immergées de capacité 210 m3/h** (1 en service et 1 secours installé) pour relever les effluents vers le bassin d'orage aménagé sur le site de l'actuelle station d'épuration.

Pour permettre la mise en place de ces équipements de pompage, la fosse aura les dimensions suivantes : 3,00 x 3,00m soit une surface intérieure de 9,00 m2.

Nous pouvons, ainsi, définir les temps de pompage :

Débit à transférer	Temps de pompage horaire moyen	Temps de pompage journalier
Temps sec actuel	17,84 min	7,12 h
Temps sec / 2055	28,22 min	11,31 h
Temps pluvieux / 2055	34,38 min	13,8 h

En considérant 10 démarrages par heures, nous calculons le volume et la hauteur de marnage :

Débit à transférer	Temps de pompage par démarrage	Volume de marnage	Hauteur de marnage
Temps sec /2055	2,82 min.	8,7 m3	97 cm
Temps pluvieux / 2055	3,44 min.	10,6 m3	118 cm

Nous retenons une hauteur maximale de marnage de : 118 cm et une hauteur minimum d'aspiration des pompes de 60 cm.

Le profil en long des réseaux projetés conduit à une cote fil d'eau d'arrivée dans le poste à : 41,10 m NGF, portant le radier à une cote : 39,32 m NGF (pour un TN voisin de : 42,63 m NGF).

Aussi, nous définissons les dimensions exactes de la bâche de pompage :

- Longueur : 3,00 m,
- Largeur : 3,00 m,
- Profondeur / TN : 3,31 m,
- Hauteur / TN (PHE +30 = 43,80m NGF) : 1,17 m,
- Volume global de l'ouvrage : 40,32 m3.

Pompes de refoulement des eaux vers la nouvelle station d'épuration

Le tableau suivant présente les caractéristiques hydrauliques des pompes projetées (1+1 x 185 m3/h) :

Calcul de la hauteur géométrique	
Niveau du TN au niveau du PR	42,63 m NGF
Niveau bas du marnage	39,92 m NGF
Niveau haut du refoulement :	46,33 m NGF
Hauteur géométrique	**6,41 m**
Calcul des pertes de charges	
Mode de fonctionnement	1 pompe
Nature du réseau	900 ml PEHD ø250 / DN 204,6mm
Débit	185 m^3/h
Pertes de charges linéaires	13,78 m
Pertes de charges singulières	1,38 m
Pertes de charges totales	**15,16 m**
Calcul de la H.M.T.	
Hauteur Manométrique Totale (H.M.T.)	**21,57 m**

Pompes de relevage des eaux vers le bassin d'orage de l'actuelle station d'épuration

Le tableau suivant présente les caractéristiques des pompes projetées :

Calcul de la hauteur géométrique	
Niveau du TN au niveau du PR	42,63 m NGF
Niveau bas du marnage / Pluvial	40,40 m NGF
Niveau haute du refoulement / Arase bassin d'orage + 30 cm :	46,10 m NGF
Hauteur géométrique	**5,70 m**
Calcul des pertes de charges	
Mode de fonctionnement	1 pompe
Nature du réseau	40 ml PEHD ø250 / DN
Débit	210 m^3/h
Pertes de charges linéaires	0,78 m
Pertes de charges singulières	0,12 m
Pertes de charges totales	**0,90 m**
Calcul de la H.M.T.	
Hauteur Manométrique Totale (H.M.T.)	**6,60 m**

Prévention du risque de production d'H2S

Le tableau suivant synthétise le risque de production d'H2S dans la canalisation de refoulement des effluents :

Risque H2S	Valeur Guide	Actuel	Temps sec 2055	Temps pluvieux 2055
Débit journalier		1 318 m3/j	2 093 m3/j	2 553 m3/j
Débit horaire moyen		55 m3/h	87 m3/h	106 m3/h
Débit des pompes		185 m3/h		
Temps de séjour moyen	< 2 h	0,84 h	0,53 h	0,44 h
Vitesse moyenne	> 0,5 m/s	0,46 m/s	0,74 m/s	0,90 m/s
Vitesse instantanée	> 1,2 m/s	1,56 m/s		
Risque H2S	FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE

Les calculs font état d'un risque faible de production d'H2S. **Aucune disposition préventive n'est à envisager.**

Protection anti-bélier

Le calcul de la surpression ou dépression dans le réseau de refoulement donne des pressions inférieures à 16 bars. Un dispositif anti-bélier adapté sera mis en place dans la chambre des vannes du PR. Ce dispositif sera adapté aux caractéristiques des équipements de pompage.

Ventilation et désodorisation du poste

Le ciel gazeux du poste de refoulement est renouvelé et désodorisé, afin de débarrasser l'air de la quasi-totalité des molécules odorantes qu'il contient et pallier ainsi à tout risque de nuisance olfactive pour le personnel d'exploitation et les riverains.

La désodorisation mise en œuvre est **une unité de traitement au charbon actif.**

L'extraction de l'air vicié du poste est dimensionnée avec un taux de renouvellement d'air de 8 et le temps de contact minimum sur le filtre à charbon actif de 5 secondes.

Aménagements projetés

Le poste est réalisé en béton armé de 3 x 3m à une profondeur voisine de 3,31m/TN.

Le poste est équipé de :

- 2 pompes (1+1 secours installé) de 185 m3/h de refoulement des effluents sur environ 900ml, équipés de variateurs de vitesse pour lisser les débits,
- 2 pompes (1+1 secours installé) de 210 m3/h de relevage des effluents vers le bassin d'orage,
- 2 refoulements DN 200mm en inox 316L (temps sec),
- 2 clapets et 2 vannes d'isolement, DN 200mm avant nourrice DN 200mm inox 316L,
- 1 vanne de purge du refoulement vers le poste,
- 1 ballon anti-bélier avec vanne d'isolement, pour protection aval du réseau,
- 1 débitmètre électromagnétique DN 200mm sur la canalisation de refoulement vers la nouvelle STEU,
- 2 refoulements DN 225mm en inox 316L (vers les bassins d'orage),
- 2 clapets et 2 vannes d'isolement, DN 225 mm avant nourrice de refoulement,
- 1 vanne de purge du refoulement vers le poste,
- 1 canalisation DN 50mm et 1 vanne de purge des égouttures de la chambre des vannes dans la fosse de pompage,
- 1 débitmètre électromagnétique DN 200mm sur la canalisation de refoulement vers le bassin d'orage,
- 1 sonde radar permettant d'asservir le pompage et suivre les niveaux d'effluents dans le poste, secourue par 4 poires de niveau,

- 1 canalisation de trop plein avec lame de déversement en U calibrée et sonde radar, permettant de comptabiliser les effluents passés en trop plein du poste, lorsque le bassin d'orage est plein (au-delà de la pluie mensuelle),
- 1 portique fixe avec chariot et palan pour la manutention des équipements de pompage,
- Un extracteur d'air en polypropylène de 330 Nm3/h,
- Un ensemble de gaines PEHD ø150mm,
- Un filtre à charbon actif de diamètre 600mm, contenant 300 l (150 kg) de charbon actif.
- Une armoire électrique de commande des équipements, intégrant la partie automatisme et communication avec les installations de la nouvelle STEU de la Vaunage.

C.4. Détail des aménagements projetés - Gestion des Eaux Claires Parasites Météoriques

Comme justifié, précédemment, **nous projetons la conservation du bassin d'aération.**

L'arase de l'ouvrage est calée à 45,60m NGF, cote nettement supérieure à la cote des Plus Hautes Eaux du PPRI : 43,50 m NGF.

Cependant, compte tenu de la situation de cet ouvrage, en zone inondable, il convient de le lester pour qu'il reste stable, vide, en cas d'inondations.

Le calcul du lestage nous permet de connaître le volume utile total, disponible en bassin d'orage :

- Estimation du poids de l'ouvrage actuel : 243 tonnes,
- Poussée d'Archimède : 744 tonnes,
- Lestage avec un coefficient de sécurité de 20% : 601 tonnes soit 241 m3 de béton,
- Volume utile en bassin d'orage : 1 100 m3.

Le volume utile du bassin conservé en bassin d'orage est voisin de 1 000 m3.

Ce volume est largement suffisant pour stocker les eaux parasites pluviales pour une pluie mensuelle, estimé à 460 m3.

NB : Au vu du volume disponible, nous pourrions prendre en compte la pluie trimestrielle de 41,8mm/j (Station de Nîmes Courbessac). Pour cela, il conviendrait de disposer d'une capacité de pompage vers le bassin d'orage de 410 m3/h. Cela porterait le débit journalier de temps pluvieux calculé de 5 618 à 6 358 m3/j (Augmentation du débit de référence de 9,6%). L'impact financier de cette modification est évalué à 100 000,00 €/HT et pourra être détaillée en phase PROJET.

Aussi, nous projetons la conservation de l'actuel bassin d'aération et les aménagements suivants :

- Vidange et nettoyage de l'ouvrage,
- Dépose des équipements existants,
- Reprises ponctuelles sur le génie civil, si nécessaire (passivation des aciers, mortier de réparation…),
- Obturation des canalisations non utilisées,
- Lestage de l'ouvrage en béton armé, en aménageant des formes de pente garantissant la vidange de l'ouvrage,
- Création d'un puisard de vidange et scellement de la canalisation de vidange,
- Application d'un revêtement sur les voiles et radiers pour garantir l'étanchéité de l'ouvrage, protéger l'ouvrage de l'agressivité des effluents et offrir une surface parfaitement lisse, facile à nettoyer, après les épisodes pluvieux,
- Aménagement de points d'eau sous pression, sur la périphérie de l'ouvrage pour nettoyage,
- Renouvellement de l'escalier métallique d'accès et de l'ensemble des garde-corps,
- Création de points d'ancrage permettant de disposer des échelles d'accès en fond de bassin.

Lors d'épisodes pluvieux, le bassin d'orage sera alimenté par pompage, après dégrillage en-tête.

Après l'évènement pluvieux, la vidange de l'ouvrage s'effectuera gravitairement dans le poste de relevage, via une canalisation de vidange équipée d'une vanne motorisée. La vanne motorisée est asservie au niveau d'eau dans le poste.

C.5.Détail des aménagements projetés – Démolition des ouvrages non conservés sur le site de Clarensac

Lorsque la nouvelle station d'épuration aura été mise en service, la station de Clarensac existante n'aura plus d'utilité. Aussi, les installations existantes, non conservées, pourront être démantelées et les ouvrages démolis.

a) Vidange et nettoyage des ouvrages existants

Avant vidange, l'exploitant procédera à la déconcentration de la boue activée en utilisant l'atelier de déshydratation existant. Ensuite, les effluents seront pompés et renvoyés vers la nouvelle station d'épuration. Enfin, des camions hydrocureurs interviendront pour curer et nettoyer les dépôts présents en fond des bassins. Le volume de ces dépôts est évalué à environ 250 m3. Les produits de curage seront évacués, par camion, vers un site de traitement adapté.

b) Gestion de l'amiante

L'installation ayant été construite avant 1997, un diagnostic amiante devra être réalisé pour contrôler l'absence d'amiante sur les ouvrages à démolir.

Avant les travaux de démolition, le Maître d'Ouvrage aura fait procéder à la déconnexion des réseaux. Les abonnements électriques et téléphoniques seront résiliés et les câbles mis hors tension (certificats de consignation).

Si nécessaire, les travaux de désamiantage devront être réalisés, avant toute intervention sur site. Cette intervention sera réalisée en respectant la réglementation en vigueur. L'entreprise devra établir un plan de retrait et le soumettre au visa de la CRAM, de l'inspection du Travail et de l'OPPBTP, au moins 1 mois avant démarrage des travaux de désamiantage.

c) Gestion des termites

Le département du Gard est concerné par l'obligation de réaliser un diagnostic termites sur les ouvrages à démolir.

Aussi, avant les travaux de démolition, le Maître d'Ouvrage aura fait exécuter un diagnostic termites permettant de vérifier l'éventuelle contamination des bois présente sur site (charpente du local technique). En cas de contamination des prescriptions particulières seront prises pour ne pas disséminer l'infection.

d) Démolition

Les travaux de démolition comprendront plusieurs étapes successives :

- ***Dépose des équipements et éléments non structurels des ouvrages.***

Il s'agit, ici, de déposer l'ensemble des équipements, la serrurerie, les menuiseries, les revêtements d'étanchéité, les canalisations, les gaines et câbles électriques, les garde-corps et échelles, les trappes et grilles…

En fin d'intervention, les ouvrages doivent être dépouillés et ne présenter que des matériaux inertes et de la ferraille.

Les déchets déposés sont triés (déchets inertes, déchets industriels banals, déchets industriels dangereux) et évacués suivant un plan de gestion des déchets établi en concertation avec les différents intervenants sur l'opération.

Démolition du génie civil

Enfin, les ouvrages peuvent être démolis. Il est projeté de casser les ouvrages, abattre les voiles et murs, concasser les gros blocs et évacuer ou valoriser les gravats sur site. Dans le cas d'une valorisation sur site pour remblaiement d'une partie des ouvrages, les blocs devront être suffisamment broyés pour garantir une parfaite tenue dans le temps des zones remblayées.

Les radiers seront cassés et l'ensemble des ouvrages sera démoli jusqu'à une profondeur de -1 m/TN.

Remblaiement des ouvrages démolis :

Lorsque les ouvrages sont démolis, la zone concernée est remise en état :

- Remblaiement des fouilles avec les matériaux issus de la démolition ou d'apport jusqu'à -0,40 m/TN,
- Compactage des matériaux mis en œuvre,
- Apport de terre végétale sur les derniers 0,40 m.
- Nettoyage général des abords.

C.6. Modalités de basculement et de mise en service des nouveaux ouvrages

La mise en service des ouvrages projetés sur le site de la STEU de Clarensac impose que la nouvelle STEU soit opérationnelle et puisse accueillir les effluents de Clarensac et Saint Côme et Maruéjols pour traitement.

Le nouveau poste de relevage des effluents doit être construit et équipé. Le réseau amont d'alimentation du PR doit être en attente, au droit du réseau gravitaire existant, Chemin de Saint Dionisy. Le réseau de refoulement vers le nouvelle STEU doit être en attente, au droit du réseau de refoulement existant (réseau utilisé pour acheminer les eaux usées de Langlade et Saint Dionisy vers la STEU de Clarensac).

Les différentes étapes du basculement sont détaillées ci-dessous :

- Étape 1 : Après construction, mise en service de la nouvelle STEU de la Vaunage,
- Étape 2 : Raccordement du nouveau PR sur le refoulement ø250 PEHD et manœuvre des vannes sur le PR Saint Dionisy permettant le renvoi des effluents dans la fosse de pompage du PR Entrée STEU,
- Étape 3 : Raccordement du réseau gravitaire amont vers le nouveau PR et mise en service du PR pour renvoi des effluents de Clarensac et Saint Côme et Maruéjols vers la nouvelle STEU,
- Étape 4 : Vidange et nettoyage des ouvrages existants,
- Étape 5 : Aménagement du bassin d'orage (lestage, équipements et réseaux),
- Étape 6 : Mise en service du bassin d'orage,
- Étape 7 : Démolition des ouvrages non conservés, finalisation des voieries et clôtures.

D. ADAPTATIONS APPORTÉES SUR LES OUVRAGES DE TRANSFERT EXISTANTS

Les Postes de Refoulement existants sur le site de Langlade et Saint Dionisy devront être rééquipés pour s'adapter aux nouvelles configurations hydrauliques :

- PR de Langlade devant prendre en charge les effluents de Langlade et Caveirac,
- PR Saint Dionisy devenant le PR d'entrée de la nouvelle STEU.

Les capacités de pompage, projetées pour les 2 PRs existants sont issues de l'analyse des charges présentées dans le chapitre II précédent.

Les charges hydrauliques retenues pour le dimensionnement des futurs ouvrages sont détaillées dans le tableau ci-dessous :

Système d'assainissement	Débit journalier de temps sec
Débit journalier de temps sec retenu :	4 800 m3/j
Caveirac	1 368 m3/j
Clarensac / Saint Côme	2 093 m3/j
Langlade	811 m3/j
Saint Dionisy	528 m3/j

Ainsi, nous obtenons les charges horaires suivantes :

Système d'assainissement	Débit horaire moyen	**Débit horaire en pointe (Cp : 2,1)**
Débit journalier de temps sec retenu :	200 m3/h	**420 m3/h**
Caveirac	57 m3/hj	**120 m3/h**
Clarensac / Saint Côme	87 m3/h	**183 m3/h**
Langlade	34 m3/h	**71 m3/h**
Saint Dionisy	22 m3/h	**46 m3/h**

Les Eaux Claires Parasites Météoriques (ECPM) de la commune de Caveirac sont stockées sur le site de l'actuelle STEU de Caveirac.

Les ECPM des communes de Clarensac et Saint Côme et Maruéjols sont stockées sur le site de l'actuelle STEU de Clarensac.

Les ECPM de la commune de Langlade doivent être prises en compte dans le dimensionnement futur de la capacité de pompage du PR Langlade.

Les ECPM des communes de Langlade et Saint Dionisy doivent être prises en compte dans le dimensionnement du futur pompage en-tête de la nouvelle STEU (PR Saint Dionisy).

Les ECPM de Langlade et Saint Dionisy sont évaluées en prenant en compte les surfaces actives recensées dans le diagnostic des réseaux EU :

- Commune de Langlade : 2 000 m2,
- Commune de Saint Dionisy : 4 000 m2,

et la pluie horaire mensuelle sur Nîmes Courbessac (donnée MétéoFrance) : 8,4 mm/h.

Nous obtenons, ainsi, les débits d'ECPM suivants :

- Commune de Langlade : 17 m3/h (2 000 m2 x 8,4 mm/h),
- Commune de Saint Dionisy : 33 m3/h (4 000 m2 x 8,4 mm/h).

Le tableau, ci-dessous, présente les capacités existantes et futures des 2 PRs :

Ouvrage	Capacités actuelles	Capacités futures
PR Langlade	**1+1 x 105 m3/h**	Caveirac temps sec : 120 m3/h Langlade temps sec : 71 m3/h Langlade ECPM : 17 m3/h TOTAL : 208 m3/h **2+1 x 105 m3/h**
PR Saint Dionisy	**1+1 x 115 m3/h**	Pointe temps sec STEU : 420 m3/h Langlade ECPM : 17 m3/h Saint Dionisy ECPM : 33 m3/h TOTAL : 470 m3/h **2+1 x 235 m3/h**

D.1. Cohérence du présent dimensionnement en rapport aux capacités des infrastructures de transport, réalisées de 2021 à 2023

Le tableau, ci-dessous, présente les données de dimensionnement des ouvrages de transfert des effluents, réalisés de 2021 à 2023 et les capacités hydrauliques retenues dans la présente opération :

Capacité de pompage	Ouvrages de transfert (MS30)	Présente opération	Écart
PR Langlade	2+1 x 120 m3/h pour 240 m3/h	2+1 x 105 m3/h pour 210 m3/h	14%
PR Saint Dionisy	2+1 x 260 m3/h pour 520 m3/h	2+1 x 235 m3/h pour 470 m3/h	11%

Les écarts constatés sont relativement faibles, à l'échelle de l'opération. Ils sont principalement liés à :

- l'évolution de l'analyse des charges (ouvrages de transfert sur analyse des charges 2011 à 2018 ; présente opération sur analyse des charges 2017 à 2021) :
  - Écart sur centile 95 Caveirac : +4,4% - liés probablement à l'évolution des charges,
  - Écart sur centile 95 Vaunage : -14% - liés probablement à la diminution des Eaux Claires Parasites Permanentes,
- Hypothèses retenues pour les coefficients de pointe horaires :
  - Pour les ouvrages de transfert, nous avons considéré des valeurs ponctuelles, liées à des données horaires de 2019, fournies par l'exploitant,
  - Pour la présente opération, nous avons calculé les coefficients de pointe sur Caveirac : 2,3 et sur la Vaunage : 2. En appliquant les charges hydrauliques des 2 systèmes d'assainissement (Caveirac : 1 330 m3/j – Vaunage : 3 330 m3/j), on calcule un coefficient de pointe pondéré égal à 2,1.

Pour être en cohérence avec le dossier d'ensemble, nous proposons de retenir ce coefficient de pointe pondéré pour les équipements de pompage. Les infrastructures de transfert réalisées en 2021 sont légèrement

surdimensionnées et peuvent accepter un débit plus important. Aussi, lors du renouvellement des équipements de pompage à échéance 10 ans, si nécessaire, les capacités de pompage pourront être réadaptées à l'évolution des charges.

Aujourd'hui il n'y a pas d'intérêt de surdimensionner les pompes pour les raisons suivantes :

- Éviter une sur-dépense énergétique sur les ouvrages de transfert,
- Les sites des STEUs actuelles disposeront d'un bassin d'orage qui évitera tout débordement vers le milieu récepteur, en cas de sur-débit ponctuel, même de temps sec,
- Le dimensionnement est réalisé de façon sécuritaire sur la base d'un débit journalier calculé majoré de 3%, d'hypothèses de réduction des eaux claires parasites très sécuritaires et d'une suppression des ANC de Langlade à plus ou moins long terme.

D.2.PR Langlade

Pour transfert des effluents de Caveirac, le PR de Langlade doit être équipés de nouvelles pompes, installées sur les pieds d'assises existants pour couvrir les nouveaux besoins :

Calcul de la hauteur géométrique		
Niveau du TN au niveau du PR	57,20 m NGF	
Niveau bas du marnage	54,20 m NGF	
Niveau haut du refoulement :	58,19 m NGF	
Hauteur géométrique	**3,99 m**	
Calcul des pertes de charges		
Mode de fonctionnement	1 pompe	2 pompes
Nature du réseau	830 ml PEHD ø280 / DN 228	
Débit	105 m^3/h	210 m3/h
Pertes de charges linéaires	2,36 m	9,27 m
Pertes de charges singulières	0,24 m	0,93 m
Pertes de charges totales	**2,60 m**	**10,20 m**
Calcul de la H.M.T.		
Hauteur Manométrique Totale (H.M.T.)	**6,59 m**	**14,19 m**

La chambre des vannes et la protection antibélier existante ont été dimensionnées pour cette nouvelle configuration et sont conservées en l'état.

L'abonnement électrique devra être renforcé, en rapport aux nouvelles puissances électriques installées.

Les équipements de pompages seront renouvelés pour disposer de 3 pompes (2+1 secours installé) de 105 m3/h, équipés de 3 variateurs de vitesse pour lisser les débits. L'armoire de commande existante dispose d'emplacements réservés pour les variateurs des pompes.

D.3.PR Saint Dionisy

Sur le PR de Saint Dionisy, de nouvelles pompes seront installées sur les pieds d'assises existants pour couvrir les nouveaux besoins :

Calcul de la hauteur géométrique		
Niveau du TN au niveau du PR	47,30 m NGF	
Niveau bas du marnage	45,00 m NGF	
Niveau haut du refoulement :	52,80 m NGF	
Hauteur géométrique	**7,80 m**	
Calcul des pertes de charges		
Mode de fonctionnement	1 pompe	2 pompes
Nature du réseau	100 ml PEHD ø400 / DN 327	
Débit	235 m^3/h	470 m3/h
Pertes de charges linéaires	0,21 m	0,83 m
Pertes de charges singulières	0,16 m	0,26 m
Pertes de charges totales	**0,37 m**	**1,09 m**
Calcul de la H.M.T.		
Hauteur Manométrique Totale (H.M.T.)	**8,17 m**	**8,89 m**

La chambre des vannes et la protection antibélier existante ont été dimensionnées pour cette nouvelle configuration et sont conservées en l'état.

L'abonnement électrique devra être renforcé, en rapport aux nouvelles puissances électriques installées. L'alimentation électrique de l'armoire de commande du PR s'effectuera depuis le branchement électrique de la nouvelle STEU. Cela permet de limiter les abonnements et disposer du secours par Groupe Électrogène de la future STEU.

Les équipements de pompages seront renouvelés pour disposer de 3 pompes (2+1 secours installé) de 235 m3/h, équipés de 3 variateurs de vitesse pour lisser les débits en entrée de STEU. L'armoire de commande existante dispose d'emplacements réservés pour les variateurs des pompes.

Compte tenu du poids des équipements de pompage, **nous projetons la mise en place d'un portique de manutention des pompes.** Les descentes de charges ont été prises en compte dans l'aménagement du PR (dossier en cours MS30 : Ouvrage de Transfert entre Langlade et Clarensac).

E.OUVRAGES DE TRAITEMENT DE LA NOUVELLE STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES

La justification du choix des filières de traitement projetées a été détaillée dans le chapitre V précédent.

Aussi, dans un premier temps, nous justifierons l'implantation des ouvrages projetés et les modalités d'accès associées.

Nous détaillerons les aménagements projetés en présentant les ouvrages de traitement des différentes filières :

- La filière de traitement de l'eau,
- La filière de traitement des boues,
- La filière de traitement des odeurs,
- Les aménagements généraux.

Enfin, nous préciserons les modalités de basculement et de mise en service des nouvelles installations.

E.1.Justification de l'implantation des ouvrages et modalités d'accès

a) Implantation des ouvrages

L'implantation des ouvrages s'effectue sur les parcelles achetées par le Maître d'Ouvrage : parcelles ZC42 et ZC79.

Ces parcelles disposent d'une topographie relativement pentue du sud vers le nord à une pente générale voisine de 1,8%.

L'organisation générale des ouvrages est conditionnée par le profil hydraulique. Une fois les effluents relevés par le poste de relevage existant, l'écoulement des effluents, tout au long des différentes étapes du traitement : prétraitements, traitement secondaire, traitement tertiaire et zone de rejet végétalisée, s'effectue gravitairement. Cela permet de limiter les pompages et optimiser les coûts énergétiques.

C'est pourquoi, nous retenons une disposition des différentes étapes du traitement du sud vers le nord de la parcelle :



b) Modalités d'accès

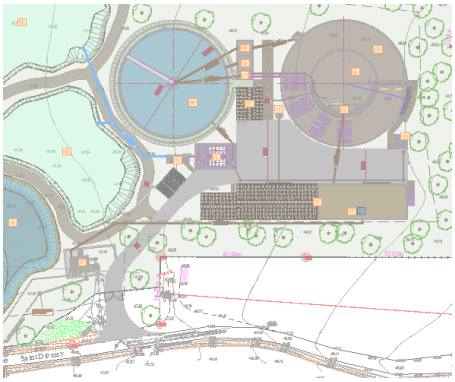
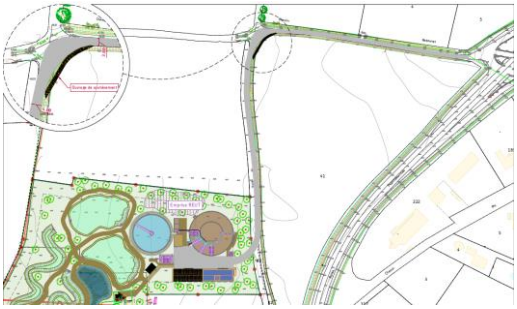
L'accès aux futures installations s'effectue depuis la Route Départementale n°40, voisine. Compte tenu de la forte fréquentation de cette voie de circulation (> 20 000 véhicules par jour) et de la position de l'accès actuel aux ouvrages, depuis le Chemin de Saint Dionisy, nous étudions 2 scénarii d'accès :

- Scénario n°1 – Conservation de l'accès existant depuis le Chemin de Saint Dionisy,
- Scénario n°2 – Aménagement d'un nouvel accès depuis le tourne-à-gauche d'accès au village de Saint Dionisy.

Le plan, ci-dessous, permet de visualiser l'implantation des 2 accès envisagés :



Le tableau, ci-dessous, présente les aménagements, les avantages et inconvénients des 2 scénarii et une évaluation enveloppe des coûts d'investissement :

Accès STEU	**Scénario n°1**	**Scénario n°2**
Descriptif	Utilisation du chemin de Saint Dionisy existant. Aménagement d'une voie d'accès, au droit de la voie d'exploitation du PR Saint Dionisy existante. 	Utilisation des emprises suivantes : - Tourne-à-gauche vers Saint Dionisy, - Chemin communal des Redonnes, - Empiétement sur les parcelles communales de Saint Dionisy suivantes : ZC78, ZC80 et ZD42. Aménagement d'une voie d'accès de largeur minimale 3m avec soutènement par enrochements, au droit de la parcelle ZD42. 
Avantages	Faible coût d'investissement et utilisation de l'accès au PR Saint Dionisy existant. Pas d'enjeux environnementaux sur cet accès.	Sécurisation de l'accès sur la RD 40 en utilisant la voie de décélération du tourne-à-gauche. Possibilité d'organiser la sortie des camions, par la voie d'accélération, en direction de Calvisson.
Inconvénients	Aménagement avec un accès direct sur la RD40, dans une courbe - Accidentogène	Surcoût relativement significatif. Enjeux environnementaux à confirmer (magicienne dentelée…).
Estimatif des coûts d'investissement :	**91 000,00 €/HT**	**180 000,00 €/HT**

Les enjeux environnementaux, au droit du scénario n°2 doivent être confirmés par BIOTOPE en juillet 2023. Sur la base des plans AVP des échanges devront être engagés avec la commune de Saint Dionisy, propriétaire de 3 parcelles utilisées pour l'aménagement et le Conseil Départemental du Gard pour valider l'accès sur la RD 40.

Le choix définitif de l'accès aux ouvrages ne pourra être finalisé que lors de l'établissement du PROJET, après intervention de BIOTOPE et échanges avec la commune de Saint Dionisy et le Conseil Départemental du Gard.

Dans la suite du présent document, nous détaillons les aménagements du scénario n°1.

E.2.FILIÈRE DE TRAITEMENT DE L'EAU

Cette filière de traitement d'eau est composée de quatre étapes successives :

- Les prétraitements,
- Le traitement secondaire,
- Le traitement tertiaire,
- La zone de rejet végétalisée et d'infiltration des eaux traitées.

a) Les prétraitements

Les prétraitements ont pour objectif de séparer les matières les plus grossières et les éléments susceptibles de gêner les étapes ultérieures du traitement. Il comprend le dégrillage fin pour retenir les déchets fibreux (limiter la formation de filasse), le dessablage pour obtenir une meilleure décantation, le dégraissage et déshuilage pour éviter l'encrassement de la station par des corps gras.

L'ensemble des prétraitements est de capacité 470 m3/h.

Prélèvement et comptage amont

Au droit du PR existant de Saint Dionisy, un préleveur automatique réfrigéré, permet d'effectuer un suivi qualitatif des effluents reçus par la station d'épuration.

Sur la canalisation de relèvement des eaux usées, un débitmètre électromagnétique effectue un comptage des eaux admises sur l'unité de traitement. Cette mesure de débit permet d'asservir le fonctionnement du préleveur d'entrée.

Dégrillage fin

Après le dégrillage grossier et le relevage, les eaux brutes transitent par une étape de dégrillage fin d'entrefer 6mm destiné à protéger l'ensemble des installations de l'accumulation de fibres, filasses et flottants de faibles dimensions.

Les effluents traversent un dispositif de dégrillage automatique. Cet équipement est installé dans un canal en béton armé. Les refus de dégrillage sont compactés et ensachés avant de tomber dans un container situé en dessous du dégrilleur.

La mise en route de l'équipement est asservie à une détection de niveau amont.

Un système de surverse est prévu au niveau de l'alimentation, pour permettre de by-passer le dégrilleur automatique dans l'éventualité d'un colmatage. Toutes les eaux non traitées par le dégrilleur automatique transitent par un dégrilleur manuel de secours de maille 20mm.

En retenant un ratio de 0,62 kg MS/EH/an et un taux de compactage de 30%, la benne de stockage proposée d'un volume minimal de 3 m3, offre une autonomie minimale de stockage de 20 jours à capacité nominale des ouvrages.

Ce conditionnement offre plusieurs possibilités de débouchés, comme la mise en décharge de classe 2 et l'incinération.

Dessablage – déshuilage

Le but de cette étape est d'éliminer les sables par décantation, les graisses et les composés de faible densité par flottation, moyennant une aération par fines bulles. Cette étape des prétraitements est particulièrement importante.

Elle permet de protéger les équipements placés en aval de l'abrasion due aux sables, et d'éliminer la gêne due aux flottants et aux graisses sur les ouvrages du traitement biologique.

Ces opérations sont combinées dans un ouvrage circulaire.

Les caractéristiques de l'ouvrage projeté sont les suivantes :

- Capacité nominale : 470 m3/h,
- Surface : 28 m2,
- Volume : 70 m3,
- Diamètre intérieur : 6 m.

Les conditions de fonctionnement du dessableur déshuileur sont les suivantes :

Dessableur déshuileur	Débit (m3/h)	Charge hydraulique (m/h)	Temps de séjour (min)
Au débit moyen,	200	7	21
Au débit de pointe	470	15	10

Ces valeurs permettent d'assurer un dessablage déshuilage efficace des effluents.

Cet ouvrage est intégré au bâtiment. Il est couvert et le confinement des plans d'eau est complété par une extraction de l'air vicié pour éliminer les nuisances olfactives.

L'ouvrage peut être isolé et by-passé, afin de pouvoir entretenir ou réparer un matériel en conservant un fonctionnement en mode dégradé.

Traitement des sables

Les sables décantés en fond de l'ouvrage, sont repris par pompage et dirigés vers l'unité de traitement des sables.

Les caractéristiques de ce traitement sont les suivantes :

- Volume journalier moyen : 4 800m3/j,
- Quantité de sables extraits : 66 kg/j,
- Volume de sables extraits : 0,06 m3/j,

L'eau sableuse extraite du dessableur par une pompe indépendante de capacité : 10 m3/h (avec secours installé), est dirigée vers un classificateur à vis permettant l'essorage des sables.

Les sables, une fois essorés, sont stockés dans une benne de 5 m3, garantissant une autonomie de stockage de 100 jours minimum.

Traitement des graisses

Les corps gras ou huileux sont raclés, en surface du déshuileur dégraisseur. Compte tenu des exigences réglementaires sur l'élimination des déchets, nous proposons un traitement biologique des graisses, sur le site même de la station d'épuration.

Le procédé biologique de traitement des graisses a été choisi, préférentiellement aux autres, pour les raisons suivantes :

- Fiabilité du traitement,
- Coûts d'investissement et d'exploitation maîtrisés,
- Obtention d'un produit pouvant être réintroduit dans la filière de traitement biologique, sans risque de dysfonctionnement,
- Absence de coûts d'évacuation des déchets graisseux.

Les graisses sont traitées dans un réacteur biologique qui assure la dégradation aérobie des graisses, en eau et en dioxyde de carbone. Cette opération est réalisée par des micro-organismes, spécialement adaptés à ce substrat.

La dégradation des lipides va s'opérer en deux phases successives :

- L'hydrolyse des lipides en triglycérides,

  Après hydrolyse, les triglycérides sont transformés en acides gras et en glycérol. En milieu humide, l'hydrolyse se fait, exclusivement, par voie enzymatique appelée lipolyse. Les lipases sont des enzymes qui catalysent l'hydrolyse des triglycérides, en libérant des acides gras. La réaction est totale dans le sens de la dégradation. Le glycérol libéré est dégradé de la même façon que les sucres : glycolyse.

- L'oxydation des acides gras libres en dioxyde de carbone et en eau,

En milieu aérobie, les acides gras sont dégradés en molécules à deux atomes de carbone. Ces derniers sont ensuite, facilement oxydés sous forme d'eau et de dioxyde de carbone.

Une dégradation poussée des graisses met donc en jeu, un ensemble de réactions enzymatiques. Aussi, le procédé de biodégradation fait-il appel à une aération et un brassage efficace, permettant de disperser et d'émulsionner les déchets graisseux, afin d'accroître la surface accessible et de faciliter l'attaque bactérienne.

Les besoins nutritionnels des bactéries, employées pour ce traitement, peut imposer un ajout complémentaire, en azote et en phosphore. Le pH peut être corrigé par ajout de chaux.

En sortie de réacteur, la liqueur mixte est dirigée, par surverse, vers le poste toutes eaux. L'ajout de celle-ci sur la filière de traitement biologique, n'a qu'un impact mineur, en termes de charge de pollution.

Les caractéristiques du réacteur sont les suivantes :

- Quantité de graisses à traiter : 154 kg DCO/j,
- Volume du réacteur : 61 m3,
- Hauteur utile du réacteur : 3,8 m,
- Diamètre de l'ouvrage : 4,5 m.

Cet ouvrage est alimenté par pompage depuis la bâche à graisse par une pompe à lobe couplée à un broyeur à couteaux. Une turbine immergée garantit l'aération et le brassage du réacteur.

Les conditions de fonctionnement du traitement des graisses sont les suivantes :

- Charge volumique : 2,5 kg DCO/m3/j,
- Temps de séjour minimal : 30 jours,
- Besoins en oxygène : 108 kg O2/j,
- Puissance spécifique de brassage : 30 W/m3,
- Rendement projeté : 80 % de la DCO.

L'ouvrage de traitement des graisses est équipé d'une mesure de pH et de potentiel RedOx, pour contrôler le traitement.

Gestion des matières de vidange

Dans la capacité de traitement de la station d'épuration, 230 EH sont réservés à la gestion des matières de vidange. Cette disposition doit faire l'objet d'échanges entre le Maître d'Ouvrage et sont exploitant. Il n'est pas exclu que les matières de vidange soient évacuées sur la station d'épuration de Nîmes, située à moins de 15 km du site. Nous convenons de valider ces aménagements lors de la phase PRO.

Sur la station d'épuration, ces produits seront réceptionnés, contrôlées et stockées avant d'être traitées.

- Réception des produits

Nous proposons la mise en place d'un contrôle systématique des dépotages. Le camion qui se présente pour dépoter doit s'identifier (code ou badge – nécessaire à l'accès sur le site). Une fois cette identification réalisée, une électrovanne autorise le dépotage. Les produits transitent par un piège à cailloux, un dégrillage automatique de maille 10mm et un broyeur à couteaux, avant d'être dirigées vers une fosse de contrôle de 8 m3.

- Contrôle des produits

Dans le canal de dégrillage automatique, un échantillonnage des produits dépotés est réalisé. Une fois le produit dans la fosse de contrôle, une mesure de niveau permet de connaître le volume dépoté. L'ensemble de ces éléments, envoyés à la supervision, permet de connaître : le nom du vidangeur, le volume dépoté et la qualité du produit à traiter.

Ce stockage de contrôle n'est que temporaire et permet d'effectuer un contrôle visuel ou d'effectuer des analyses complémentaires, si nécessaire, avant d'injecter ces produits dans la filière de traitement. Si les produits ne sont pas conformes, l'exploitant a la possibilité de faire pomper le contenu de la fosse de contrôle par un camion hydrocureur.

La fosse de contrôle est équipée de 1 pompe (+ 1 secours installé) de débit 15 m3/h et d'un débitmètre électromagnétique sur le refoulement permettant de comptabiliser le volume de matières de vidange injecté dans la station d'épuration, après contrôle.

- Stockage des produits

Les matières de vidange dégrillées et contrôlées sont pompées vers la cuve de stockage de 20 m3. Les produits sont homogénéisés par un agitateur, puis injectés, par pompage à faible débit dans la filière de traitement, en amont du dessablage déshuilage et en aval du comptage des eaux brutes. La fosse de stockage est équipée de 1 pompe (+ 1 secours installé) de débit 8 m3/h.

L'ensemble de cet aménagement est confiné et raccordé au traitement des odeurs.

b) Le traitement secondaire

Le traitement secondaire a pour objet d'éliminer la pollution carbonée et azotée pour atteindre le niveau de rejet précédemment défini. Il comprend plusieurs étapes successives :

- Un bassin d'aération, cloisonné en :
  - Zone de contact,
  - Zone anaérobie,
  - Chenal d'aération,
- Un ouvrage de dégazage,
- Un clarificateur,
- Un poste de recirculation des boues.

Zone de contact

Le procédé de traitement biologique par aération prolongée est un procédé fiable mais dont l'efficacité peut être remise en cause par une mauvaise clarification. Outre les dispositions à intégrer dans la conception et le dimensionnement de la clarification, la qualité des eaux épurées dépendra de la décantabilité des boues, mesurée par l'indice de boues. Cette décantabilité est variable suivant la nature de l'effluent.

Afin de limiter le développement de bactéries filamenteuses, responsables du phénomène de moussage et de la détérioration de la décantabilité des boues, nous avons intégré en tête d'activation, une zone de contact. Elle a pour objectif de pallier les états de carence nutritionnelle au niveau du floc de la boue activée.

Dans cette zone brassée mécaniquement, alimentée en eaux brutes et en boues de recirculation, la biomasse est soumise à des conditions de forte charge qui sont :

- Particulièrement défavorables à la croissance des bactéries filamenteuses,
- Favorables aux autres bactéries du floc qui se développent ainsi de façon préférentielle en consommant le substrat.

Il en résulte une amélioration de la qualité des boues à la décantation ainsi qu'une amélioration des conditions d'exploitation de l'ouvrage.

Cette zone de contact est incluse dans le bassin d'aération. Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Volume de la zone : 170 m3,
- Temps de séjour mini. : 15 minutes.

Cette zone est équipée d'un agitateur rapide pour garantir le brassage des effluents. Elle reçoit une partie des boues recirculées depuis l'ouvrage de clarification.

Zone Anaérobie – déphosphatation biologique

Le phosphore présent dans les eaux usées domestiques provient essentiellement des déjections humaines et des tripolyphosphates contenus dans les produits détergents. Environ 90% du phosphore est sous forme inorganique en majorité dissoute. Il en résulte une faible efficacité d'une éventuelle décantation primaire vis à vis de cet élément.

Une station de traitement par voie biologique classique conduit généralement à une élimination partielle du phosphore : 20 à 30% (fraction non dégradée des matières en suspension, assimilation par respiration endogène des micro-organismes épurateurs).

Lorsque l'on veut accroître les rendements d'élimination du phosphore, on dispose de deux méthodes :

- La précipitation chimique dont l'efficacité est liée essentiellement à la consommation de réactifs,
- La déphosphatation biologique qui présente par rapport à la précédente des avantages décisifs :
  - Économie de réactifs,

- Surproduction de boues négligeable.

Le phénomène de déphosphatation biologique consiste en un accroissement de l'accumulation de phosphore dans la biomasse produite, au cours du traitement. Les bactéries hétérotrophes aérobies qui, après une période de stress causée par une anaérobiose forcée provoquant un relargage du phosphore assimilé, modifient leur métabolisme pour stocker une grande quantité de polyphosphates pendant la phase aérobie. Ces bactéries sont appelées « poly P ».

L'efficacité du traitement biologique du phosphore impose une filière boues sans séjour anaérobiose. En effet, ce dernier provoquerait un relargage massif du phosphore accumulé dans la phase liquide.

Selon les rendements ou les niveaux de rejet imposés, un complément physico chimique permet d'atteindre les objectifs fixés.

Cette zone d'anaérobie est présente sur la file de traitement. Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Volume de la zone : 1 400 m3,
- Temps de séjour sur le débit moyen : 3 heures,
- Temps de séjour sur le débit de pointe : 1,3 heures,
- Quantité de phosphore éliminée par voie biologique : 24 kg/j,
- Quantité de phosphore à traiter par voie physico-chimique : 18,2 kg/j.

Cette zone est équipée d'agitateurs rapides pour garantir le brassage des effluents. Elle reçoit, environ 70% des boues recirculées depuis l'ouvrage de clarification.

Déphosphatation physico-chimique

La déphosphatation biologique ne permettra pas d'atteindre les objectifs fixés : concentration maximale de 1mg/l en sortie de station.

Pour compléter celle-ci, nous proposons une déphosphatation physico-chimique complémentaire.

La déphosphatation chimique consiste à transformer les formes dissoutes du phosphore en composés insolubles, autrement dit à les précipiter.

Pour cela, on utilise un réactif qui peut être : un sulfate ferreux, un chlorure ferrique, un sulfate d'alumine ou de la chaux. En raison de leur moindre coût, les sels de fer sont les plus utilisés (Chlorure ferrique).

Dans le cas des boues activées, on utilise une précipitation simultanée. L'injection du réactif se fait à hauteur du bassin d'activation. Cela permet de précipiter la part de phosphore à éliminer, mais aussi, d'améliorer l'indice de décantabilité des boues.

Dans le cas présent, il convient de traiter 18,2 kg/j de phosphore par voie physico-chimique. Pour cela, il convient d'injecter 32,9 kg de Fer par jour soit environ 181 l de solution commerciale de chlorure ferrique par jour. Le chlorure ferrique sera stocké dans une citerne de 15 m3 (autonomie de 80 jours). Depuis cette réserve, l'injection sera réalisée dans le bassin d'aération via deux pompes doseuses (1 en service + 1 secours installé).

Les ouvrages récemment posés sur l'actuelle STEU Vaunage de Clarensac ne sont pas de capacité suffisantes et difficilement récupérables pour garantir une continuité de service.

Bassin d'aération – Élimination du carbone et de l'azote

Le bassin d'aération permet l'abattement de la pollution carbonée, la nitrification, lors des phases aérées, et la dénitrification, lors des phases non aérées.

L'azote, présent dans les eaux usées urbaines sous formes organique et ammoniacale, est essentiellement sous forme dissoute. Son élimination dans une station d'épuration par voie biologique fait appel à divers processus successifs :

- L'ammonification – transformation de l'azote organique en azote ammoniacal (désamination de l'urée et des acides aminés).
- L'assimilation – utilisation de l'azote ammoniacal pour la synthèse cellulaire. Une partie de l'azote est éliminée avec les boues en excès.
- La nitrification – transformation de l'azote ammoniacal en nitrate, à l'aide de bactéries aérobies strictes. Outre une charge organique faible, la nitrification autotrophe impose une bonne oxygénation : 2 mg/l d'oxygène dissous (phases aérées).

- La dénitrification – réduction des nitrates en azote gazeux. Ce processus est parfois appelé « respiration des nitrates » car il utilise la propriété qu'ont certains micro-organismes à utiliser l'oxygène combiné des nitrates pour leur respiration, lorsqu'ils sont privés d'oxygène atmosphérique. La dénitrification hétérotrophe impose du carbone en quantité suffisante (contrairement à une décantation primaire) et une absence d'oxygène (phases non aérées).

Le bassin d'aération est constitué d'un chenal, périphérique à la zone anaérobie. Des diffuseurs d'air situés en fond de bassin, apportent l'oxygène nécessaire à la biomasse. Cette biomasse est mise en mouvement par des agitateurs lents à grandes pâles.

Les caractéristiques du chenal d'aération sont les suivantes :

- Volume du réacteur biologique : 3 922 m3,
- Zone de contact : 170 m3,
- Zone anaérobie : 1 400 m3,
- Chenal d'aération : 3 922 m3,
- Charge massique : 0,086 kg DBO5/kg MVS/j,
- Charge volumique : 0,24 kg DBO5/m3/j,
- Age minimum des boues : 19,4 jours,
- Concentration en matières sèches : 4 g MES/l,
- Concentration en matières volatiles : 2,8 g MVS/l,

Les besoins en oxygène sont satisfaits par insufflation d'air en fond de bassin. Une partie de l'oxygène est utilisée pour l'élimination de la pollution carbonée, l'autre l'est pour l'oxydation de l'azote ammoniacal.

	Besoins globaux journaliers en oxygène
Synthèse cellulaire	858,0 kg O2/j
Respiration endogène	1 537,8 kg O2/j
Nitrification	1 049,2 kg O2/j
Dénitrification	- 683,2 kg O2/j
TOTAL	2 761,8 kg O2/j

Pour disposer de suffisamment de temps en anoxie pour dénitrifier l'effluent, nous considérons que cette alimentation en oxygène est réalisée sur une durée minimale de 14 heures. La capacité minimale d'oxygénation doit être de 197,3 kg O2/h.

En considérant un rendement des diffuseurs d'air de 30%, et un coefficient de transfert de 0,5, les surpresseurs d'air devront présenter une capacité minimale de 4 384 Nm3/h.

Le chenal d'aération sera équipé de :

- 2 agitateurs submersibles à vitesse lente, pour garantir le brassage des réacteurs,
- 4 rampes d'insufflation d'air, comprenant 274 diffuseurs à 4 Nm3/h,
- 1 sonde à oxygène et 1 sonde potentiel RedOx.

La production d'air sera assurée par 3 surpresseurs d'air (2+1 secours installé), de capacité nominale : 2 200 Nm3/h.

Nous faisons le choix de retenir des surpresseurs à vis disposant d'un meilleur rendement énergétique. La mesure du débit d'air process est effectuée sur chaque nourrice de distribution, à partir d'une mesure de pression et une mesure de température. Les locaux de production d'air sont insonorisés (doublage des murs et plafonds, pièges à son sur grilles de ventilation, portes iso phoniques).

Dégazage

Préalablement à son admission en clarification, la biomasse est dégazée, afin de la débarrasser des bulles d'air qu'elle est susceptible de contenir et de prévenir l'éventuelle flottation d'une partie des boues dans le clarificateur.

La charge hydraulique dans cet ouvrage est limitée à 60 m3/m2/h.

Avec un débit global (entrée + recirculation des boues) de 941 m3/h, nous retenons un ouvrage de dégazage de 15,9 m2. Cet ouvrage est implanté à proximité du poste de recirculation des boues et du poste à flottants. Cela permet une gestion commune des mousses et flottants du dégazage et du clarificateur.

Clarification

La clarification permet d'effectuer la séparation de l'eau épurée et des boues. L'opération est réalisée dans un ouvrage de forme circulaire, offrant les meilleures conditions hydrauliques. Le floc constitué dans le bassin d'aération, sédimente au fond de l'ouvrage et l'eau clarifiée est évacuée par surverse, en périphérie de l'ouvrage. Les boues sont évacuées par un pont suceur pour être recirculées par le puits à boues. Un raclage de surface permet de collecter les derniers flottants présents à la surface, qui n'ont pas pu être retenus au niveau des regards de dégazage. Une cloison siphoïde dans le clarificateur permet d'éviter que les flottants passent par surverse avec l'eau traitée.

Nous projetons la création d'un clarificateur, ayant les caractéristiques suivantes :

- Diamètre au miroir : 30,50 m,
- Vitesse ascensionnelle en pointe : 0,67 m/h,
- Vitesse ascensionnelle moyenne : 0,28 m/h,
- Surface au miroir : 701,80 m2.

La goulotte périphérique est accessible sur toute sa longueur, permettant à l'exploitant de contrôler la surverse. Un dispositif de nettoyage automatique de la goulotte permet de garantir la qualité du rejet, en permanence.

Les mousses raclées en surface sont stockées dans un ouvrage spécifique et évacuées vers la filière de traitement des boues avec un dispositif de pompage adapté.

Recirculation des boues

Les boues soutirées du clarificateur sont dirigées vers un puits à boues. Depuis, ce dernier la recirculation est effectuée à l'aide de pompes centrifuges. Il s'agit de réinjecter, en tête de traitement biologique, le floc bactérien décanté, afin d'assurer une dégradation de la pollution entrante.

Sur la base d'une concentration des boues recirculées de 8 g/l, nous retenons un taux minimal de recirculation de 130% sur une durée de 16 heures, soit un débit horaire maximal de recirculation de 470 m3/h.

Le poste de recirculation est équipé de 3 pompes de 235 m3/h (dont 1 en secours). Les boues recirculées sont dirigées à 30% vers la zone de contact et 70% vers la zone anaérobie. Des débitmètres électromagnétiques, implantés sur les refoulements, permettent de contrôler les volumes recirculés.

Le débit de recirculation est asservi au débit sortant. Le taux de recirculation est une consigne paramétrée par l'exploitant, en fonction de l'indice de boues (concentration des boues en sortie de clarificateur) et de la concentration à maintenir dans le bassin d'aération.

c) Le traitement tertiaire

Les matières en suspension contenues dans les eaux traitées impactent aussi la qualité des eaux pour les paramètres suivants : DCO, DBO5, azote total et phosphore total. Un moyen de réduire la part de ces paramètres est de pousser le traitement sur la fraction particulaire, et donc d'améliorer et de fiabiliser le niveau de rejet. Cela peut consister à mettre en place avant le rejet au milieu récepteur une étape physique de traitement de type tamisage. Cette technique est beaucoup plus économe en investissement et en exploitation que les clari-floculateurs ou les systèmes intensifs de filtration sur sable.

Dans notre cas de figure, avec les exigences de traitement, très poussées, retenues, nous projetons un étage de tamisage, en sortie de clarificateur.

Cet étage de filtration à une maille de 15µm permettra d'atteindre les objectifs de traitement sur l'ensemble des paramètres.

Nous proposons une filtration tertiaire sous la forme de filtres à tambour rotatif pour les raisons suivantes :

- Simplicité de fonctionnement
- Faible volume des retours en tête (eau de lavage) estimé à 5 m3/h.

Nous retenons la mise en place des équipements suivants :

- 2 tamis installés (1 en service + 1 en secours installé),
- Maille de tamisage 15 µm,
- Alimentation gravitaire depuis le clarificateur,
- Lavage à l'eau industrielle à 5 m3/h,

- By-pass des 2 tamis intégré.

Le principe du filtre rotatif est celui de la filtration sur support à colmatage progressif. La rétention des particules s'y effectue de façon progressive à la surface des toiles filtrantes. L'épaississement progressif du dépôt entraîne l'élévation des pertes de charge au sein du milieu filtrant. Lorsque la perte de charge atteint un seuil, s'enclenche automatiquement un cycle de lavage du tambour, à l'eau sous pression.

Les eaux tamisées rejoignent le canal de comptage de sortie de station d'épuration. Les eaux de lavage rejoignent le poste toutes eaux pour retour en-tête dans la file de traitement.

Canal de comptage des eaux traitées

L'objectif de cette étape est d'effectuer un comptage des débits d'eau traitée.

Il s'agit d'un canal de comptage dimensionné pour une plage de débits de 0 m3/h à 600 m3/h et équipé de :

- Sonde radar et transmetteur intégré implanté à proximité du canal,
- Canal Venturi.

Un préleveur automatique d'échantillons sera implanté, à proximité, du canal de comptage, sous abri et asservi à la mesure de débit.

d) Zone de Rejet Végétalisée (ZRV)

La conception envisagée permet de répondre à la prescription du SAGE VNVC, tout en s'intégrant au sein des aménagements projetés (filière boues activées projetée). Les aménagements envisagés sont constitués d'une succession de deux secteurs chacun dévolus à deux ou trois rôles prioritaires :

- Le secteur des bassins à macrophytes : pour une rétention efficace des relargages de MES associée à un affinage de la pollution résiduelle et à une infiltration partielle des effluents ; avec aménagement d'une zone tampon en-tête des bassins pour piéger les éventuels départs accidentels de boues,
- Le secteur des noues à taillis et à têtards de saules : pour compléter l'affinage par une part d'évapotranspiration.

Chaque secteur est composé de deux files parallèles, pouvant être alimentées simultanément ou en alternance en fonction des conditions climatiques et pédologiques.

Le rythme d'alternance d'alimentation sera à moduler en fonction :

- Des conditions climatiques ; d'une façon générale, une alternance mensuelle pourra être appliquée pendant les périodes les plus humides, tandis que les deux files pourront être alimentées simultanément pendant les périodes sèches,
- Des interventions d'exploitation qui imposent d'alimenter une seule file.

Des regards de répartition des effluents permettent, à l'aide de manchons à emboiter dans des coudes, d'alimenter 1 ou 2 files. Ces dispositifs sont rustiques et simples d'utilisation.

Enfin, les eaux seront dirigées vers la canalisation de rejet existante vers le Rhôny.

Secteur 1 : bassins à macrophytes

Les bassins à macrophytes réceptionneront les effluents en provenance de la filière eau par le biais d'une canalisation assurant l'alimentation gravitaire depuis le regard situé en aval du canal de comptage. Les caractéristiques des bassins sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Hauteur d'eau moyenne	0,65 m
Surface globale des 2 bassins	2 000 m2 (1 000 m2/bassin)
Volume (hors marnage)	1 275 m3
Hauteur minimale de revanche	30 cm
Pente interne des talus	3H/ 2V

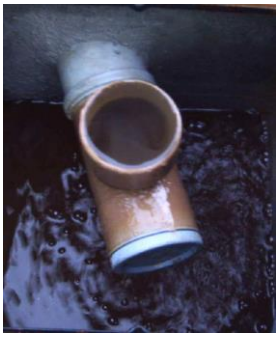
Les bassins seront garnis de granulats calcaires 10/14 lavés sur une hauteur de quelques cm. La mise en place de granulats permet d'assurer une fonction chimique (tampon acido-basique) et une fonction d'affinage épuratoire

(développement d'une flore de type culture fixée) pour laquelle les macrophytes agissent comme auxiliaire : le milieu racinaire augmente le potentiel de développement de la flore par un apport d'oxygène et d'exsudats racinaires dans la rhizosphère. De plus, les macrophytes participent mécaniquement à la rétention des éventuels départs de MES (effet peigne végétal).

Le bassin sera terrassé au moyen d'engins légers à chenille, afin d'éviter les tassements excessifs du sol.

Une zone de décantation sera aménagée en-tête de bassin pour piéger les éventuels départs accidentels de boues. Cette zone, d'une hauteur voisine de 1m, sur une emprise d'environ 150 m2, sera séparée du reste du bassin par des gabions remplis de granulats calcaires 60/80 et recouverts d'un géotextile. Cette séparation assurera une filtration complémentaire des effluents traités. Cette zone de décantation sera située, à proximité du chemin d'entretien de la ZRV permettant, au personnel exploitant, de venir pomper les éventuelles boues stockées, en cas de dysfonctionnement de la station. Nous rappelons que la station dispose d'une filtration tertiaire 15 µm, avec secours installé. Avec cette zone de décantation complémentaire, le risque de départ de boues vers le milieu récepteur est très très faible.

Le bassin à macrophyte pourra être vidangé : à l'extrémité côté aval, une canalisation reprend les effluents. Elle débouche dans un regard de mise en charge et vidange, via un Té sur lequel sont placés une réhausse de réglage du niveau d'eau et un bouchon. La réhausse permet de régler la hauteur d'eau en amont, et le bouchon peut être ôté pour vidanger le bassin :



Les macrophytes du bassin du secteur 1 seront choisies parmi la liste suivante (non exhaustive). Les essences locales seront privilégiées par le choix de plants labellisés « Végétal Local » par l'Agence Française pour la Biodiversité (AFB).



Iris d'eau – Iris pseudacorus



Laîche faux souchet – Carex pseudocyperus



Sagittaire à feuilles en flèche
Sagittaria sagittifolia


Jonc des chaisiers – Scirpus lacustris


Baldingère – Phalaris arundinacea


Massette – Typha latifolia

Secteur 2 : Noues à taillis et têtards de saule

Les bassins à macrophytes seront prolongés par deux noues à taillis. Ces noues seront alimentées par une canalisation de diamètre 400 mm depuis le regard de mise en charge en sortie des bassins à macrophytes et raccordée aux noues avec un massif béton. Les caractéristiques des noues sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Hauteur d'eau	0,5 m
Longueur de noue	200 ml (100 ml par noue)
Surface fond de noue	75 m²
Volume	284 m3
Surface haut de talus	660 m²
Hauteur minimale de revanche	0,30 m
Pente interne des talus	3H/ 2V

Ces noues permettront le développement d'un taillis d'arbustes dense à forte capacité de croissance et d'évapotranspiration. À intervalles réguliers, des seuils de granulats calcaires 60/80, de 10 m² environ. Ces seuils permettent la filtration des MES résiduelles (2 à 3 seuils par noue).

L'exutoire des noues sera un regard de mise en charge identique à celui en sortie des bassins à macrophytes. Une canalisation de diamètre 400 mm permettra le raccordement à la canalisation de rejet existante vers le Rhôny.

Les saules et les aulnes bouturés en partie haute des talus internes de la noue, à raison d'une bouture tous les 2,5 ml, ont vocation à être recépés à la base ou taillés en têtards tous les 3 à 5 ans. Le bouturage sera effectué dans la terre végétale, avec mise en place d'un paillage naturel pour contenir la concurrence des adventices.

Quelques spécimens d'espèces ligneuses seront implantés aux pourtours de la noue ; ils auront vocation à se développer librement (agrément paysager). Ils seront mis en place par plantation en fosse avec amendement et engrais organique ; plombage et paillage naturel au pied. Les espèces ligneuses proposées sont listées ci-dessous. Là encore, le label « Végétal Local » sera privilégié.


Saule blanc – Salix alba


Saule des vanniers – Salix viminalis


Saule fragile – Salix fragilis


Saule pourpre – Salix purpurea


Saule amandier – Salix triandra


Aulne glutineux – Alnus glutinosa


Bouleau blanc – Betula alba


Frêne commun – Fraxinus excelsior


Peuplier blanc – Populus alba

Estimation des temps de séjour

Le débit et le volume de stockage déterminent le temps de passage de l'eau au travers de la ZRV. C'est un facteur important d'un point de vue de l'efficacité de traitement car il détermine la durée des interactions eau/biotope et influe sur la proximité des substances solubles vis-à-vis des sites biologiquement et physico chimiquement actifs. Le temps de séjour hydraulique correspond au rapport du volume de la zone humide impliqué dans l'écoulement par le débit en provenance de la file eau. La ZRV est dimensionnée pour la nouvelle station de traitement des eaux usées de la Vaunage avec les charges suivantes :

- Débit journalier de temps sec : 4 800 m^3/j ;
- Débit journalier de temps de pluie : 5 800 m^3/j ;

Les temps de séjour estimés dans la ZRV (volume total estimé : 1 600 m3) sont donc les suivants :

Débit à prendre en compte	**Temps de séjour**
Débit journalier de temps sec – 4 800 m3/j	8 heures
Débit journalier de temps de pluie – 5 800 m3/j	7 heures

Ces temps de séjour sont minimisés car ils ne tiennent pas compte de l'évapotranspiration et de l'infiltration des effluents.

Performances épuratoires de la ZRV

Le temps de séjour à capacité nominale de la station de traitement des eaux usées de la Vaunage est estimé à 10 h pour le débit journalier de temps sec.

Ce temps de séjour doit permettre **une amélioration de la qualité du rejet.**

Estimation de la contribution de la ZRV à la réduction des flux hydrauliques rejetés au Rhôny

Pour approcher la contribution de la ZRV (bassin macrophytes et noue végétalisée) à la réduction des flux hydrauliques rejetés au Rhôny par infiltration et évapotranspiration, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- Une évapotranspiration de 6 mm/j ;
- Une perméabilité de $9x10^{-3}$ mm/h (bassin non étanché) soit 1/4 de la perméabilité moyenne mesurée par GEOTEC au droit du PR Saint Dionisy (Perméabilité moyenne établie à 0,036 mm/h) pour prendre en compte le phénomène de colmatage partiel du fond.

En considérant une surface totale de ZRV végétalisée de 2 800 m² (bassin macrophytes de 2 400 m² et noue végétalisée de 400 m²), le volume d'eau journalier « gagné » par évapotranspiration s'établit à environ 17 m3/j et le volume d'eau infiltré s'établit à environ 25 m3/j. On estime alors à environ 42 m3/j le volume d'eau capté au niveau de la ZRV.

Sur la base de ces hypothèses, la ZRV devrait permettre une réduction très minime du débit sortant d'environ 42 m3/j soit 1% du débit journalier de temps sec de la station d'épuration. Comme sollicité par le SAGE VNVC, nous confirmons que, dans un contexte méditerranéen, il n'y a, donc, pas d'impact sur le débit d'étiage du Rhôny.

Analyse de la contribution de la ZRV à la réduction des flux polluants rejetés au Rhôny

Concernant la réduction des flux polluants, les ZRV conduisent à :

- L'absence d'impact significatif sur les paramètres DBO5, DCO et MES,
- **Une amélioration de la qualité du rejet sur les paramètres azotés et le phosphore**, difficilement quantifiable et très variable suivant les sites.

e) Compensation des surfaces imperméabilisées

La totalité des surfaces imperméabilisées sur le site de la nouvelle STEU est évaluée à environ : 3 500 m2.

Cette surface est optimisée. Seules les zones concernées par la circulation de poids lourds, sont traitées en enrobé. Les autres surfaces (accès aux ouvrages annexes, zones de parking…) seront traitées en GNT, dalles alvéolaires ou autres revêtements semi-perméables

Pour la gestion des surfaces imperméabilisées, nous projetons la création d'un bassin de rétention des eaux de ruissellement de 350 m3 de volume utile (100 l/m2 imperméabilisé).

Un réseau d'évacuation des eaux pluviales sera créé. Il disposera d'un débourbeur et rejoindra le bassin de rétention, créé en aval de la zone (à proximité de la Zone de Rejet végétalisée). Compte tenu des valeurs de perméabilité en notre possession (Perméabilité moyenne établie à 0,036 mm/h), il y aura très peu d'infiltration des eaux stockées.

Le bassin de rétention sera équipé d'un dispositif de régulation du débit de rejet calibré 7 m3/h permettant une vidange de l'ouvrage en 48 heures maximum. Le rejet du bassin de rétention s'effectuera dans une noue de la Zone de Rejet Végétalisée.

E.3.FILIÈRE DE TRAITEMENT DES BOUES

La filière de traitement biologique des eaux, détaillée précédemment, génère une production de boues. Ces dernières devront être déshydratées pour permettre leur évacuation vers une ou plusieurs filières de valorisation.

Compte tenu de la mise en œuvre d'un traitement biologique du phosphore, nous ne pouvons pas proposer d'épaississement gravitaire ou de digestion anaérobie. Ce type de traitement génère des stockages intermédiaires importants qui auraient pour effet, un relargage massif du phosphore assimilé par la biomasse. Aussi, nous nous orientons vers une déshydratation directe des boues produites.

Dans le cadre du présent dossier, nous proposons une déshydratation mécanique des boues à 20%+/-2 de siccité, qualité compatible avec une évacuation en plate-forme de compostage et/ou valorisation thermique sur le site de la STEU de Nîmes.

a) Production de boues

Les boues produites par la filière de traitement d'eau sont de deux types :

- Les boues biologiques, provenant du traitement biologique de la pollution carbonée, azotée et phosphorée,
- Les boues physico-chimiques, provenant du traitement physico-chimique complémentaire du phosphore.

Le tableau ci-dessous détaille la production journalière de boues, à capacité nominale, de l'installation :

Type de boues	Production à capacité nominale
Matières minérales	483,8 kg MS/j
Matières organiques non biodégradables	362,8 kg MS/j
Boues hétérotrophes	264 kg MS/j
Total boues biologiques	1 110,6 kg MS/j
Boues physico-chimiques	88,8 kg MS/j
Total boues produites	1 199,3 kg MS/j

En considérant une siccité de 0,8% (8 g MS/l), en sortie de clarificateur, nous pouvons définir les volumes de boues à traiter :

- Volume journalier de boues à traiter : 149,9 m3/j,
- Volume annuel de boues à traiter : 54 720 m3/an.

b) Déshydratation des boues

Les pompes d'extraction des boues alimentent directement un atelier de déshydratation des boues d'environ 200 kgMS/h. Les boues sont conditionnées à l'aide d'un polymère pour obtenir une meilleure siccité.

Comme annoncé précédemment, nous envisageons 2 filières de traitement :

- Déshydratation sur vis presseuse,
- Déshydratation sur centrifugeuse.

Déshydratation sur Vis Presseuse

Les boues floculées sont injectées par une pompe dans un tamis cylindrique dans lequel tourne lentement une vis. L'âme centrale de la vis s'évase côté sortie des boues et les pas des spires de la vis se rétrécissent dans un même temps. Le volume entre tamis, âme centrale et spires se réduisant au fur et à mesure de l'avancement de la boue, la pression exercée sur celle-ci augmente. L'eau contenue dans la boue a alors tendance à s'échapper par les fentes du tamis. La vis pousse les boues qui se déshydratent vers une sortie annulaire en bout du tamis dont l'ouverture varie grâce à un cône de pression. Des vérins pneumatiques poussent ce cône vers l'ouverture, ce qui permet de maintenir une pression sur la boue à sa sortie du tamis

Un joint à l'extrémité des spires de la vis racle en permanence l'intérieur du tamis. Une rampe de lavage mobile nettoie périodiquement l'extérieur du tamis, section par section, sans interrompre la déshydratation.

La station d'épuration sera équipée d'une vis presseuse de capacité hydraulique : 24 m3/h, et massique : 192 kg MS/h. En sortie d'atelier de déshydratation, la boue aura une siccité minimale de 18%.

Durée maximale de fonctionnement de l'atelier	8,7h/j – 5j/7
Consommation max en polymère	37 l/j
Stockage des boues	2 bennes de 15 m3
Autonomie minimale de stockage des boues	3,2 j

Déshydratation sur centrifugeuse

Les boues sont introduites à l'intérieur du rotor de la centrifugeuse. Elles sont réparties entre le bol de décantation et la vis convoyeuse de sédiment où elles sont soumises à la force centrifuge. Le liquide clarifié est entraîné vers des orifices d'évacuation, tandis que le solide décanté progresse à une vitesse réglée par différentiel de rotation de la vis d'extraction. Les boues déshydratées sont finalement évacuées en continu à l'extrémité conique de ce même bol. Les boues déshydratées sont reprises par pompage et dirigées vers 2 bennes de stockage, situées dans un bâtiment fermé.

Les centrifugeuses sont étudiées pour permettre un fonctionnement entièrement automatique et continu, sans surveillance. Elles disposent d'un organe spécifique, assurant la lecture en le contrôle en continu du couple résistant généré par le produit traité. Ce contrôle protège la machine des surcharges accidentelles à l'alimentation.

La station d'épuration sera équipée d'une centrifugeuse de capacité hydraulique : 25 m3/h, et massique : 200 kg MS/h. En sortie de centrifugeuse, la boue aura une siccité minimale de 20%.

Durée maximale de fonctionnement de l'atelier	8,4h/j – 5j/7
Consommation en polymère	34 l/j
Stockage des boues	2 bennes de 15 m3
Autonomie minimale de stockage des boues	3,8 j

E.4.FILIÈRE DE TRAITEMENT ODEURS

Compte tenu de la situation des nouvelles installations, par rapport au village de Saint Dionisy (à moins de 200m, sous vent dominant), nous jugeons la gestion des nuisances olfactives comme primordiale pour l'acceptation des installations par les habitants les plus proches.

Par conséquent, nous avons pris le parti de confiner, dans un bâtiment unique, les étapes de prétraitements des eaux (dégrillage fin, dessablage-déshuilage, gestion des matières de vidange…), de traitement des boues et de traitement de l'air. L'ensemble du bâtiment sera ventilé (ventilation double flux) et désodorisé.

Les procédés potentiellement générateurs d'odeurs seront pourvus de dispositifs permettant de garantir une parfaite maîtrise des fuites vers l'extérieur.

Les dispositions suivantes sont adoptées :

- Regroupement géographique des ouvrages représentant une source potentielle d'odeur,
- Cloisonnement des locaux, afin de limiter les zones spécifiques auxquelles sont rattachés des taux de renouvellement d'air appropriés aux types de traitements effectués,
- Couverture et confinement de certains ouvrages avec extraction spécifique au droit des ouvrages, permettant de limiter les volumes d'air à traiter,
- Compacité des ouvrages.

Le traitement des odeurs comprend deux étapes :

- La ventilation des zones concernées,
- Le traitement de l'air capté.

a) Ventilation

L'objectif de celle-ci est de :

- Capter les émissions de pollution olfactives et les diriger vers l'unité de traitement,

- Protéger le personnel d'exploitation contre toute présence de composés ou gaz dans les différents locaux, pouvant nuire à la santé.

Les odeurs se forment dans le réseau, au cours de leur transport vers la station, ainsi que dans toutes les étapes favorisant l'anaérobiose, en présence de matières organiques. Les prétraitements et le traitement des boues sont les deux zones critiques d'une station d'épuration, en matière de nuisances olfactives.

L'objectif fixé est de garantir un taux minimum de renouvellement d'air suivant les zones concernées :

Ouvrage	Volume à ventiler	Taux de renouvellement*	Débit de ventilation
Poste de relevage	15 m3	8	120 m3/h
Dégrillage et stockage des refus	160 m3	8	1 280 m3/h
Dessableur Dégraisseur	15 m3	8	120 m3/h
Traitement des sables, des graisses et réception des matières de vidange	485 m3	8	3 880 m3/h
Local déshydratation des boues	245 m3	8	1 960 m3/h
Local des bennes	330 m3	8	2 640 m3/h
Local désodorisation	200 m3	5	1 000 m3/h
Total	1 450 m3		11 000 m3/h

*Taux de renouvellement minimum issu du retour d'expérience sur des installations similaires.

Un ventilateur de 11 000 Nm3/h maintiendra en dépression l'ensemble des locaux ou équipements à ventiler.

Afin de limiter les nuisances acoustiques, liées à la propagation des bruits engendrés par les installations de ventilation, seront mis en œuvre :

- des supports anti-vibratiles pour les ventilateurs et les gaines,
- des pièges à son sur les prises d'air en façade,
- une vitesse d'air, au droit des grilles de prise d'air neuf, inférieure à 3 m/s,
- des vitesses d'air dans les gaines comprises entre 4 et 10 m/s selon les diamètres.

b) Désodorisation

L'air extrait de chacune des salles et chacun des ouvrages ventilés doit être rejeté à l'extérieur. C'est pourquoi, une installation de traitement des odeurs doit être installée avant rejet, afin de débarrasser l'air de la quasi-totalité des molécules odorantes qu'il contient.

L'absorption gaz – liquide, retenue pour la présente opération est constitué d'un lavage du gaz odorant par de l'eau additionnée de réactifs adaptés aux types de polluants à éliminer. Les molécules odorantes sont ici transférées de la phase gazeuse à la phase aqueuse. Ces laveurs peuvent avoir différentes formes : colonne à goutte, à garnissage, multicellulaire… et peuvent fonctionner à co-courant ou contrecourant. Les systèmes les mieux connus et les plus performants pour traiter des débits d'air élevés, issus de stations de taille importante, **sont des laveurs verticaux à garnissage**, et fonctionnant à contrecourant, avec recirculation et régénération permanente du liquide de lavage.

Sur la nouvelle station d'épuration, **nous retenons cette dernière méthode de traitement des odeurs**. Compte tenu du caractère de l'effluent (majoritairement urbain), de la filière de traitement des eaux retenue (aération prolongée), **nous retenons un traitement sur deux tours successives** :

- Une première tour, dite acide (pH = 3), obtenu en injectant de l'acide sulfurique (H2SO4), assurera l'élimination de tous les composés azotés (NH4 et amines). Elle est nécessaire pour éviter la formation de chloramines dans la deuxième tour et éviter les nuisances à l'extérieur de la station.
- Une deuxième tour, étage basique (pH = 11) effectuera le piégeage de l'H2S et des principaux sulfures organiques, ainsi que l'abattement des mercaptans et l'affinage du niveau de rejet. Ici, on met en œuvre le même mélange soude et hypochlorite de sodium (javel), avec une teneur plus importante en soude.

Les caractéristiques des deux colonnes sont les suivantes :

Capacité des installations	22 000 EH
Diamètre de chaque colonne	1,59m
Hauteur de garnissage	2,30m
Débit de lavage par tour	33 m3/h

Chaque tour est constituée d'une cuve verticale comportant 5 zones :

- le pied de cuve qui constitue la réserve de solution de lavage réactive, dans laquelle aspirent les pompes de recirculation,
- le garnissage, soutenu par un plancher perforé, permet d'assurer le meilleur contact possible entre le gaz et l'eau,
- les buses de pulvérisation du liquide qui assurent l'aspersion du réactif,
- le dévésiculeur dont le rôle est de piéger les gouttelettes entraînées par le flux gazeux,
- l'appareillage de régulation : électrovannes et mesures de pH et potentiel Redox.

Sur la base des débits d'air précédant, la consommation en réactifs est la suivante :

Capacité des installations	22 000 EH
Consommation annuelle H2SO4	2,9 m3
Consommation annuelle NaOH	4,8 m3
Consommation annuelle NaOCl	44,8 m3

E.5.AMÉNAGEMENTS GÉNÉRAUX DE LA STATION

a) Poste toutes eaux

Toutes les eaux d'égoutture collectées sur la station d'épuration, sont dirigées vers un poste toutes eaux. Depuis ce dernier, elles sont renvoyées en aval des prétraitements. En effet, il n'est pas bon de réintroduire des eaux vannes, contenant des polymères, au niveau des prétraitements. Cela risquerait d'entraîner la floculation de certains éléments organiques que l'on retrouverait dans le traitement des sables.

Le poste toutes eaux est dimensionné de la façon suivante :

Poste toutes eaux	
Prétraitements :	10 m3/h
Déshydratation des boues :	7 m3/h
Traitement tertiaire :	20 m3/h
Divers :	2 m3/h
TOTAL :	39 m3/h
Coefficient de foisonnement :	0,75
Débit calculé :	30 m3/h

Le poste toutes eaux est équipé de 2 pompes (1 en service + 1 secours installé) de 30 m3/h.

b) Eau industrielle

L'eau disponible, en sortie de station est de qualité suffisante pour pouvoir l'utiliser sur le site de la station en tant qu'eau industrielle.

La capacité du réseau surpressé est calculée pour subvenir aux besoins nécessaires à l'arrosage des espaces verts au goutte-à-goutte et à l'utilisation d'eau industrielle sur site. Nous retenons la mise en place d'un groupe d'eau industrielle constitué de 3 pompes multicellulaires de 30 m3/h à 5 bars.

c) Bâtiment d'exploitation

La nouvelle station d'épuration est dotée d'un bâtiment d'exploitation regroupant, notamment :

- Les locaux d'exploitation :
  - Un laboratoire. Ce local est destiné à la réalisation des analyses nécessaires au suivi et contrôle du fonctionnement des différentes étapes du traitement.
  - Une salle de commande. L'ensemble des données de fonctionnement des différentes étapes du traitement est exploitable depuis cette salle. Sur ordinateur des organigrammes présentent l'organisation des filières de traitement. À hauteur de chaque équipement ou matériel de mesure, l'exploitant dispose de l'ensemble des informations de fonctionnement (débit, état des moteurs, stock en réactifs, mesure potentiel RedOx, mesure oxygène dissous…). À tout moment, l'exploitant est alerté des dysfonctionnements recensés. Cet équipement est raccordé à une télésurveillance permettant une parfaite gestion des astreintes et la consultation de quelques paramètres de fonctionnement à distance.
  - Le bureau du responsable de l'installation,
  - Les sanitaires et vestiaires,
- Les locaux techniques :
  - Groupe électrogène et transformateur électrique,
  - Local des bennes regroupant : le stockage des refus de prétraitements et les boues,
  - L'atelier de déshydratation des boues,
  - La désodorisation du site,
  - Un atelier de stockage et d'entretien des équipements.

d) Autosurveillance

L'ensemble des équipements d'autosurveillance de la station d'épuration devra recevoir l'aval de l'Agence de l'Eau RMC.

Dans le cas de la station d'épuration de la Vaunage, nous retenons les équipements d'autosurveillance suivants :

Site de Clarensac / Actuelle STEU

Le site de Clarensac collectera, à terme, exclusivement, les effluents de Clarensac et Saint Côme et Maruéjols : 8 450 EH soit une charge polluante voisine de 507 kg DBO5/j.

Or, conformément à l'Arrêté du 21 juillet 2015, sont soumis à l'autosurveillance du système de collecte, les déversoirs d'orage situés à l'aval d'un tronçon destiné à collecter une charge brute de pollution organique par temps sec supérieure ou égale à 120 kg/ j de DBO5 (2 000 EH). **Cette surveillance consiste à mesurer le temps de déversement journalier et estimer les débits déversés par les déversoirs d'orage surveillés.**

Aussi, nous projetons les équipements suivants :

- Une lame déversante sur le trop plein du poste de relevage (lame en U) et une sonde radar,
- Un débitmètre électromagnétique sur la canalisation d'alimentation des bassins d'orage,
- Un débitmètre électromagnétique sur la canalisation de refoulement vers la nouvelle STEU,

Site nouvelle STEU

La nouvelle STEU a une capacité de traitement de 22 000 EH pour une charge de 1 320 kg DBO5/j.

Or, conformément à l'Arrêté du 31 juillet 2020, les informations à recueillir sur le déversoir en-tête de station pour une charge polluante comprise entre 600 et 6 000 kg DBO5/j **sont une mesure journalière et enregistrement en continu des débits déversés, une estimation journalière des charges polluantes rejetées.**

Conformément à l'Arrêté du 21 juillet 2015 :

- les informations à recueillir en entrée et sortie de station de traitement des eaux usées sur la file eau, pour une capacité nominale supérieure à 600 kg DBO5/j sont une mesure et enregistrement en continu du débit entrée et sortie et une mesure des caractéristiques des eaux usées en entrée et sortie.
- Les informations relatives aux boues issues du traitement sont une mesure du débit d'extraction des boues et des mesures de siccité permettant de définir la quantité de boues produites par la station,
- Les informations à recueillir relatives aux apports de matières de vidange sont : quantité brute, quantité de matières sèches et origine ; nature et quantité brute des apports.

- Un débitmètre électromagnétique sur la canalisation d'alimentation de la STEU,
- Un préleveur réfrigéré sous abri, en entrée de station d'épuration,
- Un canal de comptage (Venturi + radar) en sortie de station d'épuration,
- Un préleveur réfrigéré sous abri, en sortie de station d'épuration,
- Un débitmètre électromagnétique sur la canalisation d'extraction des boues (alimentation de la centrifugeuse),
- Une prise de boue aménagée sur la canalisation d'extraction des boues pour quantifier de façon précise la production de boues,
- Un débitmètre électromagnétique sur la canalisation de pompage des matières de vidange dans la fosse de contrôle des produits dépotés,

e) Électricité et automatisme

L'alimentation électrique de la nouvelle STEU s'effectuera via un tarif Vert (puissance évaluée à 350 KVA) et un raccordement sur la ligne HTA présente sur site. Ce nouveau branchement électrique concernera, également, le poste de relevage de Saint Dionisy qui sera utilisé en PR entrée STEU.

Un groupe électrogène est projeté sur le site de la nouvelle STEU. D'une autonomie de 72 heures pour une puissance de 300 KVA, ce groupe électrogène permet, en cas de défaillance du réseau électrique, d'alimenter l'ensemble de la STEU, sauf la filière des boues qui peut être temporairement à l'arrêt, sans impact sur la qualité du traitement.

Le poste de commande des nouvelles installations disposera d'une gestion technique centralisée (GTC ou supervision) et d'automates adaptés.

Les informations relatives au fonctionnement des installations et l'ensemble des signaux issus des capteurs installés sont ramenées et regroupées dans la salle de contrôle. L'exploitation de ces données est réalisée par un système de supervision qui assume le pilotage et l'exploitation des installations.

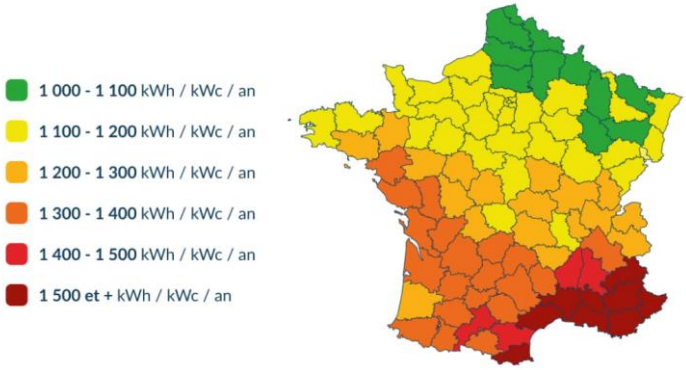
Un mode secours hors automates est systématiquement prévu, en cas de défaillance des automates. Des onduleurs assurent une alimentation des automates et de la supervision, en cas de défaillance électrique.

f) Valorisation énergétique de la toiture terrasse du bâtiment d'exploitation

Compte tenu de la situation des ouvrages projetés, **nous proposons, de façon optionnelle la mise en place de panneaux solaires sur la toiture du bâtiment d'exploitation.**

Sur la base des plans AVP, nous estimons la surface potentiellement mobilisable pour la mise en place de panneaux solaires à environ : 140 m2 pour une puissance de 21 Kwc (kilowatt-crête – puissance maximale de production électrique garantie).

Pour une installation dans le Gard, sans ombrage avec une inclinaison 35% au sud, la production d'énergie est évaluée par Hello Watt (Source Ministère de la Transition écologique) à 1 500 kwh/kwc/an :



Ainsi, la surface projetée devrait permettre de produire environ 32 000 kwh d'électricité par an qui pourrait être auto-consommée par les installations pour réduire les coûts énergétiques des nouveaux ouvrages. Cela représente environ 3% de la consommation énergétique de la nouvelle station d'épuration.

Les installations projetées comprennent :

- La fourniture et installation en toiture de panneaux photovoltaïques pour une puissance de 21 Kwc (kilowatt-crête – puissance maximale de production électrique garantie),
- La fourniture et pose de l'ensemble des accessoires permettant l'autoconsommation de l'énergie produite par les équipements de la station de traitement des eaux usées.

L'investissement est évalué à environ : 75 000,00 €/HT.

L'économie sur l'achat d'énergie est évaluée à 11 000,00 €/HT/an.

La durée d'amortissement des installations est évaluée à 7 ans.

g) Parcours pédagogiques

Le Maître d'Ouvrage souhaite disposer de la possibilité d'effectuer des visites des installations, à caractère pédagogiques. L'ouverture des installations à du public extérieur pour effectuer des visites impose le respect de la réglementation ERP (Établissements recevant du Public).

Les ERP sont classés en 5 catégories en fonction de leur capacité d'accueil. Pour des capacités d'accueil limitées à quelques dizaines de personnes, l'ERP est de catégorie 5.

La réglementation impose :

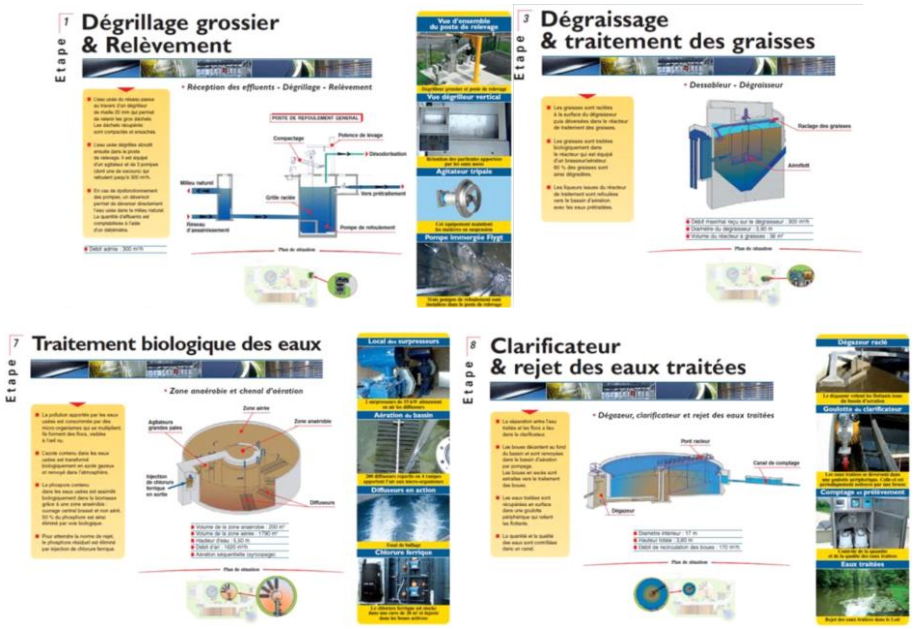
- Des dispositions concernant le secours contre l'incendie (système d'alerte, issues de secours, désenfumage, extincteur…),
- Une accessibilité garantie aux personnes à mobilités réduites,
- Des contrôles réguliers des installations par l'exploitant pour valider le respect des règles ERP,
- Des accès garantis aux services de secours, en cohérence en rapport à l'effectif accueilli,
- Des dégagements (portes, couloirs, circulations, escaliers, rampes…) adaptés à l'évacuation rapide des personnes,
- Des dispositions constructives en termes de ventilation, traitement d'air, installations électriques, éclairages, ascenseurs, escaliers, trottoirs, garde-corps…

Nous définissons 4 niveaux de parcours pédagogiques plus ou moins importants, suivant les souhaits de la Maîtrise d'Ouvrage :

Niveau 1 – Ensemble des installations classées en ERP. Cette disposition est très onéreuse (plusieurs centaines de milliers d'euros) et semble totalement disproportionnée en rapport à l'opération.

Niveau 2 – Création d'un local ERP, traité architecturalement pour valoriser le site et dédié à la visite des installations. Ce local, implanté en limite de propriété, d'une surface voisine de 50 m2, disposerait de sanitaires et d'une salle de vidéo-projection permettant de communiquer sur la construction des ouvrages et leur fonctionnement. Ce local servirait de *SAS VISTEURS* pour accéder dans l'enceinte des ouvrages, après fourniture d'EPI (Équipements de Protection Individuelle) à l'ensemble des visiteurs. Dans l'enceinte de la station, un parcours balisé, sans accès aux ouvrages, permettrait de disposer d'un visuel des installations. La toiture terrasse du local des surpresseurs pourraient être rendue accessible (escaliers montée et descente) et dotée de panneaux pédagogiques explicatifs des installations. Ce local disposerait de son parking visiteur extérieur, adapté au stationnement et retournement de cars et véhicules légers en rapport avec la fréquentation projetée. Si les 2 accès étudiés (ouest et sud) sont disponibles, nous pourrions distinguer 2 accès distincts : accès service pour le personnel exploitant à l'ouest du site et accès visiteurs au sud.

Niveau 3 – Simple parcours pédagogique, balisé, dans l'enceinte de la station avec une signalisation du sens de la visite et des panneaux pédagogiques explicatifs, au droit des principaux ouvrages. Ci-dessous, nous présentons quelques potentiels panneaux de communication :



Ce parcours pédagogique impose l'aménagement d'un parking adapté au stationnement et retournement des cars et véhicules légers en rapport avec la fréquentation projetée.

Niveau 4 - Parcours pédagogiques virtuels avec maquette 3D interactive et films en drone des installations mis en ligne sur le site du Maître d'Ouvrage. Cette application permettrait de disposer de l'ensemble des explications techniques des ouvrages (maquette interactive) et d'effectuer une visite virtuelle des installations (films drone).

Le tableau, ci-dessous, fixe des budgets pour les différents niveaux et présente les principaux avantages et inconvénients de chacun :

Parcours pédagogique	Investissement	Avantages	Inconvénients
Niveau 1	400 à 500 k€/HT	Visuel sur toutes les installations	Excessivement cher !! Emprise parking importante (zone semi-imperméabilisée) Gestion de la coactivité visite / exploitation
Niveau 2	150 k€/HT	Local dédié, disposant de sanitaires Communication possible quel que soit la météo.	Emprise parking importante (zone semi-imperméabilisée) Surcoût non négligeable
Niveau 3	50 k€/HT	Peu couteux Visuel sur les ouvrages, sans accès à proximité	Emprise parking importante (zone semi-imperméabilisée) Impose des conditions météos favorables.
Niveau 4	15 à 20 K€/HT	Absence d'emprise parking importante – gain de place Accessibilité en ligne permettant de toucher plus de public	Visite virtuelle

L'implantation des ouvrages dédiés à la visite sont directement liés à la voie d'accès aux nouvelles installations (Cf. § E.1.b). Si le scénario n°1 de l'accès est retenu, la zone aménagée pourrait être implantée à l'ouest du site. Si le scénario n°2 de l'accès est retenu, la zone aménagée pourrait être implantée au sud du site.

Aussi, dans l'immédiat, nous n'avons pas représenté ces aménagements sur les plans AVP mais juste de emprises dédiées aux aménagements.

Dans le cadre de la réunion de présentation de l'AVP, au Maître d'Ouvrage, a été retenu le scénario n°2 : aménagement d'un local dédié (ERP) avec sanitaires. Lors de cette réunion, le Maître d'Ouvrage a sollicité que ce bâtiment soit collé au bâtiment technique et qu'une communication réglementée puisse être créée entre les 2 (sans rendre ERP l'ensemble du local technique).

Suivant le retour de l'écologue sur la voie d'accès pour finaliser le choix, les plans seront modifiés pour intégrer les aménagements dans le PROJET.

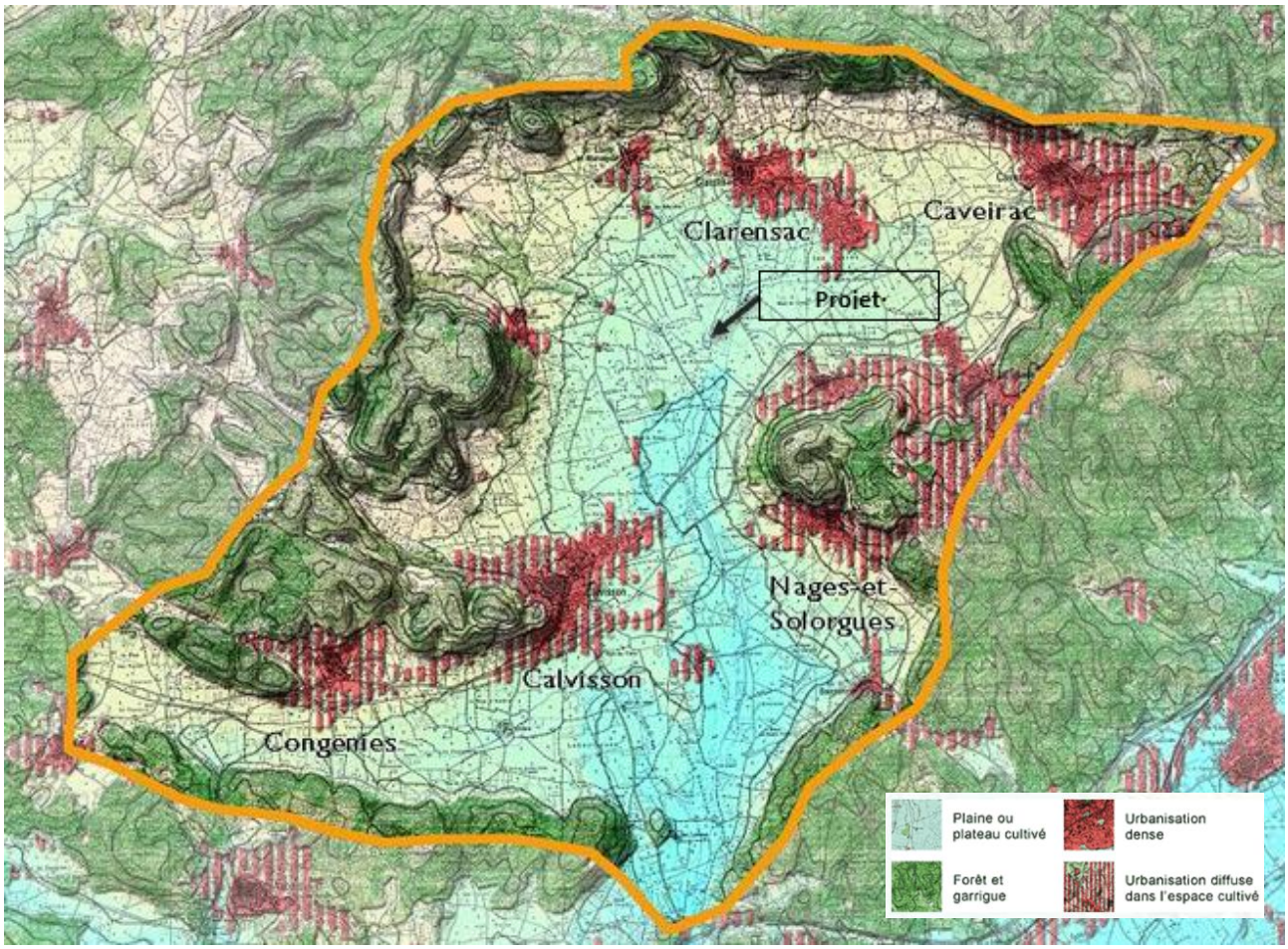
h) Note d'insertion paysagère des nouveaux ouvrages

L'unité paysagère de la Vaunage

La plaine de la Vaunage forme un étonnant bassin en creux, incisé dans le massif calcaire de la garrigue à l'ouest de Nîmes. Elle est l'équivalent, en plus vaste, de la plaine de Lussan incisée dans le massif calcaire du même nom au nord d'Uzès. Elle est drainée par le Rhôny, qui " s'échappe " de la Vaunage par un étroit pertuis vers Vergèze pour déboucher dans la plaine beaucoup plus ouverte du Vistre. La Vaunage prend grossièrement la forme d'un parallélépipède d'une dizaine de kilomètres de longueur du nord au sud pour sept de large.

Elle offre un paysage agricole de qualité, associant la vigne, le blé et l'olivier.

La cartographie des entités paysagères de la plaine de la Vaunage est présentée ci-dessous (Atlas des paysages de Languedoc Roussillon) :



Le parti d'insertion paysagère

L'originalité des paysages de la Vaunage est sa plaine agricole aux paysages très ouverts entourée de reliefs calcaires qui constituent partout des horizons bien lisibles. Le projet de STEU s'intègre dans cette plaine agricole ouverte au nord-ouest du village de Saint-Dionisy. Des perceptions rapprochées et légèrement dominantes existent notamment depuis la RD 40.

Aussi, l'insertion paysagère du projet de STEU se fixe pour objectifs :

- La prise en compte de la qualité des perceptions depuis la RD40,
- La proposition d'un projet d'intégration qui fait référence aux figures paysagères de la plaine de la Vaunage,
- La prise en compte de la palette végétale locale pour garantir la pérennité des aménagements paysagers.

Le parti d'aménagement retenu est **la réalisation d'une bande boisée d'une largeur de 10 m en périphérie de la parcelle**. Cette végétation arborée et arbustive formera à terme un écran visuel dense en périphérie de la STEU. Les espèces arborées retenues présentent un développement de 3eme grandeur (5 à 6 m) pour limiter l'apport de feuilles dans les bassins.

La palette végétale

La palette végétale viendra conforter les associations végétales déjà présentes dans l'environnement proche (sur les coteaux de garrigue). La bande boisée proposée dans le cadre du projet sera composé de 3 strates végétales pour atténuer les perceptions sur les équipements depuis l'extérieur du site et également pour constituer un écosystème diversifié capable de conforter la biodiversité localement. La palette végétale retenue est à l'image des bosquets des garrigues des coteaux de la Vaunage, elle associe :

Strate arborée :

• Chêne vert – *Quercus ilex*

• Nerprun alaterne – *Rhamnus alaternus*

• Orme – *Ulmus minor*

• Laurier sauce - *Laurus nobilis*

• Amandier – *Prunus amygdalus*

• Érable de Montpellier – *Acer monspessulanum*

Strate arbustive

• Prunellier – épine noire – *Prunus spinosa*

• Filaire – *Phyllirea angustifolia*

• Laurier tin – *Viburnum tinus*

• Coronille – *Coronilla glauca*

Strate herbacée

• Prairie sèche à fétuques et aphyllante de Montpellier.

Les ports naturels seront privilégiés : arbres tiges ponctuellement pour l'ombrage, arbres en cépées et tiges branchues pour donner de l'épaisseur à la bande boisée et favoriser son insertion dans le paysage.



Chêne vert





Laurier noble







Arbustes de garrigue

Le projet prévoit l'arrosage goutte à goutte des plantations uniquement. Les semis de prairie sèche ne seront pas arrosés.

i) Clôtures et voiries d'accès

L'ensemble des ouvrages sera compris dans une enceinte clôturée de hauteur 2m avec portail d'accès.

La voirie d'accès sera aménagée depuis la voie communale. Cette voirie sera dimensionnée et optimisée après études géotechniques à venir. Dans le cadre de la présente étude, nous considérons la structure de chaussée minimale suivante :

- Un géotextile anti-contaminant type BIDIM B4,

- Une couche de fondation GNT 0/80 sur une épaisseur de 35cm,
- Une couche de base GNT 0/31,5 sur une épaisseur de 15 cm,
- Une couche de finition de 6 cm d'enrobé à chaud.

Dans l'enceinte de la station d'épuration, des bordures type T2 sur assise de béton maigre seront disposées en périphérie des voiries lourdes. Ces voiries lourdes sont limitées aux zones sur-lesquelles des circulations lourdes sont indispensables à l'exploitation des ouvrages.

Les zones de parking seront traitées en dalles alvéolaires végétalisées pour limiter l'emprise des surfaces imperméabilisées.

Les accès aux ouvrages annexes seront traités en revêtement stabilisé avec :

- Un géotextile anti-contaminant type BIDIM B4,
- Une couche de base GNT 0/31,5 sur une épaisseur de 20 cm,
- Une couche de finition en stabilisé avec liant de 10 cm.

E.6. Modalités de basculement et de mise en service des nouveaux ouvrages

La mise en service des ouvrages de la nouvelle STEU impose la réception de suffisamment de charges pour permettre un fonctionnement optimal des ouvrages.

La chronologie de mise en service est la suivante :

- Étape 1 : Réception des effluents de Langlade et Saint Dionisy pendant quelques semaines pour finaliser la mise en service du nouveau PR sur le site de l'actuelle STEU de Clarensac. Pendant cette courte période, la charge moyenne à traiter sera voisine de 140 kg DBO5/j soit 11% de la capacité des ouvrages. Cette période doit être réduite pour ne pas trop pénaliser l'ensemencement des ouvrages et le développement de la biologie.
- Étape 2 : Raccordement des effluents de Clarensac et Saint Côme et Maruéjols. La charge moyenne à traiter sera alors portée à 357 kg DBO5/j soit 27% de la capacité épuratoire des installations. Cette charge devrait permettre l'ensemencement de la biologie mais ne permet pas le respect du domaine de traitement garanti. **Aussi, il convient d'envisager le raccordement de Caveirac, avant la réalisation des essais de performance des ouvrages.**
- Étape 3 : Raccordement des effluents de Caveirac. La charge moyenne à traiter sera portée à 529 kg DBO5/j soit 40% de la capacité épuratoire des installations. Cette charge moyenne permet de rentrer dans le domaine de traitement garanti et permet de réaliser les essais de performance des nouveaux ouvrages.

Les évaluations de charges sont effectuées à partir des moyennes calculées dans l'analyse des données d'autosurveillance. Lors du chantier, il conviendra d'analyser l'évolution de ces charges. Cette nouvelle analyse couplée à l'état des installations de Caveirac permettra une planification plus précise du raccordement des effluents de Caveirac.

CHAPITRE VIII. ESTIMATION DES COUTS ET PLANNING

A. ESTIMATIF DE LA DÉPENSE

Estimatif Cereg :

Le référentiel des coûts est directement lié à la consultation de fournisseurs et à des opérations réalisées par Cereg, notamment :

- Station d'épuration de Le Muy, membranaire de capacité 18 000 EH, réalisée en 2014
- Station d'épuration de Marsillargues, boue activée de capacité 11 000 EH, réalisée en 2014,
- Station d'épuration de Sarrians et Vacqueyras, boue activée de capacité 13 000 EH, réalisée en 2020,
- Station d'épuration de Remoulins, boue activée de capacité 13 500 EH, réalisée en 2021,
- Station d'épuration de Cabannes / Saint Andiol, boue activée de capacité 14 000 EH, en cours de travaux.

Estimatif ARTELIA

Les prix sont établis selon :

- Des consultations fournisseurs sur les principaux équipements,
- La base de données de prix Artelia mise à jour suivant les opérations similaires réalisées, parmi lesquelles :
    - Mission de maitrise d'œuvre pour la Réhabilitation du génie civil de la station d'épuration de Piolenc (réhabilitation du génie civil des principaux ouvrages de la station d'épuration, PR entrée, Bassin biologique, silo à boues) – 2021 – 2024 (travaux en cours),
    - Mission de maitrise d'œuvre pour la Réhabilitation du génie civil de la station d'épuration de Cavalière au Lavandou (réhabilitation génie civil, création d'une file de prétraitement, ajout d'une 3ème file de traitement biologique, construction d'un nouveau PR principal 500 m3/h), 2021 – 2025 (consultation des entreprises en cours),
    - Mission de maitrise d'œuvre pour la Construction d'un bassin d'orage sur le système d'assainissement de Rousset (BO 1200 m3) (2016 – 2019) :
    - Mission de maîtrise d'œuvre pour le raccordement de la station d'épuration de la Barque sur la station d'épuration de Fuveau (2017 – 2020) :,
        - Suppression de la STEP de La Barque existante
        - Réalisation d'une station de relevage pneumatique,
        - Création d'un collecteur de transfert vers la STEP syndicale de Fuveau/Gréasque
        - Réalisation des infrastructures gravitaire du quartier de la Gare et du hameau de la grande Bastide
    - Mission de maîtrise d'œuvre pour la réalisation d'un réseau d'assainissement collectif dans le lotissement de la Cardeline comprenant (2016 – 2019) :
        - Création d'un réseau d'assainissement des eaux usées gravitaire 2600ml DN 200
        - Création d'un réseau de refoulement sous pression PEHD DN 90 sur 375 m
        - Création d'un poste de relevage des eaux usées.
    - Mission de maîtrise d'œuvre pour le - Renouvellement des réseaux d'eaux usées et d'eau potable sur le boulevard du Midi (2017 – 2020) :
        - Renouvellement de 119 ml de conduite d'assainissement en PP DN 200 mm,

- * Renouvellement de 672 ml de conduite d'assainissement en PP DN 400 mm,

- Mission de maitrise d'œuvre pour le renouvellement du poste de refoulement ghini à Cannes (2013 – 2016) :
  - 3 pompes mises en place pour un débit de 580 m3/h à 5 m HMT sur 2 en fonctionnement.
  - 500 m de refoulement DN 400 en Fonte

Le montant global de la dépense est estimé à :

Travaux

• Ouvrages projetés sur le site de la STEU de Caveirac et réseaux de transfert :	
o Réseau de transfert (Scénario 2) :	1 397 300,00 €
o Poste de refoulement des eaux usées :	231 100,00 €
o Gestion temps de pluie STEU Caveirac (Clarif.) :	609 500,00 €
▪ Postes généraux :	32 000 €
▪ Équipements (yc électricité automatisme)	168 500 €
▪ Réseaux et canalisations	19 500 €
▪ Génie Civil	372 800 €
▪ Aménagements extérieurs	16 700 €
SOUS-TOTAL STEU Caveirac et transfert :	***2 237 900,00 €***
• Ouvrages projetés sur le site de l'actuelle STEU à Clarensac :	
o Prétraitements et refoulement des effluents collectés :	320 500,00 €
o Gestion des Eaux Claires Parasites Météoriques :	174 600,00 €
o Électricité, automatisme, télégestion :	94 800,00 €
o Instrumentation de contrôle et commande :	11 000,00 €
o Réseaux :	123 000,00 €
o Aménagements généraux :	20 900,00 €
SOUS-TOTAL STEU Clarensac :	***744 800,00 €***
• Adaptations apportées sur ouvrages existants (PRs Langlade + Saint Dionisy) :	
o ***SOUS-TOTAL Adaptations PRs Existants :***	***107 900,00 €***
• Nouvelle station d'épuration 22 000 EH	
o File Eau :	3 383 200,00 €
o File Boues :	596 000,00 €
o File Odeurs :	300 000,00 €
o Postes généraux :	3 220 600,00 €
SOUS-TOTAL Nouvelle station d'épuration 22 000 EH :	***7 499 800,00 €***
• Zone de Rejet Végétalisée :	
o ***SOUS-TOTAL Zone de Rejet Végétalisée :***	***426 000,00 €***
TOTAL TRAVAUX HT :	**11 016 400,00 €**
• Aléas (15%) :	1 652 600,00 €
TOTAL TRAVAUX Y COMPRIS ALÉAS HT :	**12 669 000,00 €**

Études

• Maîtrise d'œuvre :	305 000,00 €
• Dossiers réglementaires (Lot n°2) :	87 000,00 €
• Volet écologique (BIOTOPE) :	37 000,00 €
• Provision pour foncier PR Langlade :	2 000,00 €
• Contrôle Technique :	45 000,00 €
• CSPS :	23 000,00 €
• Géotechnicien :	130 000,00 €
• Géomètre :	15 000,00 €
• Diagnostic amiante :	5 000,00 €
• Diagnostic Génie Civil :	23 000,00 €
TOTAL ÉTUDES HT :	**672 000,00 €**

TOTAL OPÉRATION HT :	**13 341 000,00 €**
TVA 20% :	**2 668 200,00 €**
TOTAL OPÉRATION TTC :	**16 008 200,00 €**

(Détail du chiffrage dans la suite du présent document).

NB. : Nous attirons l'attention du Maître d'Ouvrage sur la volatilité des prix liée à la pandémie et à la guerre en Ukraine qui impactent très fortement les coûts de l'énergie et des matières premières. Les évaluations présentées en mars 2022, dans ce dossier, ne prennent pas en compte l'évolution du conflit en Ukraine et son impact à venir sur l'évolution des prix.

B. COHÉRENCE DES COUTS PAR RAPPORT AUX ÉTUDES PRÉCÉDENTES

Les coûts annoncés précédemment sont comparés aux éléments de l'étude de définition réalisée en 2019.

Au vu des fortes variations de prix, liées à la pandémie et à la guerre en Ukraine, nous proposons d'effectuer une actualisation des évaluations réalisées en 2019 pour effectuer un comparatif avec les estimatifs, précédemment détaillés.

Les index retenus pour réaliser cette actualisation de prix sont ceux, usuellement utilisés pour le calcul des révisions de prix des marchés de travaux, à savoir :

- ING : Études et ingénierie,
- TP02 : Travaux de génie civil et d'ouvrages d'art neufs ou rénovation,
- FSD2 : Frais et services divers,
- 10536480 : Tôles et autres produits en aciers,
- NAT : Salaires.

Les chiffrages de l'étude de définition ont été faits en novembre 2019. Aussi, nous évaluons les taux d'inflation des études, du génie civil et des équipements en rapport aux derniers indices connus :

Etudes

Indice	01/11/2019	Dernier indice	Evolution	Part de l'indice	Taux Etudes
ING	117	130,4	11,5%	100%	**11,5%**

GC

Indice	01/11/2019	Dernier indice	Evolution	Part de l'indice	Taux GC
TP02	114,2	129,4	13,3%	100%	**13,3%**

Equipements

Indice	01/11/2019	Dernier indice	Evolution	Part de l'indice	Taux Equipements
NAT	552,7	578,9	4,7%	50%	
010536480	93,9	164,4	75,1%	25%	**31,2%**
FSD2	131,2	184	40,2%	25%	

Ainsi, nous pouvons actualiser les coûts annoncés dans l'étude de définition et vérifier la cohérence du chiffrage proposé :

Ouvrage	Coûts annoncés en 2019	Taux d'actualisation	Coûts 2019 actualisés
Poste de refoulement des eaux usées comprenant : - Dégrillage, - Fosse GC + pompes, - Chambre des vannes équipée, - Ventilation et désodorisation du PR, - Traitement anti-H2S - Armoire de commande, - Voie d'accès, - Clôture et portail	Études : 22 000,00 €/HT GC : 150 000,00 €/HT Équipements : 128 000,00 €/HT Total : **300 000,00 €/HT** *NB. La répartition du coût entre les 3 postes est issue du marché de travaux des PRs Langlade et Saint DIonisy.*	11,5% 13,3% 31,2%	24 530,00 €/HT 169 950,00 €/HT 167 936,00 €/HT **362 416,00 €/HT**
Réseaux – Tracé C-L2 de l'étude de définition	1 063 700,00 €/HT	13,3%	**1 205 172,10 €/HT**
STEU Vaunage 21 000 EH intégrant : - Dégrillage, - Relevage, - Dessableur dégraisseur, - Bassin biologique, - Déphosphatation physico, - Clarificateur, - Recirculation des boues, - Filtration tertiaire, - Canal de comptage, - Atelier de déshydratation des boues, - Désodorisation, - Équipements d'autosurveillance, - Réseaux et voirie, - Espaces verts et clôtures, - Essais et mise en route	Études : 160 000,00 €/HT GC : 2 950 000,00 €/HT Équipements : 2 790 000,00 €/HT Total : **5 900 000,00 €/HT**	11,5% 13,3% 31,2%	178 325,00 €/HT 3 342 644,48 €/HT 3 660 511,43 €/HT **7 181 480,70 €/HT**

Le tableau, ci-dessous, compare les coûts de l'étude de définition actualisés et les évaluations financières AVP :

Ouvrage	Coût 2019 actualisé	Évaluation AVP	Écart
Site STEU Caveirac			
Réseaux de transfert	1 205 172,10 €/HT	1 397 300,00 €/HT	+16%
PR Caveirac	362 416,00 €/HT	231 100,00 €/HT	-36%
Gestion des ECPM	Non estimé dans l'étude	609 500,00 €/HT	--
Site STEU Clarensac			
PR vers STEU + vers BO	362 416,00 €/HT	326 350,00 €/HT	-10%
PR vers BO + Gestion des ECPM	Non estimé dans l'étude	418 450,00 €/HT	--
PRs Langlade et Saint Dionisy			
Adaptation phasage	Non détaillé dans l'étude	107 900,00 €/HT	--
Nouvelle STEU			
STEU 22 000 EH	7 181 480,70 €/HT	7 499 800,00 €/HT	+4,4%
ZRV			
ZRV Intermédiaire	Non estimée dans l'étude	426 000,00 €/HT	--
Total des postes estimés :	**9 111 484,80 €/HT**	**9 454 550,00 €/HT**	**+3,7%**
Total des postes non estimés en étude de définition de 2019	**--**	**1 561 850,00 €/HT**	**--**

NB. : Dans l'étude de définition de 2019, nous ne disposions pas des données du diagnostic des réseaux, postérieur à l'étude, permettant d'appréhender de façon claire les quantités d'Eaux Claires Parasites Météoriques (ECPM). Aussi, les aménagements de gestion des ECPM ont été évoqués en phase 4 mais n'ont pas été chiffrés. D'autre part, la filière de traitement, évaluée dans l'étude de définition de 2019, comprend l'ensemble des ouvrages nécessaires au traitement, en accord avec les exigences du milieu récepteur. La ZRV n'apportant pas de gain quantifiable, en termes d'abattement de pollution ; n'a pas été clairement détaillée et chiffrée. Le coût global des aménagements, non évalués dans l'étude de définition de 2019 représente 1 561 850,00 €/HT soit environ 14% du montant global des travaux. Or, les montants de l'étude de définition de 2019 étaient assortis d'un taux d'aléas de 20%, incluant ces coûts supplémentaires.

Compte tenu des écarts constatés entre les évaluations AVP et les coûts actualisés de l'étude de définition, nous considérons que le chiffrage présenté est cohérent avec un surcoût global voisin de 3,7% pour une installation de 22 000 EH contre 21 000 EH dans l'étude de définition (+4,5%).

Cependant, si le Maître d'Ouvrage le souhaite, des pistes d'économie peuvent être envisagées pour réduire les coûts, en phase PROJET :

- Diminution de l'emprise de la ZRV : 100 à 200 K€/HT,
- Suppression des panneaux solaires en toiture terrasse : 75 K€/HT,
- Projet moins ambitieux sur la gestion des nuisances olfactives (prétraitements extérieurs + Charbon actif) : 300 à 400 K€/HT,
- …

C. ESTIMATIF DES COUTS ANNUELS D'EXPLOITATION

Les coûts annuels d'exploitation ont été estimés en considérant un fonctionnement continu à 75% de la capacité nominale des ouvrages.

Site de l'actuelle STEU de Caveirac / PR + Bassin d'orage

Les hypothèses retenues sont les suivantes :

- Volume journalier de temps sec : 1 330 m3/j,
- Nombre de jours de temps sec : 325 jours,
- Volume journalier de temps de pluie : 1 578 m3/j,
- Nombre de jours de temps de pluie : 40 jours,
- Volume annuel reçu : 495 370 m3/an.

A capacité nominale, les coûts d'exploitation sont évalués à :

Gestion temps de pluie	SC1 – bassin d'orage	SC2 - Clarificateur
Personnel	10 504,00 €/HT/an	10 504,00 €/HT/an
Energie et réactifs	1 200,00 €/HT/an	1 344,00 €/HT/an
Évacuation des sous-produits	8 468,00 €/HT/an	8 468,00 €/HT/an
Eau potable et divers	980,00 €/HT/an	980,00 €/HT/an
Renouvellement du matériel :	2 520,00 €/HT/an	2 520,00 €/HT/an
TOTAL	23 672,00 €/HT	23 816,00 €/HT

Site de l'actuelle STEU de Clarensac / PR + Bassin d'orage

Les hypothèses retenues sont les suivantes :

- Volume journalier de temps sec : 1 570 m3/j,
- Nombre de jours de temps sec : 325 jours,
- Volume journalier de temps de pluie : 1 915 m3/j,
- Nombre de jours de temps de pluie : 40 jours,
- Volume annuel reçu : 586 850 m3/an.

Les coûts sont évalués à :

- Personnel : 3 060,00 €/HT/an,
- Énergie et réactifs : 8 305,16 €/HT/an,
- Évacuation des sous-produits : 2 310,00 €/HT/an,
- Renouvellement, frais généraux, analyses… 7 324,84 €/HT/an,

Soit un total de : 21 000,00 €/HT/an.

Site de la nouvelle STEU de la Vaunage

Les hypothèses retenues sont les suivantes :

- Volume journalier de temps sec : 3 600 m3/j,
- Nombre de jours de temps sec : 325 jours,
- Volume journalier de temps de pluie : 4 350 m3/j,
- Nombre de jours de temps de pluie : 40 jours,
- Volume annuel reçu : 1 344 000 m3/an.

Les coûts sont évalués à :

- Personnel : 74 000,00 €/HT/an,
- Énergie et réactifs : 187 934,34 €/HT/an,
- Évacuation des sous-produits : 243 900,37 €/HT/an,
- Renouvellement, frais généraux, analyses… 83 165,29 €/HT/an,

Soit un total de : 589 000,00 €/HT/an.

(Détail du chiffrage dans la suite du présent document).

D. PLANNING PRÉVISIONNEL DE RÉALISATION

PLANNING PREVISIONNEL / FUTURE STATION D'EPURATION DE LA VAUNAGE ET OUVRAGE DE TRANSFERT

Version 07/23

Mois	déc-22	janv-23	févr-23	mars-23	avr-23	mai-23	juin-23	juil-23	août-23	sept-23	oct-23	nov-23	déc-23	janv-24	févr-24	mars-24	avr-24	mai-24	juin-24	juil-24	août-24
Tache 1	AVP																				
Tache 2	DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE																				
Tache 3										DOSSIER DE DUP											
Tache 4							GEOTECH G2AVP														
Tache 5							DIAG AMIANTE														
Tache 6								DIAG GC													
Tache 7								PREDIAG - VNEI - DEP - BIOTOPE													
Tache 8														INSTRUCTION DU DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE							
Tache 9														INSTRUCTION DUP							
Tache 11											PROJET										
Tache 12													GEOTECH G2PRO								
Tache 13														PC + PD							
Tache 14																	INSTRUCTION DU PC				
Tache 15																				DELAIS DE RECOURS	
Tache 16																					
Tache 17																	DCE				
Tache 18																			CONSULTATION DES ENTREPRISES		

Mois	sept-24	oct-24	nov-24	déc-24	janv-25	févr-25	mars-25	avr-25	mai-25	juin-25	juil-25	août-25	sept-25	oct-25	nov-25	déc-25	janv-26	févr-26	mars-26	avr-26	mai-26
Tache 8	INSTRUCTION DAE																				
Tache 9	INSTRUCTION DUP				DUP																
Tache 10					AP																
Tache 18	CONSULTATION DES ENTREPRISES																				
Tache 19						NOTIF															
Tache 20							ETUDES D'EXECUTION														
Tache 21							VISA														
Tache 22										GEOTECH G3											
Tache 23										GEOTECH G4											
Tache 24										TRAVAUX NOUVELLE STEU (travaux ouvrages transfert selon ordonnancement NM = simultanés STEU ou pas)											
Tache 25										DET NOUVELLE STEU (travaux ouvrages transfert selon ordonnancement NM = simultanés STEU ou pas)											

Mois	juin-26	juil-26	août-26	sept-26	oct-26	nov-26	déc-26	janv-27	févr-27	mars-27	avr-27	mai-27	juin-27	juil-27	août-27	sept-27	oct-27	nov-27	déc-27	janv-28	févr-28
Tache 24	TRAVAUX NOUVELLE STEU																				
Tache 25	DET NOUVELLE STEU																				
Tache 26						Mise en service et observation STEU															
Tache 27						Démolition anciennes STEUs															
Tache 28									Essais												
Tache 29									AOR												
Tache 30											Réception										
Tache 31												Parfait Achèvement…									

	Maître d'Œuvre	GEOTECH	Investigations géotechniques
	Investigations complémentaires	AP	Arrêté Préfectoral
	Dossiers réglementaires portés par BEPR	PC	Permis de Construire
	Travaux	PD	Permis de démolir

NB: Les délais d'instruction des dossiers réglementaires par les Services de l'Etat sont mentionnés à titre d'information. Aucun engagement ne peut être pris, à ce sujet.

Les travaux sur les ouvrages de transfert et STEU Caveirac seront planifiés selon les validations des dossiers réglementaires et l'ordonnancement calé par Nîmes Métropole (objectif, conformité STEU Caveirac, budget ...).

CHAPITRE IX. BESOINS COMPLÉMENTAIRES ET DÉMARCHES À ENTREPRENDRE

Le tableau suivant fait un état exhaustif des démarches qui doivent être menées, dans le cadre des missions complémentaires, en fixant pour chacune les échéances en termes de délais :

Volet	Démarche	État d'avancement	Échéance de la démarche
ÉTUDES PRÉALABLES	Investigations géotechniques G2AVP	Commande passée à GEOTEC	G2AVP pour septembre 2023
	Diagnostic amiante voirie / Caveirac	Réalisé sur scénario 3	Pas d'amiante / Pas d'HAP
	Diagnostic GC des ouvrages existants conservés	Consultation en cours	Éléments pour octobre 2023
VOLET ÉCOLOGIQUE	Prédiag. Rhôny	Commande passée à BIOTOPE	Retour pour fin 2023
	VNEI		
	DEP		
SÉCURITÉ CONTRÔLE TECHNIQUE	CSPS	À lancer	Commandes à passer avec AC du Maître d'Ouvrage lors de l'établissement du PRO
	Contrôle technique	À lancer	
FONCIER	Permission de voirie / Voie communale	À lancer après retour BIOTOPE sur enjeux locaux	Concertation à planifier avec CD30 et mairie de Saint Dionisy pour gestion des accès
	PR pour raccordement Clarensac	À lancer	Pour finalisation du PROJET
BRANCHEMENTS DES NOUVEAUX OUVRAGES	AEP	À lancer	Consultations à lancer sur la base du PROJET
	Électricité		
	Téléphonie		
RÉGLEMENTAIRE	DUP	Planifiée	Dépôt fin 2023
	Dossier d'Autorisation Environnementale	Planifiée	
DROIT DU SOL	Permis de démolir	À lancer	Documents à monter en phase PROJET
	Permis de construire		

Annexe 8 : Rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant démolition d'un immeuble bâti – STEU de Caveirac, BUREAU VERITAS, décembre 2023

BUREAU VERITAS EXPLOITATION SAS
GEP Réglementaire LRO
Immeuble l'Optimum, Zac Blaise Pascal
451 rue Denis Papin
34000 MONTPELLIER

A l'attention du donneur d'ordre : GUILLAUME BEDOS
3 RUE DU COLISEE LE COLISEE
30900 NIMES

Rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant démolition d'un immeuble bâti

Articles R1334-22 du Code de la Santé Publique et R4412-97 du Code du Travail, norme NF X46-020

Référence du rapport : 19398368/S1/1/AM-RDEM/1-937GGEZ

Identification de l'immeuble bâti :
STEP DE CAVEIRAC
RUE DE LA PEIPINIERE
30820 CAVEIRAC

Bâtiment : 0

Latitude : 43.826159

Longitude : 4.212159



Rédigé le : 24/08/2023

Date d'émission du rapport : 24/08/2023

Date(s) de(s) visite(s) :
Le 10/08/2023

Référence du programme de travaux :
N°1 réalisé le 01/04/2021 par CEREG

Opérateur(s) de repérage ayant participé au repérage:

Nom	Prénom	Fonction	Compétence
POMARET	Aurelien	DIAGNOSTIQUEUR	Certificat de compétence n°8104590 obtenu le 13/01/2020 établi par BUREAU VERITAS CERTIFICATION valable jusqu'au 09/12/2023

Signataire(s) du rapport:

Nom	Prénom	Fonction	Compétence	Signature
POMARET	Aurelien	DIAGNOSTIQUEUR	Certificat de compétence n°8104590 obtenu le 13/01/2020 établi par BUREAU VERITAS CERTIFICATION valable jusqu'au 09/12/2023	

Ce document comporte 5 page(s) d'annexe.

Sommaire

1. PROGRAMMES ET PÉRIMÈTRE DE LA MISSION 3

1.1. Programme de travaux défini par le donneur d'ordre 3

1.2. Programme de repérage défini par l'opérateur de repérage 3

1.3. Périmètre de repérage défini par l'opérateur de repérage 5

2. CONCLUSIONS 6

2.1. Matériaux et produits contenant de l'amiante 6

2.2. Investigations complémentaires à réaliser en cours de travaux 6

2.3. Obligations réglementaires 8

3. INFORMATIONS GENERALES 9

3.1. Immeuble bâti objet de la mission 9

3.2. Parties prenantes 9

4. DESCRIPTION DE LA MISSION DE REPERAGE 9

4.1. Références réglementaires 9

5. CONDITIONS DE REALISATION DU REPERAGE 10

5.1. Date(s) de visite(s) 10

5.2. Documents remis par le donneur d'ordre ou disponibles lors de la visite 10

6. RESULTATS DETAILLES DU REPERAGE 11

6.1. Matériaux et produits repérés 11

6.2. Tableau estimatif des quantités d'amiante 12

7. ANNEXES 13

7.1. Parties d'immeuble bâti visitées 13

7.2. Croquis de repérage 14

7.3. Photos 16

7.4. Attestation d'assurance 18

7.5. Certificat de compétence 20

7.6. Rapports d'analyses du laboratoire 21

Copyright BUREAU VERITAS

1. PROGRAMMES ET PÉRIMÈTRE DE LA MISSION

1.1 Programme de travaux défini par le donneur d'ordre

Selon le(s) document(s) remis par le donneur d'ordre, le programme des travaux prévus est le suivant :

Description succincte du programme des travaux
Démolition du bâtiment

1.2. Programme de repérage défini par l'opérateur de repérage

Il définit les composants et parties de composants listés dans la liste C de l'annexe 13-9 du Code de la Santé Publique ainsi que ceux de l'annexe 1 de l'arrêté du 16/07/2019 relatif au repérage de l'amiante avant certaines opérations réalisées dans les immeubles bâtis concernés par les travaux prévus.

Le présent repérage concerne uniquement les produits ou matériaux identifiés comme concernés directement ou indirectement par les travaux au vu des informations fournies par le donneur d'ordre.

Dans le cas où des produits et matériaux susceptibles de contenir de l'amiante, n'ont pas fait l'objet de recherche d'amiante car non identifiés comme concernés par les travaux prévus au vu des informations fournies préalablement au repérage, il conviendra que le donneur d'ordre fasse effectuer des investigations supplémentaires ultérieures.

Composants et parties de composants de la liste C de l'annexe 13-9 du Code de la Santé Publique et de l'annexe 1 de l'arrêté du 16/07/2019 concernés par les travaux de démolition prévus

Composants de la construction	Parties de composants
01 - Couvertures - Toitures - Terrasses et étanchéités	
Ardoises	, Ardoises composites, Ardoises en fibres-ciment
Bardeaux bitumineux	, Bardeaux bitumineux ('shingles')
Conduits en toiture	, Conduits d'eaux pluviales, Conduits d'eaux usées, Conduits de fumée
Eléments associés à la toiture	, Chéneaux, Closoirs, Colles des solins en fibre ciment, Conduits d'eaux pluviales, Conduits de cheminée, Conduits de fumée, Conduits de ventilation, Costières, Couvre-joints, Eléments complémentaires de toiture, Faitages, Garnissages des joints de dilatation, Joints de dilatation, Jonctions bitumineuses, Mitres, Rives, Solins, Tresses d'étanchéité à l'air
Eléments sous toiture	, Enduits projetés, Flocages, Isolants fibreux en sous toiture, Pare-pluie, Pare-vapeur
Etanchéité de toiture terrasse	, Complexes asphaltés , Ecrans de semi indépendance , Pare-vapeur, Produits d'accrochage, Revêtements bitumineux parties planes, Revêtements bitumineux relevés
Fenêtres de toit	, Garnitures de friction sur fenêtres basculantes, Joints d'étanchéité entre menuiserie et ossature, Mastics
Lanternaux	, Garnitures de friction sur fenêtres basculantes, Joints d'étanchéité entre menuiserie et ossature, Mastics
Plaques ondulées	, Plaques en fibres-ciment, Plaques en matériaux bitumineux, Revêtements anti condensation sous bac acier
Plaques planes	, Plaques en fibres-ciment, Plaques en matériaux bitumineux, Revêtements anti condensation sous bac acier
Toitures	, Accessoires de couverture composite, Accessoires de couverture en fibres-ciment, Ardoises composites, Ardoises en fibres-ciment, Bardeaux bitumineux, Plaques en fibres-ciment, Plaques en matériaux bitumineux
Verrières	, Garnitures de friction sur fenêtres basculantes, Joints d'étanchéité entre menuiserie et ossature, Mastics,
02 - Parois verticales extérieures et façades	
Bardages	Ardoises composites, Ardoises en fibres-ciment, Bacs en fibres-ciment, Eléments de remplissage, Joints d'assemblage, Joints d'étanchéité, Mastics, Panneaux, Peintures des bardages métalliques, Plaques, Revêtements intérieurs anti condensation, Tresses
Conduits en façade	, Conduits d'eaux pluviales, Conduits d'eaux usées, Conduits de fumée
Eléments associés à la façade	, Chéneaux, Conduits d'eaux pluviales, Conduits d'eaux usées, Conduits de cheminée, Conduits de fumée, Conduits de ventilation, Corniches
Façades légères	, Ardoises composites, Ardoises en fibres-ciment, Bacs en fibres-ciment, Eléments de remplissage, Joints d'assemblage, Joints d'étanchéité, Mastics, Panneaux, Plaques, Revêtements intérieurs anti condensation, Tresses
Façades lourdes	, Appuis de fenêtres en fibres-ciment, Coffrages perdus, Colles de carrelage, Colles de faïence, Colles de pate de verre, Couvre-joints, Crépis, Eléments en maçonnerie silico-calcaire (1880-1940) briques blanches silico-calcaire, Enduits extérieurs projetés - lissés ou talochés, Enduits pelliculaires de lissage/débullage, Garnissage des joints de dilatation, Imperméabilisant, Joints de carrelage, Joints de dilatation, Joints de faïence, Joints de pate de verre, Peintures, Peintures sur béton, Primaires d'accrochage, Revêtements plastiques épais (RPE)
Isolant et protection thermique ou acoustique sous bardage	, Carton-amiante, Enduits projetés, Flocages
Menuiseries extérieures	, Garnitures de friction sur fenêtres basculantes, Joints d'étanchéité, Joints de mastic de vitrage , Peintures décoratives, Plaques en fibres-ciment
Murs rideaux	, Ardoises composites, Ardoises en fibres-ciment, Bacs en fibres-ciment, Eléments de remplissage, Joints d'assemblage, Joints d'étanchéité, Mastics, Panneaux, Plaques, Revêtements intérieurs anti condensation, Tresses

Composants de la construction	Parties de composants
Panneaux sandwich	, Ardoises composites, Ardoises en fibres-ciment, Bacs en fibres-ciment, Eléments de remplissage, Isolant sous panneau sandwich, Joints d'assemblage, Joints d'étanchéité, Panneaux, Plaques, Revêtements intérieurs anti condensation, Tresses
Poteaux de façade	, Colles de carrelage, Colles de faïence, Colles de pate de verre, Couvre-joints, Crépis, Enduits extérieurs projetés - lissés ou talochés, Enduits pelliculaires de lissage/débullage, Garnissage des joints de dilatation, Imperméabilisant, Joints de carrelage, Joints de dilatation, Joints de faïence, Joints de pate de verre, Peintures, Peintures sur béton, Primaires d'accrochage, Revêtements plastiques épais (RPE),
03 - Parois verticales intérieures	
Cloisons 'en dur'	Coffrages perdus, Enduits projetés, Revêtements durs
Cloisons (légères et préfabriquées)	, Enduits projetés, Panneaux de cloisons
Cloisons maçonnées	, Coffrages perdus, Enduits de ragréage - débullage - lissage, Enduits lissés, Enduits projetés, Enduits talochés, Flocages, Fourreaux, Joints coupe-feu, Joints d'assemblage, Joints de dilatation
Cloisons sêches (assemblées - préfabriquées)	, Bandes calicot, Bourre en vrac, Enduits de jointoiement des plaques de plâtre, Enduits lissés, Enduits projetés, Enduits talochés, Flocages, Isolants intérieurs fibreux, Jonctions entre panneaux préfabriqués , Jonctions entre panneaux préfabriqués et pieds de cloisons, Jonctions entre panneaux préfabriqués et têtes de cloisons , Panneaux, Panneaux de cloisons lisses, Panneaux de cloisons moulurées, Plots de colle fixant les cloisons au mur, Sous couches des tissus muraux
Coffres	, Enduits projetés
Coffres verticaux	, Bandes calicot, Enduits de jointoiement des plaques de plâtre cartonné, Enduits de ragréage - débullage - lissage, Enduits lissés, Enduits projetés, Enduits talochés, Flocages, Jonctions entre panneaux (étanchéité entre panneaux), Jonctions entre panneaux (tresses), Panneaux
Gaines	, Enduits projetés
Gaines verticales	, Bandes calicot, Enduits de jointoiement des plaques de plâtre cartonné, Enduits de ragréage - débullage - lissage, Enduits lissés, Enduits projetés, Enduits talochés, Flocages, Jonctions entre panneaux (étanchéité entre panneaux), Jonctions entre panneaux (tresses), Panneaux
Murs	, Coffrages perdus, Enduits de ragréage - débullage - lissage, Enduits projetés, Flocages, Fourreaux, Joints coupe-feu, Joints d'assemblage, Joints de dilatation, Revêtements durs
Pied de cloison	, Carton, Fibres-ciment, Joints, Tresses
Plinthes	, Peintures
Portes	, Peintures
Portes coupe-feu	, Isolants intérieurs, Joints, Panneaux, Peintures, Plaques des vantaux
Portes frigorifiques	, Isolants intérieurs, Joints, Panneaux, Peintures, Plaques des vantaux
Portes isothermiques	, Isolants intérieurs, Joints, Panneaux, Peintures, Plaques des vantaux
Portes pare-flammes	, Isolants intérieurs, Joints, Panneaux, Peintures, Plaques des vantaux
Portes phoniques	, Isolants intérieurs, Joints, Panneaux, Peintures, Plaques des vantaux
Poteaux	, Coffrages perdus, Enduits de ragréage - débullage - lissage, Enduits lissés, Enduits projetés, Enduits talochés, Entourages de poteaux, Flocages, Joints d'assemblage avec poutraison, Joints de dilatation
Poteaux (périphériques et intérieurs)	, Entourages de poteaux, Revêtements durs
Revêtements de cloisons	, Colles de carrelage, Colles de faïence, Colles de plinthe, Dalles plastique, Joints de carrelage, Joints de faïence, Joints de plinthe, Moquettes murales, Panneaux décoratifs (lambris), Peintures décoratives, Peintures intumescentes, Primaires d'accrochage, Ragréages, Revêtements bitumineux, Revêtements durs en fibres-ciment, Sous couches des tissus muraux, Vinyles
Revêtements de coffres	, Colles de carrelage, Colles de faïence, Colles de plinthe, Dalles plastique, Joints de carrelage, Joints de faïence, Joints de plinthe, Moquettes murales, Panneaux décoratifs (lambris), Peintures décoratives, Peintures intumescentes, Primaires d'accrochage, Ragréages, Revêtements bitumineux, Revêtements durs en fibres-ciment, Sous couches des tissus muraux, Vinyles
Revêtements de gaines	, Colles de carrelage, Colles de faïence, Colles de plinthe, Dalles plastique, Joints de carrelage, Joints de faïence, Joints de plinthe, Moquettes murales, Panneaux décoratifs (lambris), Peintures décoratives, Peintures intumescentes, Primaires d'accrochage, Ragréages, Revêtements bitumineux, Revêtements durs en fibres-ciment, Sous couches des tissus muraux, Vinyles
Revêtements de murs	, Colles de carrelage, Colles de faïence, Colles de plinthe, Dalles plastique, Joints de carrelage, Joints de faïence, Joints de plinthe, Moquettes murales, Panneaux décoratifs (lambris), Peintures décoratives, Peintures intumescentes, Primaires d'accrochage, Ragréages, Revêtements bitumineux, Revêtements durs en fibres-ciment, Sous couches des tissus muraux, Vinyles
Revêtements de poteaux	, Colles de carrelage, Colles de faïence, Colles de plinthe, Dalles plastique, Joints de carrelage, Joints de faïence, Joints de plinthe, Moquettes murales, Panneaux décoratifs (lambris), Peintures décoratives, Peintures intumescentes, Primaires d'accrochage, Ragréages, Revêtements bitumineux, Revêtements durs en fibres-ciment, Sous couches des tissus muraux, Vinyles
Tête de cloison	, Carton, Fibres-ciment, Joints, Tresses,
04 - Plafonds et faux plafonds	
Charpentes	Calfeutrements, Enduits lissés, Enduits projetés, Enduits talochés, Flocages, Joints coupe-feu, Joints de dilatation, Joints de structure, Jonctions avec la façade, Panneaux collés, Panneaux vissés, Peintures décoratives, Peintures intumescentes, Revêtements bitumineux
Coffres	, Enduits projetés, Panneaux collés, Panneaux vissés
Coffres horizontaux	, Bandes calicot, Enduits de jointoiement des plaques de plâtre cartonné, Enduits de ragréage - débullage - lissage, Enduits lissés, Enduits talochés, Flocages, Jonctions entre panneaux (étanchéité entre panneaux), Jonctions entre panneaux (tresses), Panneaux
Contrevents	, Flocages, Peintures intumescentes, Projections en plâtre
Ecran de contonnement	, Plaques
Faux plafonds	, Ecrans de contonnement , Isolants, Joints d'écrans de contonnement , Joints entre panneaux, Jonctions entre faux plafond et structure, Panneaux, Pare-vapeur, Plaques
Gaines	, Enduits projetés, Panneaux collés, Panneaux vissés
Gaines horizontales	, Bandes calicot, Enduits de jointoiement des plaques de plâtre cartonné, Enduits de ragréage - débullage - lissage, Enduits lissés, Enduits talochés, Flocages, Jonctions entre panneaux (étanchéité entre panneaux), Jonctions entre panneaux (tresses), Panneaux
Interface entre structures	, Calfeutrements, Rebouchages de trémie

Composants de la construction	Parties de composants
Interface entre strucutures	, Jonctions avec la façade
Interfaces entre structures	, Joints de dilatation
Plafonds	, Bandes calicot, Bourre, Coffrages perdus, Colles de carrelage, Enduits de jointoiement des plaques de plâtre, Enduits de ragréage - débullage - lissage, Enduits lissés, Enduits projetés, Enduits talochés, Flocages, Fourreaux, Joints de carrelage, Joints de dilatation, Panneaux cloués, Panneaux collés, Panneaux vissés, Peintures décoratives, Peintures intumescentes, Primaires d'accrochage, Ragréages, Résines, Revêtements bitumineux, Sous couches des tissus muraux
Poutres	, Calfeutrements, Enduits de ragréage - débullage - lissage, Enduits lissés, Enduits talochés, Entourages de poutres, Flocages, Joints coupe-feu, Joints de dilatation, Joints de structure, Jonctions avec la façade, Peintures décoratives, Peintures intumescentes, Revêtements bitumineux
Poutres	, Enduits projetés, Panneaux collés, Panneaux vissés
Suspentes	, Flocages, Peintures intumescentes, Projections en plâtre,
05 - Planchers et planchers techniques	
Planchers	Dalles de sol
Revêtements de sol	, Colles bitumineuses, Colles de carrelage, Colles non bitumineuses, Dalles de sol, Dalles moquettes avec entrecouche noire, Enduit de cuvelage, Fourreaux, Joints d'assemblage, Joints de cantonnement sur faux planchers, Joints de carrelage, Joints de dilatation, Moquettes, Nez de marche, Panneaux, Peintures de sol, Plaques en fibres-ciment, Primaires d'accrochage, Ragréages, Rebouchages autour de conduits , Revêtements de sols sportifs, Sols coulés à base ciment , Sous-couches des revêtements souples,
06 - Conduits et accessoires intérieurs	
Clapets coupe-feu	Calfeutrements, Clapets, Joints, Lames, Rebouchages, Tunnels
Conduits d'air	, Calorifugeages, Colles de calorifugeage, Conduits, Enveloppes de calorifuges, Joints entre éléments, Joints plats prédécoupés pour brides, Manchons, Mastics, Matelas, Rubans adhésifs
Conduits d'eau	, Calorifugeages, Colles de calorifugeage, Conduits, Enveloppes de calorifuges, Joints entre éléments, Joints plats prédécoupés pour brides, Manchons, Mastics, Matelas, Rubans adhésifs
Conduits d'échapement	, Calorifugeages, Colles de calorifugeage, Conduits, Enveloppes de calorifuges, Joints entre éléments, Joints plats prédécoupés pour brides, Manchons, Mastics, Matelas, Rubans adhésifs
Conduits de fluides	, Colles de calorifugeage, Conduits, Conduits de drainage en fibres-bitumes, Enveloppes de calorifuges, Joints entre éléments, Joints plats prédécoupés pour brides, Manchons, Mastics, Matelas, Rubans adhésifs
Conduits de fluides (air - eau - autres fluides)	, Conduits, Enveloppes de calorifuges
Conduits de fumée	, Calorifugeages, Colles de calorifugeage, Conduits, Enveloppes de calorifuges, Joints entre éléments, Joints plats prédécoupés pour brides, Manchons, Mastics, Matelas, Rubans adhésifs
Conduits de vapeur	, Colles de calorifugeage, Conduits, Enveloppes de calorifuges, Joints entre éléments, Joints plats prédécoupés pour brides, Manchons, Mastics, Matelas, Rubans adhésifs
Conduits électriques	, Tresses dans câble électrique d'alimentation
Portes coupe-feu	, Joints (bandes), Joints (tresses)
Vide-ordures	, Conduits, Joints d'étanchéité des trappes, Vidoirs en fibres-ciment
Volets coupe-feu	, Calfeutrements, Ossature, Rebouchages, Volets,
09 - Fondations et soubassements	
Conduits	Conduits dans maçonnerie
Etanchéité des murs enterrés	, Enduits bitumineux des ouvrages enterrés
Fourreaux	, Fourreaux dans maçonnerie
Parois horizontales enterrées	, Joints, Joints de dilatation, Joints de fractionnement, Joints de rupture
Parois verticales enterrées	, Joints, Joints de dilatation, Joints de fractionnement, Joints de rupture,

1.3. Périmètre de repérage défini par l'opérateur de repérage

Au vu du descriptif des travaux prévus, les parties de bâtiment objets de la mission sont les suivantes :
Totalité du bâtiment

2. CONCLUSIONS

Dans le cadre de la mission objet du présent rapport, il a été repéré des matériaux et produits contenant de l'amiante.

De plus, des investigations complémentaires doivent être réalisées en cours de travaux.

2.1. Matériaux et produits contenant de l'amiante

Matériaux et produits listés en annexe 1 de l'arrêté du 16/07/2019 concernés par les travaux prévus contenant de l'amiante

N°ZPSO	Localisation	Famille de composant	Composant	Partie de composant	Description	Couleur
9	Toiture et façades	01 - Couvertures, Toitures, Terrasses et étanchéités	Plaques ondulées	Plaques en fibres-ciment	/	Gris

2.2. Investigations complémentaires à réaliser en cours de travaux

Localisation	Famille de composant	Composant	Partie de composant	Motifs	Actions à réaliser par le donneur d'ordre
Niveau 0	/	/	/	Inaccessible	Démolir la superstructure

2.3. Obligations réglementaires

Si le donneur d'ordre n'est pas le propriétaire de l'immeuble bâti concerné par la mission de repérage, il adresse à ce dernier une copie du rapport établi par l'opérateur de repérage.

En cas de mission de repérage portant sur une partie privative d'un immeuble collectif à usage d'habitation, son propriétaire met à jour le contenu du « dossier amiante – parties privatives » (DAPP) prévu à l'article R. 1334-29-4 I du Code de la Santé Publique, en y intégrant les données issues du rapport ou du pré-rapport de repérage amiante avant travaux. Il tient à disposition et communique, ce DAPP ainsi complété, selon les modalités prévues au II de l'article R. 1334-29-4 du code de la santé publique.

En cas de mission de repérage portant sur les parties communes d'un immeuble collectif à usage d'habitation ou sur un immeuble non utilisé à fin d'habitation, son propriétaire met à jour le contenu du « dossier technique amiante » (DTA) prévu au I de l'article R. 1334-29-5 du Code de la Santé Publique ainsi que de sa fiche récapitulative, en y intégrant les données issues du rapport ou du pré-rapport de repérage amiante avant travaux. Il tient à disposition et communique ce DTA, ainsi complété, selon les modalités prévues au II de l'article R. 1334-29-5 du code de la santé publique.

En cas de mission de repérage portant sur tout ou partie d'un immeuble d'habitation ne comprenant qu'un seul logement, son propriétaire conserve le rapport ou le pré-rapport restituant les conditions de réalisation et les conclusions de cette recherche d'amiante. Il communique ce rapport, sur leur demande, à toute personne physique ou morale appelée à effectuer des travaux dans l'immeuble bâti ainsi qu'aux agents de contrôle de l'inspection du travail mentionnés à l'article L. 8211-1 du Code du Travail, aux agents du service de prévention des organismes de sécurité sociale et, en cas d'opération relevant du champ de l'article R. 4534-1 du Code du Travail, de l'organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics.

3. INFORMATIONS GENERALES

3.1. Immeuble bâti objet de la mission

Adresse : STEP DE CAVEIRAC
RUE DE LA PEIPINIERE
30820 CAVEIRAC

Bâtiment	Fonction principale	Classement	Date du permis de construire ou année de construction	Année de réhabilitation ou description des modifications
STEP DE CAVEIRAC	Autres	Autre	Sans informations fournies par le donneur d'ordre, la date d'obtention du permis de construire est présumée être inférieure au 1 juillet 1997	Non communiqué

3.2. Parties prenantes

Intervenant	Qualité	Société	Adresse	Coordonnées
GUILLAUME BEDOS	Donneur d'ordre	/	3 RUE DU COLISEE LE COLISEE 30900 NIMES	0466025573

4. DESCRIPTION DE LA MISSION DE REPERAGE

Ce rapport est établi dans le cadre du repérage des matériaux et produits impactés par les travaux listés en annexe de l'arrêté du 16/07/2019, en vue de la réalisation de l'évaluation initiale du risque amiante.

4.1. Références réglementaires

- Code de la Santé Publique : article L1334-12-1, R1334-19, R1334-22 à 24, annexe 13-9,
- Code du travail : articles L4412-2, R4412-97,
- Arrêté du 26 juin 2013 relatif au repérage des matériaux et produits de la liste C contenant de l'amiante et au contenu du rapport de repérage,
- Décret n°2017-899 du 9 mai 2017 relatif au repérage de l'amiante avant certaines opérations,
- Arrêté du 16/07/2019 relatif au repérage de l'amiante avant certaines opérations réalisées dans les immeubles bâtis,
- Norme NF X 46-020 du 5 aout 2017 : Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante dans les immeubles bâtis.

Copyright BUREAU VERITAS

5. CONDITIONS DE REALISATION DU REPERAGE

5.1. Date(s) de visite(s)

Le 10/08/2023

5.2. Documents remis par le donneur d'ordre ou disponibles lors de la visite

Référence	Nom du document	Auteur	Date	Objet du repérage	Conclusions (si rapport de repérage)
1	CAHIER DES CHARGES	CEREG	01/04/2021	CCTP	/

Les résultats antérieurs en matière de recherche d'amiante utilisés pour la réalisation du repérage, communiqués dans le cadre de la présente mission, sont réputés satisfaire aux exigences imposées par les textes en matière de diagnostics, constats et repérages amiante.

6. RESULTATS DETAILLES DU REPERAGE

6.1. Matériaux et produits repérés

Abréviations du tableau :

Nota : Tout prélèvement est précédé d'un sondage
ZPSO = zone présentant des similitudes d'ouvrage
X* = élément témoin de la ZPSO n°x

Localisation	Famille	Composant	Produits / Matériaux	Aspect	Couleur	N° ZPSO	N° Prél.	N° Sond.	Critère de décision	Observation	Présence amiante
Toiture et façades	02 - Parois verticales extérieures et façades	Façades lourdes	Enduits extérieurs projetés, lissés ou talochés	/	Beige	8	15	/	Analyse	/	Non
Toiture et façades	02 - Parois verticales extérieures et façades	Façades lourdes	Enduits extérieurs projetés, lissés ou talochés	/	Beige	8	16	/	Analyse	/	Non
Toiture et façades	01 - Couvertures, Toitures, Terrasses et étanchéités	Plaques ondulées	Plaques en fibres-ciment	/	Gris	9	17	/	Analyse	/	***Oui***
Niveau 0 -> Local technique 1	05 - Planchers et planchers techniques	Revêtements de sol	Colles de carrelage	/	Blanc	1	1	/	Analyse	/	Non
Niveau 0 -> Local technique 1	05 - Planchers et planchers techniques	Revêtements de sol	Colles de carrelage	/	Blanc	1	2	/	Analyse	/	Non
Niveau 0 -> Local technique 1	03 - Parois verticales intérieures	Revêtements de murs	Colles de plinthe	/	Blanc	2	3	/	Analyse	/	Non
Niveau 0 -> Local technique 1	03 - Parois verticales intérieures	Revêtements de murs	Colles de plinthe	/	Blanc	2	4	/	Analyse	/	Non
Niveau 0 -> Local technique 1	03 - Parois verticales intérieures	Murs	Enduits projetés	/	Beige	3	5	/	Analyse	/	Non
Niveau 0 -> Local technique 1	03 - Parois verticales intérieures	Revêtements de cloisons	Colles de faïence	colle	Blanc	4	7	/	Analyse	/	Non
Niveau 0 -> Local technique 1	03 - Parois verticales intérieures	Revêtements de cloisons	Colles de faïence	colle	Blanc	4	8	/	Analyse	/	Non
Niveau 0 -> Local technique 1	04 - Plafonds et faux plafonds	Faux plafonds	Plaques	plâtre	Blanc	6	11	/	Analyse	/	Non
Niveau 0 -> Local technique 1	04 - Plafonds et faux plafonds	Faux plafonds	Plaques	plâtre	Blanc	6	12	/	Analyse	/	Non
Niveau 0 -> Local technique 1	03 - Parois verticales intérieures	Revêtements de murs	Colles de plinthe	/	Blanc	7	13	/	Analyse	/	Non
Niveau 0 -> Local technique 1	03 - Parois verticales intérieures	Revêtements de murs	Colles de plinthe	/	Blanc	7	14	/	Analyse	/	Non
Niveau 0 -> Local technique 2	03 - Parois verticales intérieures	Murs	Enduits projetés	/	Beige	3	6	/	Analyse	/	Non

Copyright BUREAU VERITAS

Localisation	Famille	Composant	Produits / Matériaux	Aspect	Couleur	N° ZPSO	N° Prél.	N° Sond.	Critère de décision	Observation	Présence amiante
Niveau 0 -> Local technique 2	03 - Parois verticales intérieures	Revêtements de cloisons	Colles de faïence	/	Blanc	5	9	/	Analyse	/	Non
Niveau 0 -> Local technique 2	03 - Parois verticales intérieures	Revêtements de cloisons	Colles de faïence	/	Blanc	5	10	/	Analyse	/	Non

6.2. Tableau estimatif des quantités d'amiante

N°ZPSO	Famille de composant	Composant	Partie de composant	Estimation quantitative	Unité
9	01 - Couvertures, Toitures, Terrasses et étanchéités	Plaques ondulées	Plaques en fibres-ciment	42	m2

7. ANNEXES

7.1. Parties d’immeuble bâti visitées

La liste ci-dessous présente les parties d’immeuble inspectées dans le cadre de la mission confiée à BUREAU VERITAS.
Il appartient au donneur d'ordre ou à son représentant, seule personne à même d'avoir une parfaite connaissance des lieux, de signifier à BUREAU VERITAS. toute omission, erreur ou incohérence éventuelle dans l'identification des locaux ou zones figurant à un titre ou à un autre dans le présent rapport.

Localisation	Descriptif sol/mur/plafond
Niveau 0 -> Local technique 1	/
Niveau 0 -> Local technique 2	/
Niveau 0 -> Placard	/
Niveau 0 -> Sanitaire	/
Toiture et façades	/

7.2. Croquis de repérage

PLANCHE DE REPERAGE TECHNIQUE		
ADRESSE	STEP DE CAVEIRAC RUE DE LA PEIPINIERE 30820 CAVEIRAC	
	Date visite	Le 10/08/2023
Toiture et façades	Auteur	**Aurelien POMARET**
	N° dossier	**9398368/S1/1/AM-RDEM/1-937GGE**
	Planche	**1 / 2**
Plans	Indice	**1**

LEGENDE

Px — **Prélèvement n°X contenant de l'amiante**

Px — **Prélèvement n°X ne contenant pas d'amiante**

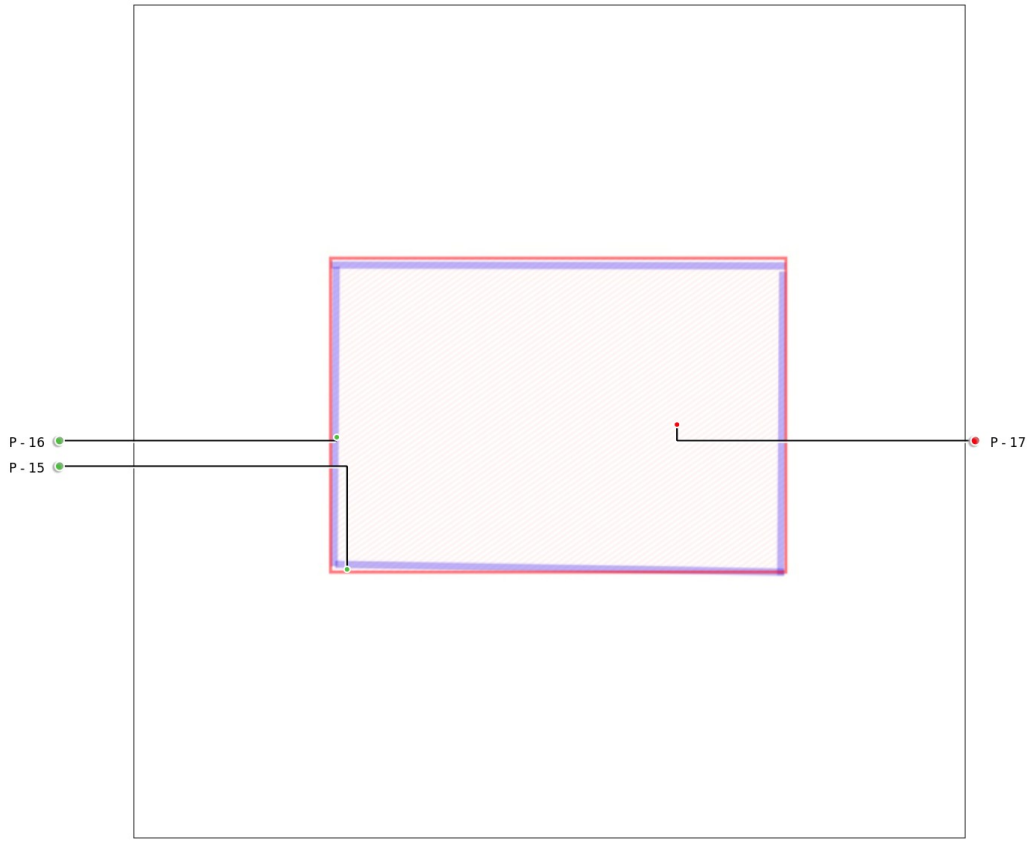
S — **Sondage**

Investigation approfondie / Moyen d'accès / Investigation complémentaire

Matériaux et produits contenant de l'amiante :

Plaques en fibres-ciment

SITUATION DU BIEN OBJET DU REPERAGE



Copyright BUREAU VERITAS

PLANCHE DE REPERAGE TECHNIQUE

ADRESSE	STEP DE CAVEIRAC RUE DE LA PEIPINIERE 30820 CAVEIRAC	
Niveau 0	Date visite	Le 10/08/2023
	Auteur	**Aurelien POMARET**
	N° dossier	**9398368/S1/1/AM-RDEM/1-937GGE**
	Planche	**2 / 2**
Plans	Indice	**1**

LEGENDE

Px — **Prélèvement n°X contenant de l'amiante**

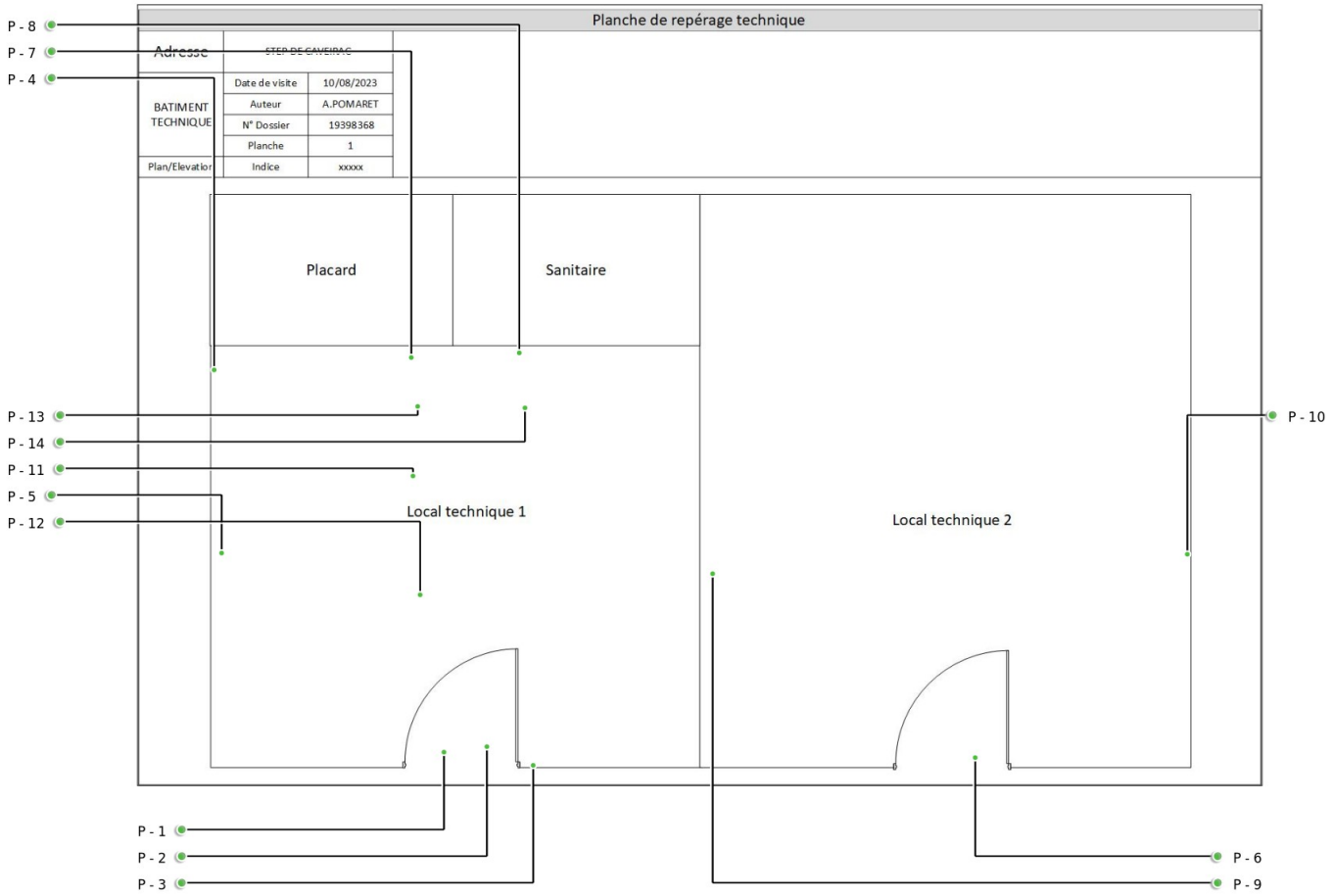
Px — **Prélèvement n°X ne contenant pas d'amiante**

S — **Sondage**

Investigation approfondie / Moyen d'accès / Investigation complémentaire

Matériaux et produits contenant de l'amiante :

SITUATION DU BIEN OBJET DU REPERAGE



7.3 Reportage Photos

Matériau ou produit ne contenant pas d'amiante

ZPSO - 1 Prélèvement 1 Colles de carrelage

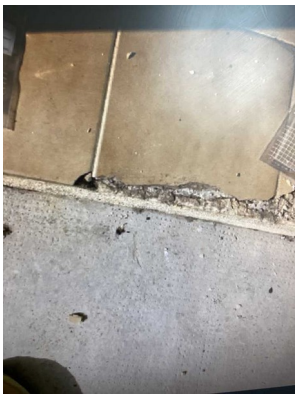
Localisation : Niveau 0 -> Local technique 1



Matériau ou produit ne contenant pas d'amiante

ZPSO - 1 Prélèvement 2 Colles de carrelage

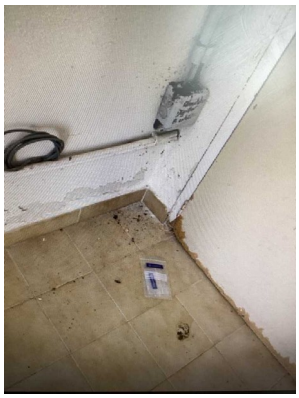
Localisation : Niveau 0 -> Local technique 1



Matériau ou produit ne contenant pas d'amiante

ZPSO - 2 Prélèvement 4 Colles de plinthe

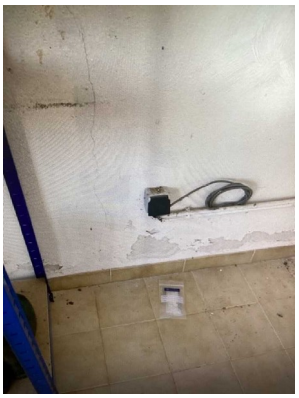
Localisation : Niveau 0 -> Local technique 1



Matériau ou produit ne contenant pas d'amiante

ZPSO - 3 Prélèvement 5 Enduits projetés

Localisation : Niveau 0 -> Local technique 1



Matériau ou produit ne contenant pas d'amiante

ZPSO - 4 Prélèvement 7 Colles de faïence

Localisation : Niveau 0 -> Local technique 1



Matériau ou produit ne contenant pas d'amiante

ZPSO - 4 Prélèvement 8 Colles de faïence

Localisation : Niveau 0 -> Local technique 1



Matériau ou produit ne contenant pas d'amiante

ZPSO - 6 Prélèvement 11 Plaques

Localisation : Niveau 0 -> Local technique 1



Matériau ou produit ne contenant pas d'amiante

ZPSO - 6 Prélèvement 12 Plaques

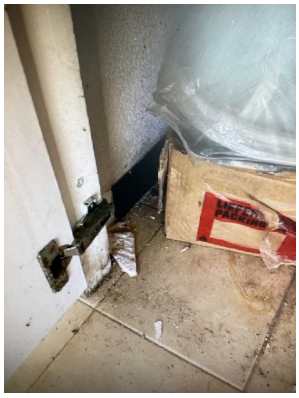
Localisation : Niveau 0 -> Local technique 1



Matériau ou produit ne contenant pas d'amiante

ZPSO - 7 Prélèvement 13 Colles de plinthe

Localisation : Niveau 0 -> Local technique 1



Matériau ou produit ne contenant pas d'amiante

ZPSO - 3 Prélèvement 6 Enduits projetés

Localisation : Niveau 0 -> Local technique 2



Copyright BUREAU VERITAS

Matériau ou produit ne contenant pas d'amiante

ZPSO - 5 Prélèvement 9 Colles de faïence

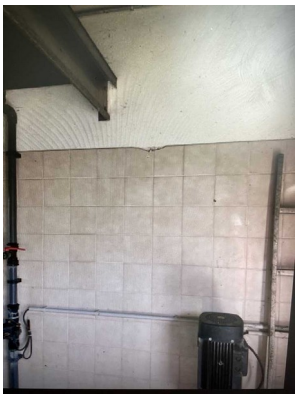
Localisation : Niveau 0 -> Local technique 2



Matériau ou produit ne contenant pas d'amiante

ZPSO - 5 Prélèvement 10 Colles de faïence

Localisation : Niveau 0 -> Local technique 2



7.4. Attestation d'assurance

MSIG
Europe

ATTESTATION D'ASSURANCE

Nous, soussignés **MSIG Insurance Europe AG,** Succursale en France, sis 65 Rue de la Victoire – 75009 PARIS – certifions par la présente que la Société :

BUREAU VERITAS SERVICES France SAS
8 Cours du Triangle
92800 Puteaux

a souscrit auprès de notre Compagnie, pour le compte de sa filiale :

Bureau Veritas Exploitation SAS
8 Cours du Triangle 92800 Puteaux

un contrat d'assurance de **RESPONSABILITE CIVILE** portant le numéro F210.16.0414.

Ce contrat a pour objet de garantir les conséquences pécuniaires de la **RESPONSABILITE CIVILE** pouvant incomber à l'Assuré en raison des dommages corporels, matériels et immatériels causés aux tiers dans le cadre de ses activités de diagnostic amiante tels que :

- Repérage amiante avant travaux et démolition,
- Assistance technique pour travaux de traitement de l'amiante,
- Repérage amiante pour constitution de DAPP et de DTA,
- Réalisation ou mise à jour de DAPP,
- Repérage amiante avant/après travaux ou démolition,
- Réalisation ou mise à jour du dossier amiante,
- Examen visuel après travaux de retrait et d'encapsulage,
- Mesures de la concentration des fibres d'amiante dans l'air des immeubles bâtis,
- Prélèvement et analyse d'eau afin de rechercher la présence d'amiante en suspension,
- Analyse d'échantillons prélevés par l'Assuré,
- Mesures d'exposition à l'amiante des travailleurs à leurs postes de travail,
- Vérification périodique de l'état de conservation des matériaux contenant de l'amiante dans les bâtiments,
- Repérage amiante avant-vente,
- Repérage amiante avant travaux y compris de démolition sur installations, structures ou équipements concourant à la réalisation ou la mise en œuvre d'une activité,
- Diagnostic portant sur la gestion des déchets issus de la démolition de catégories de bâtiments (décret 2011-610 du 31 mars 2011) y compris le réemploi des matériaux : concernant cette dernière mission il est précisé que les garanties s'appliquent y compris lorsque la mission porte sur des démolitions ne comportant pas de déchets amiantés.

Mais également analyses et/ou prélèvements d'échantillons, missions de recherche d'amiante, conseil en performance énergétique et/ou toutes missions connexes d'assistance technique et/ou de conseil découlant des missions de diagnostics ci-dessus et y compris les estimations financières liées aux propositions de solutions techniques formulées par l'Assuré.

MONTANTS DE GARANTIES

RESPONSABILITE CIVILE EXPLOITATION :

Tous dommages confondus (dommages corporels, matériels et immatériels consécutifs ou non), **par sinistre** ..... **1 000 000 EUR**

MSIG Insurance Europe AG
Succursale en France
65 Rue de la Victoire
75009 Paris
Tel: +33(0)1 40 67 42 42
Fax: +33(0)1 40 67 12 34

RCS Paris 753143882, APE 6512 Z
Siège social: An den Dominikanern 11-27
50668 Cologne
Allemagne

MSIG

Europe

RESPONSABILITE CIVILE PROFESSIONNELLE PENDANT ET/OU APRES PRESTATION :

Tous dommages confondus (dommages corporels, matériels et immatériels consécutifs ou non), **par année d'assurance** ..... **1 000 000 EUR**

La présente attestation valable du 01/01/2023 à zéro heure au 31/12/2023 à minuit, est délivrée, sous réserve du paiement de la prime d'assurance, pour servir et valoir ce que de droit et ne peut engager la Compagnie au-delà des clauses, termes et conditions du contrat auxquels elle se réfère.

Paris, le 14 décembre 2022

MSIG Insurance Europe AG
65, rue de la Victoire - 75009 Paris
Tél : 01 40 67 42 42 - Fax : 01 40 67 12 34
RCS Paris 753143882 APE 6512Z

MSIG Insurance Europe AG
Succursale en France
65 Rue de la Victoire
75009 Paris
Tel: +33(0)1 40 67 42 42
Fax: +33(0)1 40 67 12 34

RCS Paris 753143882, APE 6512 Z
Siège social: An den Dominikanern 11-27
50668 Cologne
Allemagne

7.5. Certificat de compétence

BUREAU VERITAS
Certification

Certificat

Attribué à

Aurélien POMARET

Bureau Veritas Certification certifie que les compétences de la personne mentionnée ci-dessus répondent aux exigences des arrêtés relatifs aux critères de certification de compétences ci-dessous pris en application des articles L271-6 et R 271.1 du Code la Construction et de l'Habitation et relatifs aux critères de compétence des personnes physiques réalisant des dossiers de diagnostics techniques tels que définis à l'article L271-4 du code précité

DOMAINES TECHNIQUES

	Références des arrêtés	Date de Certification originale	Validité du Certificat*
Amiante sans mention	Arrêté du 24 Décembre 2021 définissant les critères de certification des opérateurs de diagnostic technique et des organismes de formation et d'accréditation des organismes de certification	10/12/2018	09/12/2023
Plomb sans mention (CREP)	Arrêté du 24 Décembre 2021 définissant les critères de certification des opérateurs de diagnostic technique et des organismes de formation et d'accréditation des organismes de certification	25/01/2019	24/01/2024
Électricité	Arrêté du 24 Décembre 2021 définissant les critères de certification des opérateurs de diagnostic technique et des organismes de formation et d'accréditation des organismes de certification	11/10/2019	10/10/2024
Gaz	Arrêté du 24 Décembre 2021 définissant les critères de certification des opérateurs de diagnostic technique et des organismes de formation et d'accréditation des organismes de certification	11/10/2019	10/10/2024
Amiante avec mention	Arrêté du 24 Décembre 2021 définissant les critères de certification des opérateurs de diagnostic technique et des organismes de formation et d'accréditation des organismes de certification	13/01/2020	09/12/2023
DPE sans mention	Arrêté du 24 Décembre 2021 définissant les critères de certification des opérateurs de diagnostic technique et des organismes de formation et d'accréditation des organismes de certification	28/07/2022	27/07/2029
DPE avec mention	Arrêté du 24 Décembre 2021 définissant les critères de certification des opérateurs de diagnostic technique et des organismes de formation et d'accréditation des organismes de certification	28/07/2022	27/07/2029

Date :29/07/2022

Numéro de certificat : 8104590

Laurent Croguennec, Président



* Sous réserve du respect des dispositions contractuelles et des résultats positifs des surveillances réalisées, ce certificat est valable jusqu'au : voir ci-dessus

Des informations supplémentaires concernant le périmètre de ce certificat ainsi que l'applicabilité des exigences du référentiel peuvent être obtenues en consultant l'organisme.

Pour vérifier la validité de ce certificat, vous pouvez aller sur www.bureauveritas.fr/certification-dlaq

Adresse de l'organisme certificateur : Bureau Veritas Certification France
Le Triangle de l'Arche, 9 cours du Triangle 92937 Paris-la-Défense CEDEX

cofrac
CERTIFICATION DE PERSONNES
ACCREDITATION N°4-0087
Liste des sites et portées disponibles sur www.cofrac.fr

BUREAU VERITAS

7.6. Rapport d'analyse du laboratoire

Eurofins Analyses Pour Le Bâtiment Sud SAS

BUREAU VERITAS EXPLOITATION SAS
Monsieur Aurélien Sébastien POMARET
450 Rue Baden Powell
34000 MONTPELLIER

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-23-KE-040277-01 | Date d'émission de rapport : 22/08/2023 6:52 |
Dossier N° : 23KE021884 | Date de réception : 14/08/2023 | Date d'analyse : 16/08/2023
Référence dossier Client:1510797387/19398368/S1/1/1_19398368/1/2

N° éch.	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée / Analyste	Préparation		Résultats
				Nb prep / Nb grilles ou lames	Type	
001	BV3JL9281 Réf. Prel : P - 1 Niveau 0 - Local technique 1/Colles de carrelage - (Blanc)	Matériau dur de type carrelage, faïence (beige) ; matériau dur de type ciment-colle (blanc)	**MET** * / J7HU	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
002	BV3JL9282 Réf. Prel : P - 2 Niveau 0 - Local technique 1/Colles de carrelage - (Blanc)	Matériau dur de type carrelage, faïence (beige)	**MET** * / J7HU	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
003	BV3JL9283 Réf. Prel : P - 3 Niveau 0 - Local technique 1/Colles de plinthe - (Blanc)	Matériau dur de type carrelage, faïence (marron) ; matériau dur de type ciment-colle (blanc)	**MET** * / J7HU	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
004	BV3JL9284 Réf. Prel : P - 4 Niveau 0 - Local technique 1/Colles de plinthe - (Blanc)	Matériau dur de type carrelage, faïence (marron) ; matériau dur de type ciment-colle (blanc)	**MET** * / J7HU	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
005	BV3JL9285 Réf. Prel : P - 5 Niveau 0 - Local technique 1/Enduits projetés (Liste B) - (Beige)	Matériau de type peinture (blanc) ; matériau semi-dur de type enduit (granulaire) (blanc)	**MET** * / J7HU	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
006	BV3JL9286 Réf. Prel : P - 6 Niveau 0 - Local technique 2/Enduits projetés (Liste B) - (Beige)					

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-23-KE-040277-01 Date d'émission de rapport : 22/08/2023 6:52
Dossier N° : 23KE021884 Date de réception : 14/08/2023 Date d'analyse : 16/08/2023
Référence dossier Client:1510797387/19398368/S1/1/1_19398368/1/2

N° éch.	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée / Analyste	Préparation		Résultats
				Nb prep / Nb grilles ou lames	Type	
		Matériau semi-dur de type enduit (blanc)	**MET** * / J7HU	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
007 (1)	BV3JL9287 Réf. Prel : P - 7 Niveau 0 - Local technique 1/Colles de faïence - (colle/Blanc)	Matériau dur de type ciment-colle (blanc)	**MET** * / J7HU	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
008	BV3JL9288 Réf. Prel : P - 8 Niveau 0 - Local technique 1/Colles de faïence - (colle/Blanc)	Matériau dur de type carrelage, faïence (blanc)	**MET** * / J7HU	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
009	BV3JL9289 Réf. Prel : P - 9 Niveau 0 - Local technique 2/Colles de faïence - (Blanc)	Matériau dur de type carrelage, faïence (beige) ; matériau dur de type ciment-colle (blanc)	**MET** * / J7HU	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
010	BV3JL9290 Réf. Prel : P - 10 Niveau 0 - Local technique 2/Colles de faïence - (Blanc)	Matériau dur de type carrelage, faïence (gris) ; matériau dur de type ciment-colle (blanc)	**MET** * / J7HU	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
011	BV3JL9291 Réf. Prel : P - 11 Niveau 0 - Local technique 1/Plaques (Liste A) - (plâtre/Blanc)	Matériau de type peinture (blanc) ; matériau semi-dur de type enduit (blanc)	**MET** * / J7HU	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
		Matériau souple fibreux de type papier, carton (marron)	**MOLP** * / R2CD	2 / 2 *	- *	Fibres d'amiante non détectées *

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Sud SAS
75 Avenue de Pascalet
F-30310 VERGEZE, FRANCE
Tél: +33 3 88 91 65 31: +33 (0) 4 66 73 16 84 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/amiante/analyses/
S.A.S. au capital de 1 600 000€ RCS Nîmes SIRET 804 354 819 00018 TVA FR28 804 354 819 APE 7120B

ACCREDITATION N°
1- 5922
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-23-KE-040277-01 Date d'émission de rapport : 22/08/2023 6:52
Dossier N° : 23KE021884 Date de réception : 14/08/2023 Date d'analyse : 16/08/2023
Référence dossier Client:1510797387/19398368/S1/1/1_19398368/1/2

N° éch.	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée / Analyste	Préparation		Résultats
				Nb prep / Nb grilles ou lames	Type	
		Matériau semi-dur de type plâtre (blanc)	**MET** * / J7HU	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
012	BV3JL9292 Réf. Prel : P - 12 Niveau 0 - Local technique 1/Plaques (Liste A) - (plâtre/Blanc)	Matériau de type peinture (blanc) ; matériau semi-dur de type enduit (blanc)	**MET** * / J7HU	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
		Matériau souple fibreux de type papier, carton (marron)	**MOLP** * / R2CD	2 / 2 *	- *	Fibres d'amiante non détectées *
		Matériau semi-dur de type plâtre (blanc)	**MET** * / J7HU	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
013 (2)	BV3JL9293 Réf. Prel : P - 13 Niveau 0 - Local technique 1/Colles de plinthe - (Blanc)	Matériau dur de type carrelage, faïence (noir) ; matériau dur de type ciment-colle (blanc)	**MET** * / DWY7	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
014 (2)	BV3JL9294 Réf. Prel : P - 14 Niveau 0 - Local technique 1/Colles de plinthe - (Blanc)	Matériau dur de type carrelage, faïence (noir) ; matériau dur de type ciment-colle (blanc)	**MET** * / WLA6	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
015	BV3JL9295 Réf. Prel : P - 15 Toiture et façades/Enduits extérieurs projetés, lissés ou talochés - (Beige)	Matériau semi-dur de type enduit (beige) + (gris)	**MET** * / J7HU	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Sud SAS
75 Avenue de Pascalet
F-30310 VERGEZE, FRANCE
Tél: +33 3 88 91 65 31: +33 (0) 4 66 73 16 84 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/amiante/analyses/
S.A.S. au capital de 1 600 000€ RCS Nîmes SIRET 804 354 819 00018 TVA FR28 804 354 819 APE 7120B

ACCREDITATION N°
1- 5922
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-23-KE-040277-01 | Date d'émission de rapport : 22/08/2023 6:52 |
Dossier N° : 23KE021884 | Date de réception : 14/08/2023 | Date d'analyse : 16/08/2023
Référence dossier Client:1510797387/19398368/S1/1/1_19398368/1/2

N° éch.	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée / Analyste	Préparation		Résultats
				Nb prep / Nb grilles ou lames	Type	
016	BV3JL9296 Réf. Prel : P - 16 Toiture et façades/Enduits extérieurs projetés, lissés ou talochés - (Beige)	Matériau semi-dur de type enduit (beige) + (gris)	**MET** * / J7HU	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
017	BV3JL9297 Réf. Prel : P - 17 Toiture et façades/Plaques en fibres-ciment - (Gris)	Matériau dur fibreux de type fibres-ciment (gris)	**MOLP** * / R2CD	2 / 2 *	- *	Fibres d'amiante de type chrysotile *

Observation(s) échantillon(s)
(1) La totalité de l'échantillon a été utilisée pour rendre le résultat. Une contre-analyse sera impossible.
(2) Ce résultat a été confirmé par plusieurs prises d'essais concordantes.

Méthodes d'analyses employées pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :

Traitement par une méthode interne (**mode opératoire T-PM-WO24083**) en vue d'une identification des fibres au Microscope Optique à Lumière Polarisée (**MOLP**) selon le guide **HSG 248 - annexe 2**.

Traitement par une méthode interne (**mode opératoire T-PM-WO22725**) en vue d'une identification des fibres au Microscope Electronique à Transmission (**MET**) selon parties utiles de la norme **NFX 43-050**.

NB 1 : Sauf information contraire sur ce rapport, le laboratoire effectue une analyse couche par couche de l'échantillon transmis par le demandeur. Des composants décrits simultanément dans une même couche n'ont pas pu faire l'objet de prises d'essai séparées pour l'analyse.
NB 2 : "Fibres d'amiante non détectées au MOLP" s'entend comme : "aucune fibre d'amiante n'a été détectée, l'échantillon objet de l'essai peut éventuellement renfermer une teneur en fibre d'amiante optiquement observables** inférieure à la limite de détection. ** Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir une largeur supérieure à 0,2 micromètre (µm)" ; "Fibres d'amiante non détectées" au MET s'entend comme : " aucune fibre d'amiante n'a été détectée, l'échantillon objet de l'essai peut éventuellement renfermer une teneur en fibre d'amiante inférieure à la limite de détection."
NB 3 : Pour la recherche d'amiante dans les matériaux, la limite de détection garantie par prise d'essai dans les matériaux (en MOLP et /ou en MET) est de 0.1% en masse.
NB 4 : Le présent rapport ne mentionne que les analyses conclusives. Toutefois, conformément à son offre et à l'arrêté du 1er octobre 2019, le laboratoire met en œuvre les deux techniques MOLP et META sur tous les échantillons massifs . La mention sur le rapport d'une technique d'analyse par MET indique que les échantillons ont été traités selon l'annexe 2 du guide HSG 248 (MOLP) mais sans aboutir à un résultat conclusif.
NB 5 : Analyse réalisée dans le cadre des textes réglementaires suivants : Décret n° 2017-899 du 9 mai 2017, Décret n° 2019-251 du 27 mars 2019, Décret n° 2011-629 du 3 juin 2011, Arrêté du 1er octobre 2019 (JORF n°0245 du 20 octobre 2019 texte n° 18), Arrêté du 25 juillet 2022 (JOFR n°0238 du 13 octobre 2022, texte n°10).
NB 6 : Le rapport est établi dans le cadre du cas 1 de l'article 6 de l'arrêté du 1er octobre 2019 à savoir la détection et l'identification d'amiante délibérément ajouté dans les matériaux et produits manufacturés.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Sud SAS
75 Avenue de Pascalet
F-30310 VERGEZE, FRANCE
Tél: +33 3 88 91 65 31: +33 (0) 4 66 73 16 84 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/amiante/analyses/
S.A.S. au capital de 1 600 000€ RCS Nîmes SIRET 804 354 819 00018 TVA FR28 804 354 819 APE 7120B

ACCREDITATION N°
1- 5922
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-23-KE-040277-01 Date d'émission de rapport : 22/08/2023 6:52
Dossier N° : 23KE021884 Date de réception : 14/08/2023 Date d'analyse : 16/08/2023
Référence dossier Client:1510797387/19398368/S1/1/1_19398368/1/2



Marie Vigouroux
Cheffe de Service

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Sud SAS
75 Avenue de Pascalet
F-30310 VERGEZE, FRANCE
Tél: +33 3 88 91 65 31: +33 (0) 4 66 73 16 84 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/amiante/analyses/
S.A.S. au capital de 1 600 000€ RCS Nîmes SIRET 804 354 819 00018 TVA FR28 804 354 819 APE 7120B

ACCREDITATION N°
1- 5922
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

Annexe 9 : Rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant démolition d'un immeuble bâti – STEU de Clarensac, BUREAU VERITAS, décembre 2023

BUREAU VERITAS EXPLOITATION SAS
GEP Réglementaire LRO
Immeuble l'Optimum, Zac Blaise Pascal
451 rue Denis Papin
34000 MONTPELLIER

A l'attention du donneur d'ordre : GUILLAUME BEDOS
3 RUE DU COLISEE LE COLISEE
30900 NIMES

Rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant démolition d'un immeuble bâti

Articles R1334-22 du Code de la Santé Publique et R4412-97 du Code du Travail, norme NF X46-020

Référence du rapport : 19398472/S1/1/AM-RDEM/1-934PJGT

Identification de l'immeuble bâti :
STEP_CLARENSAC_COMMUNAUTE AGLO

30870 CLARENSAC

Bâtiment : STEP DE CLARENSAC

Latitude : 43.825232

Longitude : 4.260260



Rédigé le : 24/08/2023

Date d'émission du rapport : 24/08/2023

Date(s) de(s) visite(s) :
Le 11/08/2023

Référence du programme de travaux :
N°1 réalisé le 01/04/2021 par CEREG

Opérateur(s) de repérage ayant participé au repérage:

Nom	Prénom	Fonction	Compétence
POMARET	Aurelien	DIAGNOSTIQUEUR	Certificat de compétence n°8104590 obtenu le 13/01/2020 établi par BUREAU VERITAS CERTIFICATION valable jusqu'au 09/12/2023

Signataire(s) du rapport:

Nom	Prénom	Fonction	Compétence	Signature
POMARET	Aurelien	DIAGNOSTIQUEUR	Certificat de compétence n°8104590 obtenu le 13/01/2020 établi par BUREAU VERITAS CERTIFICATION valable jusqu'au 09/12/2023	

Ce document comporte 4 page(s) d'annexe.

Sommaire

1. PROGRAMMES ET PÉRIMÈTRE DE LA MISSION 3

1.1. Programme de travaux défini par le donneur d'ordre 3

1.2. Programme de repérage défini par l'opérateur de repérage 3

1.3. Périmètre de repérage défini par l'opérateur de repérage 5

2. CONCLUSIONS 6

2.1. Matériaux et produits contenant de l'amiante 6

2.2. Investigations complémentaires à réaliser en cours de travaux 6

2.3. Obligations réglementaires 8

3. INFORMATIONS GENERALES 9

3.1. Immeuble bâti objet de la mission 9

3.2. Parties prenantes 9

4. DESCRIPTION DE LA MISSION DE REPERAGE 9

4.1. Références réglementaires 9

5. CONDITIONS DE REALISATION DU REPERAGE 10

5.1. Date(s) de visite(s) 10

5.2. Documents remis par le donneur d'ordre ou disponibles lors de la visite 10

6. RESULTATS DETAILLES DU REPERAGE 11

6.1. Matériaux et produits repérés 11

6.2. Tableau estimatif des quantités d'amiante 12

7. ANNEXES 13

7.1. Parties d'immeuble bâti visitées 13

7.2. Croquis de repérage 14

7.3. Photos 17

7.4. Attestation d'assurance 18

7.5. Certificat de compétence 20

7.6. Rapports d'analyses du laboratoire 21

Copyright BUREAU VERITAS

1. PROGRAMMES ET PÉRIMÈTRE DE LA MISSION

1.1 Programme de travaux défini par le donneur d'ordre

Selon le(s) document(s) remis par le donneur d'ordre, le programme des travaux prévus est le suivant :

Description succincte du programme des travaux
Démolition du bâtiment

1.2. Programme de repérage défini par l'opérateur de repérage

Il définit les composants et parties de composants listés dans la liste C de l'annexe 13-9 du Code de la Santé Publique ainsi que ceux de l'annexe 1 de l'arrêté du 16/07/2019 relatif au repérage de l'amiante avant certaines opérations réalisées dans les immeubles bâtis concernés par les travaux prévus.

Le présent repérage concerne uniquement les produits ou matériaux identifiés comme concernés directement ou indirectement par les travaux au vu des informations fournies par le donneur d'ordre.

Dans le cas où des produits et matériaux susceptibles de contenir de l'amiante, n'ont pas fait l'objet de recherche d'amiante car non identifiés comme concernés par les travaux prévus au vu des informations fournies préalablement au repérage, il conviendra que le donneur d'ordre fasse effectuer des investigations supplémentaires ultérieures.

Composants et parties de composants de la liste C de l'annexe 13-9 du Code de la Santé Publique et de l'annexe 1 de l'arrêté du 16/07/2019 concernés par les travaux de démolition prévus

Composants de la construction	Parties de composants
01 - Couvertures - Toitures - Terrasses et étanchéités	
Ardoises	, Ardoises composites, Ardoises en fibres-ciment
Bardeaux bitumineux	, Bardeaux bitumineux ('shingles')
Conduits en toiture	, Conduits d'eaux pluviales, Conduits d'eaux usées, Conduits de fumée
Eléments associés à la toiture	, Chéneaux, Closoirs, Colles des solins en fibre ciment, Conduits d'eaux pluviales, Conduits de cheminée, Conduits de fumée, Conduits de ventilation, Costières, Couvre-joints, Eléments complémentaires de toiture, Faitages, Garnissages des joints de dilatation, Joints de dilatation, Jonctions bitumineuses, Mitres, Rives, Solins, Tresses d'étanchéité à l'air
Eléments sous toiture	, Enduits projetés, Flocages, Isolants fibreux en sous toiture, Pare-pluie, Pare-vapeur
Etanchéité de toiture terrasse	, Complexes asphaltés , Ecrans de semi indépendance , Pare-vapeur, Produits d'accrochage, Revêtements bitumineux parties planes, Revêtements bitumineux relevés
Fenêtres de toit	, Garnitures de friction sur fenêtres basculantes, Joints d'étanchéité entre menuiserie et ossature, Mastics
Lanternaux	, Garnitures de friction sur fenêtres basculantes, Joints d'étanchéité entre menuiserie et ossature, Mastics
Plaques ondulées	, Plaques en fibres-ciment, Plaques en matériaux bitumineux, Revêtements anti condensation sous bac acier
Plaques planes	, Plaques en fibres-ciment, Plaques en matériaux bitumineux, Revêtements anti condensation sous bac acier
Toitures	, Accessoires de couverture composite, Accessoires de couverture en fibres-ciment, Ardoises composites, Ardoises en fibres-ciment, Bardeaux bitumineux, Plaques en fibres-ciment, Plaques en matériaux bitumineux
Verrières	, Garnitures de friction sur fenêtres basculantes, Joints d'étanchéité entre menuiserie et ossature, Mastics,
02 - Parois verticales extérieures et façades	
Bardages	Ardoises composites, Ardoises en fibres-ciment, Bacs en fibres-ciment, Eléments de remplissage, Joints d'assemblage, Joints d'étanchéité, Mastics, Panneaux, Peintures des bardages métalliques, Plaques, Revêtements intérieurs anti condensation, Tresses
Conduits en façade	, Conduits d'eaux pluviales, Conduits d'eaux usées, Conduits de fumée
Eléments associés à la façade	, Chéneaux, Conduits d'eaux pluviales, Conduits d'eaux usées, Conduits de cheminée, Conduits de fumée, Conduits de ventilation, Corniches
Façades légères	, Ardoises composites, Ardoises en fibres-ciment, Bacs en fibres-ciment, Eléments de remplissage, Joints d'assemblage, Joints d'étanchéité, Mastics, Panneaux, Plaques, Revêtements intérieurs anti condensation, Tresses
Façades lourdes	, Appuis de fenêtres en fibres-ciment, Coffrages perdus, Colles de carrelage, Colles de faïence, Colles de pate de verre, Couvre-joints, Crépis, Eléments en maçonnerie silico-calcaire (1880-1940) briques blanches silico-calcaire, Enduits extérieurs projetés - lissés ou talochés, Enduits pelliculaires de lissage/débullage, Garnissage des joints de dilatation, Imperméabilisant, Joints de carrelage, Joints de dilatation, Joints de faïence, Joints de pate de verre, Peintures, Peintures sur béton, Primaires d'accrochage, Revêtements plastiques épais (RPE)
Isolant et protection thermique ou acoustique sous bardage	, Carton-amiante, Enduits projetés, Flocages
Menuiseries extérieures	, Garnitures de friction sur fenêtres basculantes, Joints d'étanchéité, Joints de mastic de vitrage , Peintures décoratives, Plaques en fibres-ciment
Murs rideaux	, Ardoises composites, Ardoises en fibres-ciment, Bacs en fibres-ciment, Eléments de remplissage, Joints d'assemblage, Joints d'étanchéité, Mastics, Panneaux, Plaques, Revêtements intérieurs anti condensation, Tresses

Composants de la construction	Parties de composants
Panneaux sandwich	, Ardoises composites, Ardoises en fibres-ciment, Bacs en fibres-ciment, Eléments de remplissage, Isolant sous panneau sandwich, Joints d'assemblage, Joints d'étanchéité, Panneaux, Plaques, Revêtements intérieurs anti condensation, Tresses
Poteaux de façade	, Colles de carrelage, Colles de faïence, Colles de pate de verre, Couvre-joints, Crépis, Enduits extérieurs projetés - lissés ou talochés, Enduits pelliculaires de lissage/débullage, Garnissage des joints de dilatation, Imperméabilisant, Joints de carrelage, Joints de dilatation, Joints de faïence, Joints de pate de verre, Peintures, Peintures sur béton, Primaires d'accrochage, Revêtements plastiques épais (RPE),
03 - Parois verticales intérieures	
Cloisons 'en dur'	Coffrages perdus, Enduits projetés, Revêtements durs
Cloisons (légères et préfabriquées)	, Enduits projetés, Panneaux de cloisons
Cloisons maçonnées	, Coffrages perdus, Enduits de ragréage - débullage - lissage, Enduits lissés, Enduits projetés, Enduits talochés, Flocages, Fourreaux, Joints coupe-feu, Joints d'assemblage, Joints de dilatation
Cloisons sêches (assemblées - préfabriquées)	, Bandes calicot, Bourre en vrac, Enduits de jointoiement des plaques de plâtre, Enduits lissés, Enduits projetés, Enduits talochés, Flocages, Isolants intérieurs fibreux, Jonctions entre panneaux préfabriqués , Jonctions entre panneaux préfabriqués et pieds de cloisons, Jonctions entre panneaux préfabriqués et têtes de cloisons , Panneaux, Panneaux de cloisons lisses, Panneaux de cloisons moulurées, Plots de colle fixant les cloisons au mur, Sous couches des tissus muraux
Coffres	, Enduits projetés
Coffres verticaux	, Bandes calicot, Enduits de jointoiement des plaques de plâtre cartonné, Enduits de ragréage - débullage - lissage, Enduits lissés, Enduits projetés, Enduits talochés, Flocages, Jonctions entre panneaux (étanchéité entre panneaux), Jonctions entre panneaux (tresses), Panneaux
Gaines	, Enduits projetés
Gaines verticales	, Bandes calicot, Enduits de jointoiement des plaques de plâtre cartonné, Enduits de ragréage - débullage - lissage, Enduits lissés, Enduits projetés, Enduits talochés, Flocages, Jonctions entre panneaux (étanchéité entre panneaux), Jonctions entre panneaux (tresses), Panneaux
Murs	, Coffrages perdus, Enduits de ragréage - débullage - lissage, Enduits projetés, Flocages, Fourreaux, Joints coupe-feu, Joints d'assemblage, Joints de dilatation, Revêtements durs
Pied de cloison	, Carton, Fibres-ciment, Joints, Tresses
Plinthes	, Peintures
Portes	, Peintures
Portes coupe-feu	, Isolants intérieurs, Joints, Panneaux, Peintures, Plaques des vantaux
Portes frigorifiques	, Isolants intérieurs, Joints, Panneaux, Peintures, Plaques des vantaux
Portes isothermiques	, Isolants intérieurs, Joints, Panneaux, Peintures, Plaques des vantaux
Portes pare-flammes	, Isolants intérieurs, Joints, Panneaux, Peintures, Plaques des vantaux
Portes phoniques	, Isolants intérieurs, Joints, Panneaux, Peintures, Plaques des vantaux
Poteaux	, Coffrages perdus, Enduits de ragréage - débullage - lissage, Enduits lissés, Enduits projetés, Enduits talochés, Entourages de poteaux, Flocages, Joints d'assemblage avec poutraison, Joints de dilatation
Poteaux (périphériques et intérieurs)	, Entourages de poteaux, Revêtements durs
Revêtements de cloisons	, Colles de carrelage, Colles de faïence, Colles de plinthe, Dalles plastique, Joints de carrelage, Joints de faïence, Joints de plinthe, Moquettes murales, Panneaux décoratifs (lambris), Peintures décoratives, Peintures intumescentes, Primaires d'accrochage, Ragréages, Revêtements bitumineux, Revêtements durs en fibres-ciment, Sous couches des tissus muraux, Vinyles
Revêtements de coffres	, Colles de carrelage, Colles de faïence, Colles de plinthe, Dalles plastique, Joints de carrelage, Joints de faïence, Joints de plinthe, Moquettes murales, Panneaux décoratifs (lambris), Peintures décoratives, Peintures intumescentes, Primaires d'accrochage, Ragréages, Revêtements bitumineux, Revêtements durs en fibres-ciment, Sous couches des tissus muraux, Vinyles
Revêtements de gaines	, Colles de carrelage, Colles de faïence, Colles de plinthe, Dalles plastique, Joints de carrelage, Joints de faïence, Joints de plinthe, Moquettes murales, Panneaux décoratifs (lambris), Peintures décoratives, Peintures intumescentes, Primaires d'accrochage, Ragréages, Revêtements bitumineux, Revêtements durs en fibres-ciment, Sous couches des tissus muraux, Vinyles
Revêtements de murs	, Colles de carrelage, Colles de faïence, Colles de plinthe, Dalles plastique, Joints de carrelage, Joints de faïence, Joints de plinthe, Moquettes murales, Panneaux décoratifs (lambris), Peintures décoratives, Peintures intumescentes, Primaires d'accrochage, Ragréages, Revêtements bitumineux, Revêtements durs en fibres-ciment, Sous couches des tissus muraux, Vinyles
Revêtements de poteaux	, Colles de carrelage, Colles de faïence, Colles de plinthe, Dalles plastique, Joints de carrelage, Joints de faïence, Joints de plinthe, Moquettes murales, Panneaux décoratifs (lambris), Peintures décoratives, Peintures intumescentes, Primaires d'accrochage, Ragréages, Revêtements bitumineux, Revêtements durs en fibres-ciment, Sous couches des tissus muraux, Vinyles
Tête de cloison	, Carton, Fibres-ciment, Joints, Tresses,
04 - Plafonds et faux plafonds	
Charpentes	Calfeutrements, Enduits lissés, Enduits projetés, Enduits talochés, Flocages, Joints coupe-feu, Joints de dilatation, Joints de structure, Jonctions avec la façade, Panneaux collés, Panneaux vissés, Peintures décoratives, Peintures intumescentes, Revêtements bitumineux
Coffres	, Enduits projetés, Panneaux collés, Panneaux vissés
Coffres horizontaux	, Bandes calicot, Enduits de jointoiement des plaques de plâtre cartonné, Enduits de ragréage - débullage - lissage, Enduits lissés, Enduits talochés, Flocages, Jonctions entre panneaux (étanchéité entre panneaux), Jonctions entre panneaux (tresses), Panneaux
Contrevents	, Flocages, Peintures intumescentes, Projections en plâtre
Ecran de contonnement	, Plaques
Faux plafonds	, Ecrans de contonnement , Isolants, Joints d'écrans de contonnement , Joints entre panneaux, Jonctions entre faux plafond et structure, Panneaux, Pare-vapeur, Plaques
Gaines	, Enduits projetés, Panneaux collés, Panneaux vissés
Gaines horizontales	, Bandes calicot, Enduits de jointoiement des plaques de plâtre cartonné, Enduits de ragréage - débullage - lissage, Enduits lissés, Enduits talochés, Flocages, Jonctions entre panneaux (étanchéité entre panneaux), Jonctions entre panneaux (tresses), Panneaux
Interface entre structures	, Calfeutrements, Rebouchages de trémie

Composants de la construction	Parties de composants
Interface entre strucutures	, Jonctions avec la façade
Interfaces entre structures	, Joints de dilatation
Plafonds	, Bandes calicot, Bourre, Coffrages perdus, Colles de carrelage, Enduits de jointoiement des plaques de plâtre, Enduits de ragréage - débullage - lissage, Enduits lissés, Enduits projetés, Enduits talochés, Flocages, Fourreaux, Joints de carrelage, Joints de dilatation, Panneaux cloués, Panneaux collés, Panneaux vissés, Peintures décoratives, Peintures intumescentes, Primaires d'accrochage, Ragréages, Résines, Revêtements bitumineux, Sous couches des tissus muraux
Poutres	, Calfeutrements, Enduits de ragréage - débullage - lissage, Enduits lissés, Enduits talochés, Entourages de poutres, Flocages, Joints coupe-feu, Joints de dilatation, Joints de structure, Jonctions avec la façade, Peintures décoratives, Peintures intumescentes, Revêtements bitumineux
Poutres	, Enduits projetés, Panneaux collés, Panneaux vissés
Suspentes	, Flocages, Peintures intumescentes, Projections en plâtre,
05 - Planchers et planchers techniques	
Planchers	Dalles de sol
Revêtements de sol	, Colles bitumineuses, Colles de carrelage, Colles non bitumineuses, Dalles de sol, Dalles moquettes avec entrecouche noire, Enduit de cuvelage, Fourreaux, Joints d'assemblage, Joints de cantonnement sur faux planchers, Joints de carrelage, Joints de dilatation, Moquettes, Nez de marche, Panneaux, Peintures de sol, Plaques en fibres-ciment, Primaires d'accrochage, Ragréages, Rebouchages autour de conduits , Revêtements de sols sportifs, Sols coulés à base ciment , Sous-couches des revêtements souples,
06 - Conduits et accessoires intérieurs	
Clapets coupe-feu	Calfeutrements, Clapets, Joints, Lames, Rebouchages, Tunnels
Conduits d'air	, Calorifugeages, Colles de calorifugeage, Conduits, Enveloppes de calorifuges, Joints entre éléments, Joints plats prédécoupés pour brides, Manchons, Mastics, Matelas, Rubans adhésifs
Conduits d'eau	, Calorifugeages, Colles de calorifugeage, Conduits, Enveloppes de calorifuges, Joints entre éléments, Joints plats prédécoupés pour brides, Manchons, Mastics, Matelas, Rubans adhésifs
Conduits d'échapement	, Calorifugeages, Colles de calorifugeage, Conduits, Enveloppes de calorifuges, Joints entre éléments, Joints plats prédécoupés pour brides, Manchons, Mastics, Matelas, Rubans adhésifs
Conduits de fluides	, Colles de calorifugeage, Conduits, Conduits de drainage en fibres-bitumes, Enveloppes de calorifuges, Joints entre éléments, Joints plats prédécoupés pour brides, Manchons, Mastics, Matelas, Rubans adhésifs
Conduits de fluides (air - eau - autres fluides)	, Conduits, Enveloppes de calorifuges
Conduits de fumée	, Calorifugeages, Colles de calorifugeage, Conduits, Enveloppes de calorifuges, Joints entre éléments, Joints plats prédécoupés pour brides, Manchons, Mastics, Matelas, Rubans adhésifs
Conduits de vapeur	, Colles de calorifugeage, Conduits, Enveloppes de calorifuges, Joints entre éléments, Joints plats prédécoupés pour brides, Manchons, Mastics, Matelas, Rubans adhésifs
Conduits électriques	, Tresses dans câble électrique d'alimentation
Portes coupe-feu	, Joints (bandes), Joints (tresses)
Vide-ordures	, Conduits, Joints d'étanchéité des trappes, Vidoirs en fibres-ciment
Volets coupe-feu	, Calfeutrements, Ossature, Rebouchages, Volets,
09 - Fondations et soubassements	
Conduits	Conduits dans maçonnerie
Etanchéité des murs enterrés	, Enduits bitumineux des ouvrages enterrés
Fourreaux	, Fourreaux dans maçonnerie
Parois horizontales enterrées	, Joints, Joints de dilatation, Joints de fractionnement, Joints de rupture
Parois verticales enterrées	, Joints, Joints de dilatation, Joints de fractionnement, Joints de rupture,

1.3. Périmètre de repérage défini par l'opérateur de repérage

Au vu du descriptif des travaux prévus, les parties de bâtiment objets de la mission sont les suivantes :
Totalité du bâtiment

2. CONCLUSIONS

Dans le cadre de la mission objet du présent rapport, il a été repéré des matériaux et produits contenant de l'amiante.

De plus, des investigations complémentaires doivent être réalisées en cours de travaux.

2.1. Matériaux et produits contenant de l'amiante

Matériaux et produits listés en annexe 1 de l'arrêté du 16/07/2019 concernés par les travaux prévus contenant de l'amiante

N°ZPSO	Localisation	Famille de composant	Composant	Partie de composant	Description	Couleur
7	Niveau 1 -> Local technique 2	05 - Planchers et planchers techniques	Revêtements de sol	Colles de carrelage	/	Gris
9	Toiture et façades	01 - Couvertures, Toitures, Terrasses et étanchéités	Plaques ondulées	Plaques en fibres-ciment	/	Gris

2.2. Investigations complémentaires à réaliser en cours de travaux

Localisation	Famille de composant	Composant	Partie de composant	Motifs	Actions à réaliser par le donneur d'ordre
Niveau 0	/	/	/	Inaccessible	Démolir la superstructure

2.3. Obligations réglementaires

Si le donneur d'ordre n'est pas le propriétaire de l'immeuble bâti concerné par la mission de repérage, il adresse à ce dernier une copie du rapport établi par l'opérateur de repérage.

En cas de mission de repérage portant sur une partie privative d'un immeuble collectif à usage d'habitation, son propriétaire met à jour le contenu du « dossier amiante – parties privatives » (DAPP) prévu à l'article R. 1334-29-4 I du Code de la Santé Publique, en y intégrant les données issues du rapport ou du pré-rapport de repérage amiante avant travaux. Il tient à disposition et communique, ce DAPP ainsi complété, selon les modalités prévues au II de l'article R. 1334-29-4 du code de la santé publique.

En cas de mission de repérage portant sur les parties communes d'un immeuble collectif à usage d'habitation ou sur un immeuble non utilisé à fin d'habitation, son propriétaire met à jour le contenu du « dossier technique amiante » (DTA) prévu au I de l'article R. 1334-29-5 du Code de la Santé Publique ainsi que de sa fiche récapitulative, en y intégrant les données issues du rapport ou du pré-rapport de repérage amiante avant travaux. Il tient à disposition et communique ce DTA, ainsi complété, selon les modalités prévues au II de l'article R. 1334-29-5 du code de la santé publique.

En cas de mission de repérage portant sur tout ou partie d'un immeuble d'habitation ne comprenant qu'un seul logement, son propriétaire conserve le rapport ou le pré-rapport restituant les conditions de réalisation et les conclusions de cette recherche d'amiante. Il communique ce rapport, sur leur demande, à toute personne physique ou morale appelée à effectuer des travaux dans l'immeuble bâti ainsi qu'aux agents de contrôle de l'inspection du travail mentionnés à l'article L. 8211-1 du Code du Travail, aux agents du service de prévention des organismes de sécurité sociale et, en cas d'opération relevant du champ de l'article R. 4534-1 du Code du Travail, de l'organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics.

3. INFORMATIONS GENERALES

3.1. Immeuble bâti objet de la mission

Adresse : STEP_CLARENSAC_COMMUNAUTE AGLO

30870 CLARENSAC

Bâtiment	Fonction principale	Classement	Date du permis de construire ou année de construction	Année de réhabilitation ou description des modifications
STEP_CLARENSAC_COMMUNAUTE AGLO	Autres	Autre	Sans informations fournies par le donneur d'ordre, la date d'obtention du permis de construire est présumée être inférieure au 1 juillet 1997	Non communiqué

3.2. Parties prenantes

Intervenant	Qualité	Société	Adresse	Coordonnées
GUILLAUME BEDOS	Donneur d'ordre	/	3 RUE DU COLISEE LE COLISEE 30900 NIMES	0466025573

4. DESCRIPTION DE LA MISSION DE REPERAGE

Ce rapport est établi dans le cadre du repérage des matériaux et produits impactés par les travaux listés en annexe de l'arrêté du 16/07/2019, en vue de la réalisation de l'évaluation initiale du risque amiante.

4.1. Références réglementaires

- Code de la Santé Publique : article L1334-12-1, R1334-19, R1334-22 à 24, annexe 13-9,
- Code du travail : articles L4412-2, R4412-97,
- Arrêté du 26 juin 2013 relatif au repérage des matériaux et produits de la liste C contenant de l'amiante et au contenu du rapport de repérage,
- Décret n°2017-899 du 9 mai 2017 relatif au repérage de l'amiante avant certaines opérations,
- Arrêté du 16/07/2019 relatif au repérage de l'amiante avant certaines opérations réalisées dans les immeubles bâtis,
- Norme NF X 46-020 du 5 aout 2017 : Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante dans les immeubles bâtis.

5. CONDITIONS DE REALISATION DU REPERAGE

5.1. Date(s) de visite(s)

Le 11/08/2023

5.2. Documents remis par le donneur d'ordre ou disponibles lors de la visite

Référence	Nom du document	Auteur	Date	Objet du repérage	Conclusions (si rapport de repérage)
1	CAHIER DES CHARGES	CEREG	01/04/2021	CCTP	/

Les résultats antérieurs en matière de recherche d'amiante utilisés pour la réalisation du repérage, communiqués dans le cadre de la présente mission, sont réputés satisfaire aux exigences imposées par les textes en matière de diagnostics, constats et repérages amiante.

6. RESULTATS DETAILLES DU REPERAGE

6.1. Matériaux et produits repérés

Abréviations du tableau :

Nota : Tout prélèvement est précédé d'un sondage
ZPSO = zone présentant des similitudes d'ouvrage
X* = élément témoin de la ZPSO n°x

Localisation	Famille	Composant	Produits / Matériaux	Aspect	Couleur	N° ZPSO	N° Prél.	N° Sond.	Critère de décision	Observation	Présence amiante
Niveau 1 -> Local technique 1	05 - Planchers et planchers techniques	Revêtements de sol	Colles de carrelage	ciment	Gris	1	1	/	Analyse	/	Non
Niveau 1 -> Local technique 1	05 - Planchers et planchers techniques	Revêtements de sol	Colles de carrelage	ciment	Gris	1	2	/	Analyse	/	Non
Niveau 1 -> Local technique 1	03 - Parois verticales intérieures	Revêtements de murs	Colles de plinthe	/	Blanc	2	3	/	Analyse	/	Non
Niveau 1 -> Local technique 1	03 - Parois verticales intérieures	Revêtements de murs	Colles de plinthe	/	Blanc	2	4	/	Analyse	/	Non
Niveau 1 -> Local technique 1	03 - Parois verticales intérieures	Murs	Enduits lissés	plâtre	Blanc	3	5	/	Analyse	/	Non
Niveau 1 -> Local technique 1	03 - Parois verticales intérieures	Murs	Enduits lissés	plâtre	Blanc	3	6	/	Analyse	/	Non
Niveau 1 -> Local technique 1	04 - Plafonds et faux plafonds	Plafonds	Bandes calicot	/	Blanc	4	7	/	Analyse	/	Non
Niveau 1 -> Local technique 1	04 - Plafonds et faux plafonds	Plafonds	Bandes calicot	/	Blanc	4	8	/	Analyse	/	Non
Niveau 1 -> Local technique 1	03 - Parois verticales intérieures	Revêtements de murs	Colles de faïence	/	Blanc	5	9	/	Analyse	/	Non
Niveau 1 -> Local technique 2	05 - Planchers et planchers techniques	Revêtements de sol	Colles de carrelage	/	Gris	7	13	/	Analyse	/	Non
Niveau 1 -> Local technique 2	05 - Planchers et planchers techniques	Revêtements de sol	Colles de carrelage	/	Gris	7	14	/	Analyse	/	***Oui***
Niveau 1 -> Local technique 2	03 - Parois verticales intérieures	Murs	Enduits lissés	plâtre	Blanc	8	15	/	Analyse	/	Non
Niveau 1 -> Local technique 2	03 - Parois verticales intérieures	Murs	Enduits lissés	plâtre	Blanc	8	16	/	Analyse	/	Non
Niveau 1 -> Sanitaire	03 - Parois verticales intérieures	Revêtements de murs	Colles de faïence	/	Blanc	5	10	/	Analyse	/	Non
Toiture et façades	02 - Parois verticales extérieures et façades	Façades lourdes	Enduits extérieurs projetés	/	Rose	6	11	/	Analyse	/	Non
Toiture et façades	02 - Parois verticales extérieures et façades	Façades lourdes	Enduits extérieurs projetés	/	Rose	6	12	/	Analyse	/	Non
Toiture et façades	01 - Couvertures, Toitures, Terrasses et étanchéités	Plaques ondulées	Plaques en fibres-ciment	/	Gris	9	17	/	Analyse	/	***Oui***

Copyright BUREAU VERITAS

6.2. Tableau estimatif des quantités d'amiante

N°ZPSO	Famille de composant	Composant	Partie de composant	Estimation quantitative	Unité
7	05 - Planchers et planchers techniques	Revêtements de sol	Colles de carrelage	24	m2
9	01 - Couvertures, Toitures, Terrasses et étanchéités	Plaques ondulées	Plaques en fibres-ciment	48	m2

7. ANNEXES

7.1. Parties d’immeuble bâti visitées

La liste ci-dessous présente les parties d’immeuble inspectées dans le cadre de la mission confiée à BUREAU VERITAS.
Il appartient au donneur d'ordre ou à son représentant, seule personne à même d'avoir une parfaite connaissance des lieux, de signifier à BUREAU VERITAS. toute omission, erreur ou incohérence éventuelle dans l'identification des locaux ou zones figurant à un titre ou à un autre dans le présent rapport.

Localisation	Descriptif sol/mur/plafond
Niveau 0 -> Stockage déchets	/
Niveau 1 -> Local technique 1	/
Niveau 1 -> Local technique 2	/
Niveau 1 -> Sanitaire	/
Toiture et façades	/

7.2. Croquis de repérage

PLANCHE DE REPERAGE TECHNIQUE		
ADRESSE	STEP_CLARENSAC_COMMUNAUTE AGLO 0 30870 CLARENSAC	
Niveau 0	Date visite	Le 11/08/2023
	Auteur	**Aurelien POMARET**
	N° dossier	**9398472/S1/1/AM-RDEM/1-934PJGT**
	Planche	**1 / 3**
Plans	Indice	**1**

LEGENDE

- Px — **Prélèvement n°X contenant de l'amiante**
- Px — **Prélèvement n°X ne contenant pas d'amiante**
- S — **Sondage**
- **Investigation approfondie / Moyen d'accès / Investigation complémentaire**

Matériaux et produits contenant de l'amiante :

SITUATION DU BIEN OBJET DU REPERAGE

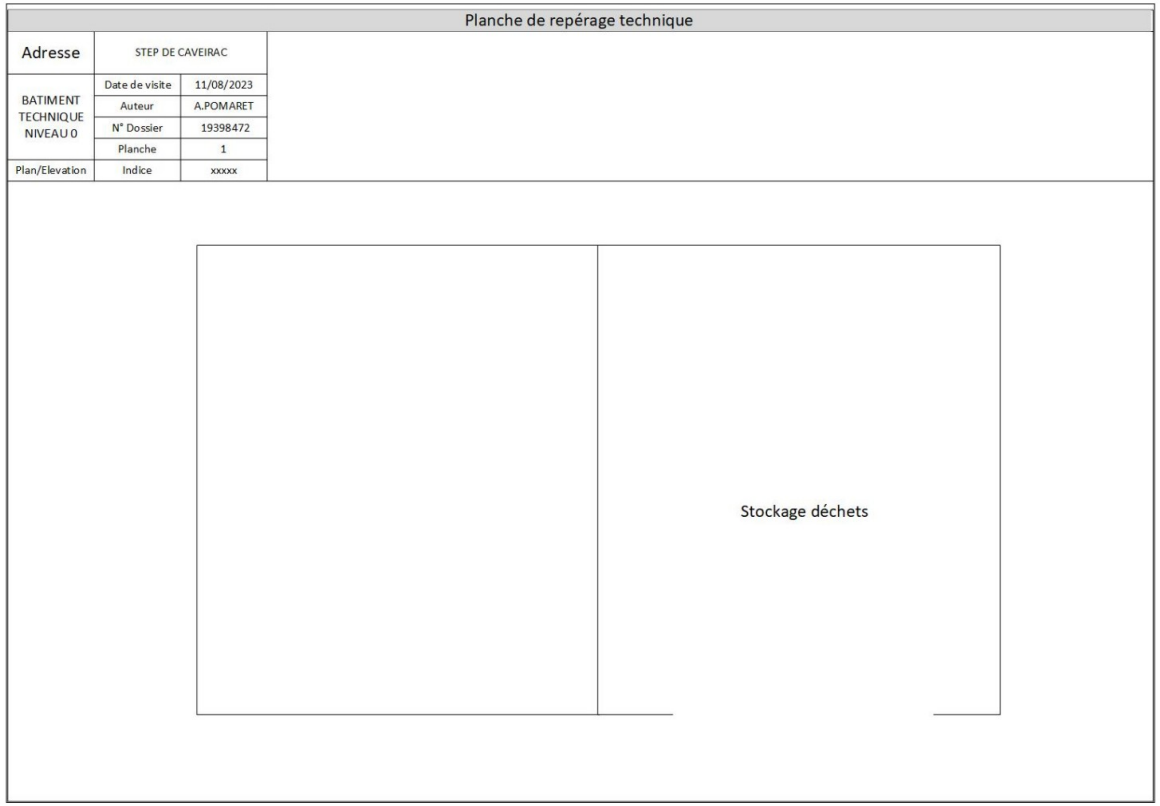


PLANCHE DE REPERAGE TECHNIQUE

ADRESSE	STEP_CLARENSAC_COMMUNAUTE AGLO 0 30870 CLARENSAC	
Niveau 1	Date visite	Le 11/08/2023
	Auteur	**Aurelien POMARET**
	N° dossier	**9398472/S1/1/AM-RDEM/1-934PJGT**
	Planche	**2 / 3**
Plans	Indice	**1**

LEGENDE

- Px — **Prélèvement n°X contenant de l'amiante**
- Px — **Prélèvement n°X ne contenant pas d'amiante**
- S — **Sondage**
- **Investigation approfondie / Moyen d'accès / Investigation complémentaire**

Matériaux et produits contenant de l'amiante :

Colles de carrelage

SITUATION DU BIEN OBJET DU REPERAGE

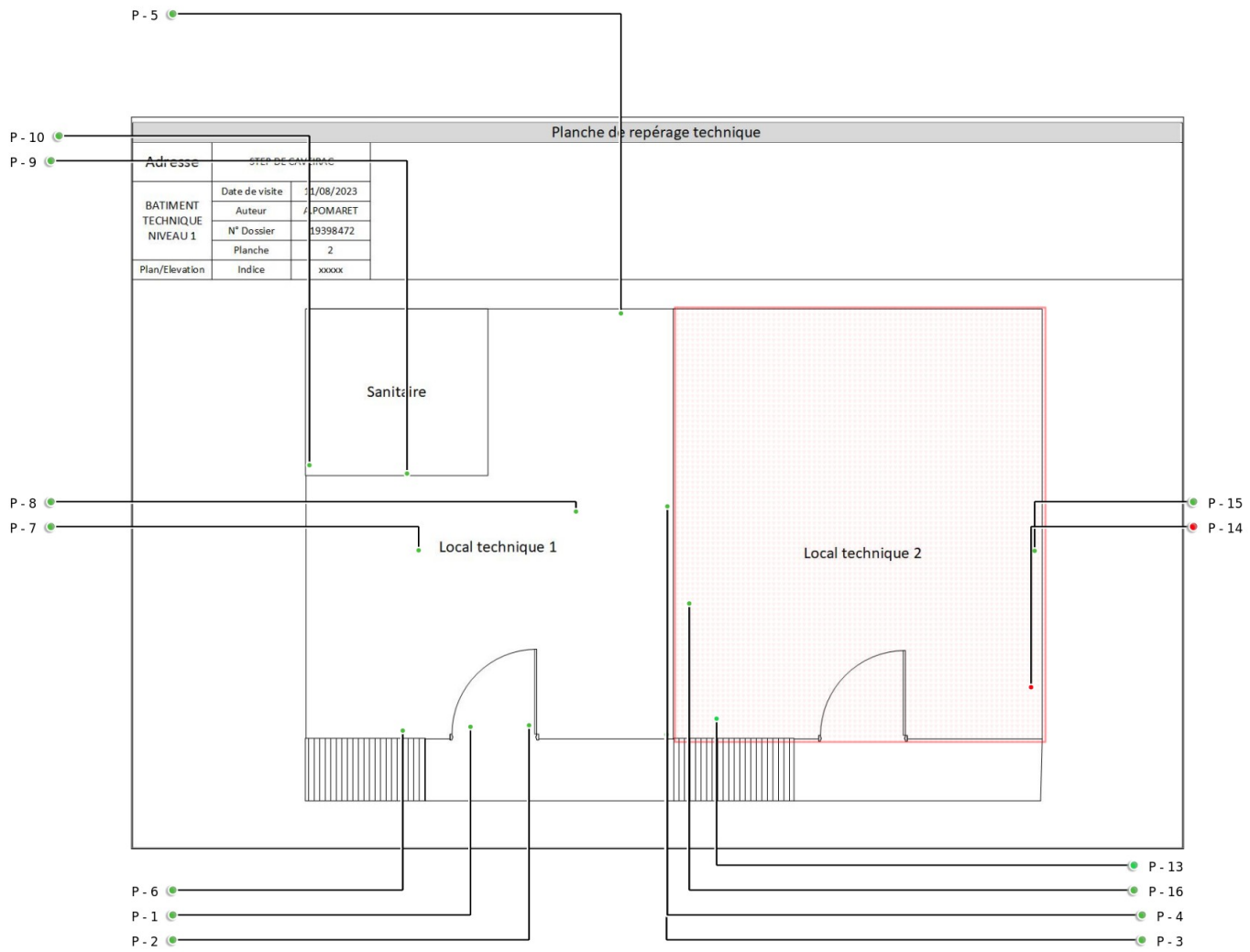


PLANCHE DE REPERAGE TECHNIQUE		
ADRESSE	STEP_CLARENSAC_COMMUNAUTE AGLO 0 30870 CLARENSAC	
	Date visite	Le 11/08/2023
Toiture et façades	Auteur	**Aurelien POMARET**
	N° dossier	**9398472/S1/1/AM-RDEM/1-934PJGT**
	Planche	**3 / 3**
Plans	Indice	**1**

LEGENDE

Px — **Prélèvement n°X contenant de l'amiante**

Px — **Prélèvement n°X ne contenant pas d'amiante**

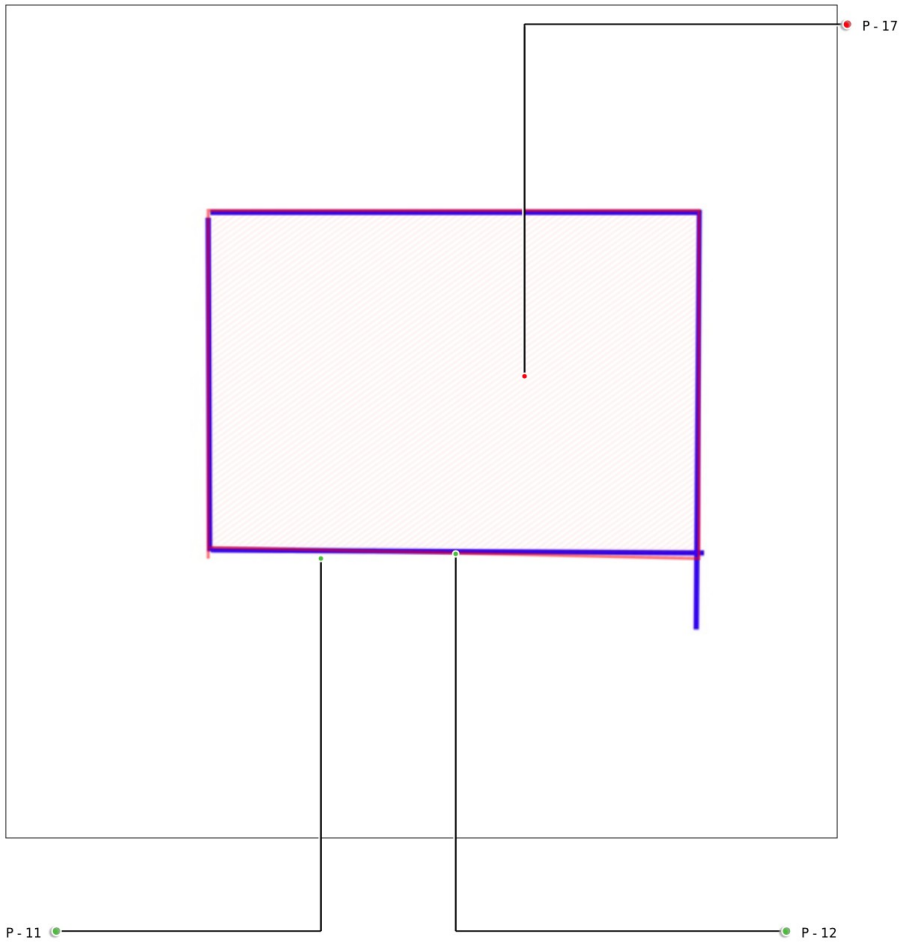
S — **Sondage**

Investigation approfondie / Moyen d'accès / Investigation complémentaire

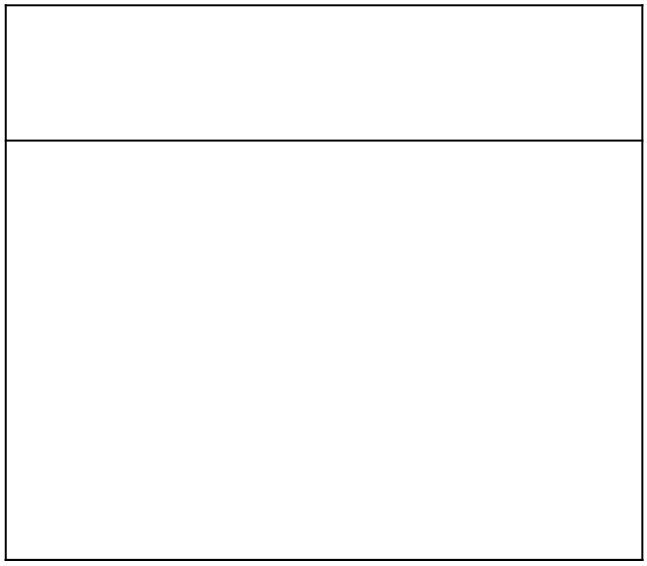
Matériaux et produits contenant de l'amiante :

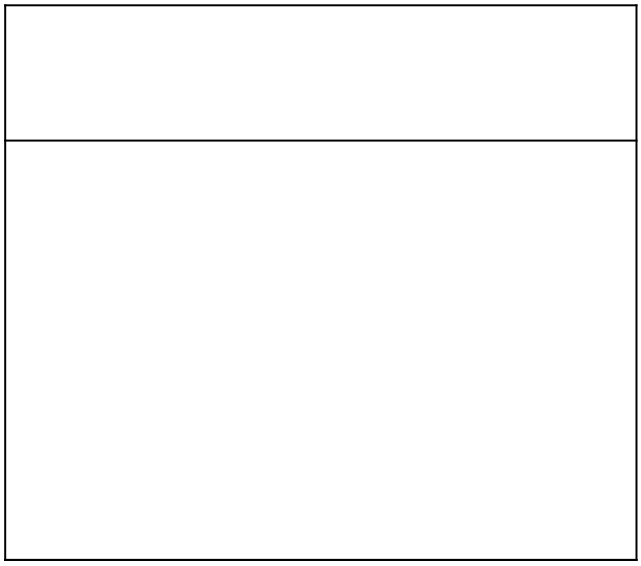
Plaques en fibres-ciment

SITUATION DU BIEN OBJET DU REPERAGE



7.3 Reportage Photos





7.4. Attestation d'assurance

MSIG
Europe

ATTESTATION D'ASSURANCE

Nous, soussignés **MSIG Insurance Europe AG,** Succursale en France, sis 65 Rue de la Victoire – 75009 PARIS – certifions par la présente que la Société :

BUREAU VERITAS SERVICES France SAS
8 Cours du Triangle
92800 Puteaux

a souscrit auprès de notre Compagnie, pour le compte de sa filiale :

Bureau Veritas Exploitation SAS
8 Cours du Triangle 92800 Puteaux

un contrat d'assurance de **RESPONSABILITE CIVILE** portant le numéro F210.16.0414.

Ce contrat a pour objet de garantir les conséquences pécuniaires de la **RESPONSABILITE CIVILE** pouvant incomber à l'Assuré en raison des dommages corporels, matériels et immatériels causés aux tiers dans le cadre de ses activités de diagnostic amiante tels que :

- Repérage amiante avant travaux et démolition,
- Assistance technique pour travaux de traitement de l'amiante,
- Repérage amiante pour constitution de DAPP et de DTA,
- Réalisation ou mise à jour de DAPP,
- Repérage amiante avant/après travaux ou démolition,
- Réalisation ou mise à jour du dossier amiante,
- Examen visuel après travaux de retrait et d'encapsulage,
- Mesures de la concentration des fibres d'amiante dans l'air des immeubles bâtis,
- Prélèvement et analyse d'eau afin de rechercher la présence d'amiante en suspension,
- Analyse d'échantillons prélevés par l'Assuré,
- Mesures d'exposition à l'amiante des travailleurs à leurs postes de travail,
- Vérification périodique de l'état de conservation des matériaux contenant de l'amiante dans les bâtiments,
- Repérage amiante avant-vente,
- Repérage amiante avant travaux y compris de démolition sur installations, structures ou équipements concourant à la réalisation ou la mise en œuvre d'une activité,
- Diagnostic portant sur la gestion des déchets issus de la démolition de catégories de bâtiments (décret 2011-610 du 31 mars 2011) y compris le réemploi des matériaux : concernant cette dernière mission il est précisé que les garanties s'appliquent y compris lorsque la mission porte sur des démolitions ne comportant pas de déchets amiantés.

Mais également analyses et/ou prélèvements d'échantillons, missions de recherche d'amiante, conseil en performance énergétique et/ou toutes missions connexes d'assistance technique et/ou de conseil découlant des missions de diagnostics ci-dessus et y compris les estimations financières liées aux propositions de solutions techniques formulées par l'Assuré.

MONTANTS DE GARANTIES

RESPONSABILITE CIVILE EXPLOITATION :

Tous dommages confondus (dommages corporels, matériels et immatériels consécutifs ou non), **par sinistre** ..... **1 000 000 EUR**

MSIG Insurance Europe AG
Succursale en France
65 Rue de la Victoire
75009 Paris
Tel: +33(0)1 40 67 42 42
Fax: +33(0)1 40 67 12 34

RCS Paris 753143882, APE 6512 Z
Siège social: An den Dominikanern 11-27
50668 Cologne
Allemagne

MSIG

Europe

RESPONSABILITE CIVILE PROFESSIONNELLE PENDANT ET/OU APRES PRESTATION :

Tous dommages confondus (dommages corporels, matériels et immatériels consécutifs ou non), **par année d'assurance** ..... **1 000 000 EUR**

La présente attestation valable du 01/01/2023 à zéro heure au 31/12/2023 à minuit, est délivrée, sous réserve du paiement de la prime d'assurance, pour servir et valoir ce que de droit et ne peut engager la Compagnie au-delà des clauses, termes et conditions du contrat auxquels elle se réfère.

Paris, le 14 décembre 2022

MSIG Insurance Europe AG
65, rue de la Victoire - 75009 Paris
Tél : 01 40 67 42 42 - Fax : 01 40 67 12 34
RCS Paris 753143882 APE 6512Z

MSIG Insurance Europe AG
Succursale en France
65 Rue de la Victoire
75009 Paris
Tel: +33(0)1 40 67 42 42
Fax: +33(0)1 40 67 12 34

RCS Paris 753143882, APE 6512 Z
Siège social: An den Dominikanern 11-27
50668 Cologne
Allemagne

7.5. Certificat de compétence

BUREAU VERITAS
Certification

Certificat

Attribué à

Aurélien POMARET

Bureau Veritas Certification certifie que les compétences de la personne mentionnée ci-dessus répondent aux exigences des arrêtés relatifs aux critères de certification de compétences ci-dessous pris en application des articles L271-6 et R 271.1 du Code la Construction et de l'Habitation et relatifs aux critères de compétence des personnes physiques réalisant des dossiers de diagnostics techniques tels que définis à l'article L271-4 du code précité

DOMAINES TECHNIQUES

	Références des arrêtés	Date de Certification originale	Validité du Certificat*
Amiante sans mention	Arrêté du 24 Décembre 2021 définissant les critères de certification des opérateurs de diagnostic technique et des organismes de formation et d'accréditation des organismes de certification	10/12/2018	09/12/2023
Plomb sans mention (CREP)	Arrêté du 24 Décembre 2021 définissant les critères de certification des opérateurs de diagnostic technique et des organismes de formation et d'accréditation des organismes de certification	25/01/2019	24/01/2024
Électricité	Arrêté du 24 Décembre 2021 définissant les critères de certification des opérateurs de diagnostic technique et des organismes de formation et d'accréditation des organismes de certification	11/10/2019	10/10/2024
Gaz	Arrêté du 24 Décembre 2021 définissant les critères de certification des opérateurs de diagnostic technique et des organismes de formation et d'accréditation des organismes de certification	11/10/2019	10/10/2024
Amiante avec mention	Arrêté du 24 Décembre 2021 définissant les critères de certification des opérateurs de diagnostic technique et des organismes de formation et d'accréditation des organismes de certification	13/01/2020	09/12/2023
DPE sans mention	Arrêté du 24 Décembre 2021 définissant les critères de certification des opérateurs de diagnostic technique et des organismes de formation et d'accréditation des organismes de certification	28/07/2022	27/07/2029
DPE avec mention	Arrêté du 24 Décembre 2021 définissant les critères de certification des opérateurs de diagnostic technique et des organismes de formation et d'accréditation des organismes de certification	28/07/2022	27/07/2029

Date :29/07/2022

Numéro de certificat : 8104590

Laurent Croguennec, Président



* Sous réserve du respect des dispositions contractuelles et des résultats positifs des surveillances réalisées, ce certificat est valable jusqu'au : voir ci-dessus

Des informations supplémentaires concernant le périmètre de ce certificat ainsi que l'applicabilité des exigences du référentiel peuvent être obtenues en consultant l'organisme.

Pour vérifier la validité de ce certificat, vous pouvez aller sur www.bureauveritas.fr/certification-dlaq

Adresse de l'organisme certificateur : Bureau Veritas Certification France
Le Triangle de l'Arche, 9 cours du Triangle 92937 Paris-la-Défense CEDEX

cofrac
CERTIFICATION DE PERSONNES
ACCREDITATION N°4-0087
Liste des sites et portées disponibles sur www.cofrac.fr

BUREAU VERITAS

7.6. Rapport d'analyse du laboratoire

Eurofins Analyses Pour Le Bâtiment Sud SAS

BUREAU VERITAS EXPLOITATION SAS
Monsieur Aurélien Sébastien POMARET
450 Rue Baden Powell
34000 MONTPELLIER

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-23-KE-040289-01 | Date d'émission de rapport : 22/08/2023 6:57 |
Dossier N° : 23KE021882 | Date de réception : 14/08/2023 | Date d'analyse : 16/08/2023
Référence dossier Client:1510797387/19398472/S1/1/1_19398472/1/2

N° éch.	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée / Analyste	Préparation		Résultats
				Nb prep / Nb grilles ou lames	Type	
001	BV3JL9301 Réf. Prel : P - 1 Niveau 1 - Local technique 1/Colles de carrelage - (ciment/Gris)	Matériau dur de type carrelage, faïence (gris) ; matériau dur de type ciment-colle (granulaire) (gris)	**MET** * / LDY5	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
002	BV3JL9302 Réf. Prel : P - 2 Niveau 1 - Local technique 1/Colles de carrelage - (ciment/Gris)	Matériau de type peinture (beige) ; matériau dur de type carrelage, faïence (gris) ; matériau dur de type ciment-colle (granulaire) (gris)	**MET** * / LDY5	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
003	BV3JL9303 Réf. Prel : P - 3 Niveau 1 - Local technique 1/Colles de plinthe - (Blanc)	Matériau dur de type carrelage, faïence (gris) ; matériau de type colle (gris) ; matériau de type peinture (beige)	**MET** * / LDY5	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
004	BV3JL9304 Réf. Prel : P - 4 Niveau 1 - Local technique 1/Colles de plinthe - (Blanc)	Matériau dur de type carrelage, faïence (gris) ; matériau dur de type ciment-colle (gris)	**MET** * / LDY5	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
005	BV3JL9305 Réf. Prel : P - 5 Niveau 1 - Local technique 1/Enduits lissés - (plâtre/Blanc)	Matériau de type peinture (blanc) ; matériau semi-dur de type enduit (beige)	**MET** * / LDY5	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
006	BV3JL9306 Réf. Prel : P - 6 Niveau 1 - Local technique 1/Enduits lissés - (plâtre/Blanc)					

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 4 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-23-KE-040289-01 | Date d'émission de rapport : 22/08/2023 6:57 | Page2/4
Dossier N° : 23KE021882 | Date de réception : 14/08/2023 | Date d'analyse : 16/08/2023
Référence dossier Client:1510797387/19398472/S1/1/1_19398472/1/2

N° éch.	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée / Analyste	Préparation		Résultats
				Nb prep / Nb grilles ou lames	Type	
		Matériau de type peinture (gris) ; matériau semi-dur de type enduit (poudreux) (beige)	**MET** * / LDY5	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
007 (1)	BV3JL9307 Réf. Prel : P - 7 Niveau 1 - Local technique 1/Bandes calicot - (Blanc)	Matériau de type peinture (blanc) ; matériau semi-dur de type enduit (blanc)	**MET** * / DWY7	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
008	BV3JL9308 Réf. Prel : P - 8 Niveau 1 - Local technique 1/Bandes calicot - (Blanc)	Matériau de type peinture (blanc) + (beige) ; matériau semi-dur de type enduit (blanc)(i)	**MET** * / DWY7	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
		Matériau souple fibreux de type papier, carton (blanc)	**MOLP** * / R2CD	2 / 2 *	- *	Fibres d'amiante non détectées *
		Matériau souple fibreux de type papier, carton (marron) ; matériau semi-dur de type plâtre (blanc)(ii)	**MET** * / DWY7	1 / 2 *	- (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
009	BV3JL9309 Réf. Prel : P - 9 Niveau 1 - Local technique 1/Colles de faïence - (Blanc)	Matériau dur de type carrelage, faïence (rose) ; matériau (poudreux) (blanc)	**MET** * / LDY5	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
010	BV3JL9310 Réf. Prel : P - 10 Niveau 1 - Sanitaire/Colles de faïence - (Blanc)	Matériau dur de type carrelage, faïence (rose) ; matériau dur de type ciment-colle (blanc) en traces	**MET** * / LDY5	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 4 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Sud SAS
75 Avenue de Pascalet
F-30310 VERGEZE, FRANCE
Tél: +33 3 88 91 65 31: +33 (0) 4 66 73 16 84 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/amiante/analyses/
S.A.S. au capital de 1 600 000€ RCS Nîmes SIRET 804 354 819 00018 TVA FR28 804 354 819 APE 7120B

ACCREDITATION N°
1- 5922
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-23-KE-040289-01 | Date d'émission de rapport : 22/08/2023 6:57 | Page3/4
Dossier N° : 23KE021882 | Date de réception : 14/08/2023 | Date d'analyse : 16/08/2023
Référence dossier Client:1510797387/19398472/S1/1/1_19398472/1/2

N° éch.	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée / Analyste	Préparation		Résultats
				Nb prep / Nb grilles ou lames	Type	
011	BV3JL9311 Réf. Prel : P - 11 Toiture et façades/Enduits extérieurs projetés - (Rose)	Matériau semi-dur de type enduit (rose) + (gris)	**MET** * / LDY5	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
012	BV3JL9312 Réf. Prel : P - 12 Toiture et façades/Enduits extérieurs projetés - (Rose)	Matériau semi-dur de type enduit (rose) + (gris)	**MET** * / F8H3	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
013	BV3JL9313 Réf. Prel : P - 13 Niveau 1 - Local technique 2/Colles de carrelage - (Gris)	Matériau dur de type carrelage, faïence (rose) ; matériau (gris) ; matériau souple (fibreux) (blanc) ; matériau dur de type ciment-colle (gris) (foncé) ; matériau dur de type mortier, béton, chape (granulaire) (gris)	**MET** * / WLA6	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
014 (2)	BV3JL9314 Réf. Prel : P - 14 Niveau 1 - Local technique 2/Colles de carrelage - (Gris)	Matériau dur de type carrelage, faïence (gris) ; matériau dur de type ciment-colle (granulaire) (gris)	**MET** * / DWY7	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante de type chrysotile *
015	BV3JL9315 Réf. Prel : P - 15 Niveau 1 - Local technique 2/Enduits lissés - (plâtre/Blanc)	Matériau de type peinture (blanc) ; matériau semi-dur de type enduit (rose)	**MET** * / LDY5	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *
016	BV3JL9316 Réf. Prel : P - 16 Niveau 1 - Local technique 2/Enduits lissés - (plâtre/Blanc)	Matériau de type peinture (blanc) ; matériau semi-dur de type enduit (rose)	**MET** * / J7HU	1 / 2 *	Calcination et/ou attaque acide (méthode interne de traitement) *	Fibres d'amiante non détectées *

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 4 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Sud SAS
75 Avenue de Pascalet
F-30310 VERGEZE, FRANCE
Tél: +33 3 88 91 65 31: +33 (0) 4 66 73 16 84 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/amiante/analyses/
S.A.S. au capital de 1 600 000€ RCS Nîmes SIRET 804 354 819 00018 TVA FR28 804 354 819 APE 7120B

ACCREDITATION N°
1- 5922
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-23-KE-040289-01 | Date d'émission de rapport : 22/08/2023 6:57 | Page4/4
Dossier N° : 23KE021882 | Date de réception : 14/08/2023 | Date d'analyse : 16/08/2023
Référence dossier Client:1510797387/19398472/S1/1/1_19398472/1/2

N° éch.	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée / Analyste	Préparation		Résultats
				Nb prep / Nb grilles ou lames	Type	
017	BV3JL9317 Réf. Prel : P - 17 Toiture et façades/Plaques en fibres-ciment - (Gris)	Matériau dur fibreux de type fibres-ciment (gris)	**MOLP** * / R2CD	2 / 2 *	- *	Fibres d'amiante de type chrysotile *

Observation(s) échantillon(s)

(1) Ce résultat a été confirmé par plusieurs prises d'essais concordantes.

(2) La teneur en fibres d'amiante détectée est proche de la limite de détection. Plusieurs prises d'essais ont été réalisées et ont permis de confirmer le résultat.

Observation(s) couche(s)

(i) Ce résultat a été confirmé par plusieurs prises d'essais concordantes.

(ii) La totalité de la couche a été utilisée pour rendre le résultat. Une contre-analyse sera impossible.

Méthodes d'analyses employées pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :

Traitement par une méthode interne (**mode opératoire T-PM-WO24083**) en vue d'une identification des fibres au Microscope Optique à Lumière Polarisée (**MOLP**) selon le guide **HSG 248 - annexe 2**.

Traitement par une méthode interne (**mode opératoire T-PM-WO22725**) en vue d'une identification des fibres au Microscope Electronique à Transmission (**MET**) selon parties utiles de la norme **NFX 43-050**.

NB 1 : Sauf information contraire sur ce rapport, le laboratoire effectue une analyse couche par couche de l'échantillon transmis par le demandeur. Des composants décrits simultanément dans une même couche n'ont pas pu faire l'objet de prises d'essai séparées pour l'analyse.
NB 2 : "Fibres d'amiante non détectées au MOLP" s'entend comme : "aucune fibre d'amiante n'a été détectée, l'échantillon objet de l'essai peut éventuellement renfermer une teneur en fibre d'amiante optiquement observables** inférieure à la limite de détection. ** Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir une largeur supérieure à 0,2 micromètre (µm)" ; "Fibres d'amiante non détectées" au MET s'entend comme : " aucune fibre d'amiante n'a été détectée, l'échantillon objet de l'essai peut éventuellement renfermer une teneur en fibre d'amiante inférieure à la limite de détection."
NB 3 : Pour la recherche d'amiante dans les matériaux, la limite de détection garantie par prise d'essai dans les matériaux (en MOLP et /ou en MET) est de 0.1% en masse.
NB 4 : Le présent rapport ne mentionne que les analyses conclusives. Toutefois, conformément à son offre et à l'arrêté du 1er octobre 2019, le laboratoire met en œuvre les deux techniques MOLP et META sur tous les échantillons massifs . La mention sur le rapport d'une technique d'analyse par MET indique que les échantillons ont été traités selon l'annexe 2 du guide HSG 248 (MOLP) mais sans aboutir à un résultat conclusif.
NB 5 : Analyse réalisée dans le cadre des textes réglementaires suivants : Décret n° 2017-899 du 9 mai 2017, Décret n° 2019-251 du 27 mars 2019, Décret n° 2011-629 du 3 juin 2011, Arrêté du 1er octobre 2019 (JORF n°0245 du 20 octobre 2019 texte n° 18), Arrêté du 25 juillet 2022 (JOFR n°0238 du 13 octobre 2022, texte n°10).
NB 6 : Le rapport est établi dans le cadre du cas 1 de l'article 6 de l'arrêté du 1er octobre 2019 à savoir la détection et l'identification d'amiante délibérément ajouté dans les matériaux et produits manufacturés.



Marie Vigouroux
Cheffe de Service

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 4 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Sud SAS
75 Avenue de Pascalet
F-30310 VERGEZE, FRANCE
Tél: +33 3 88 91 65 31: +33 (0) 4 66 73 16 84 - Fax: +33 3 88 91 65 31 - Site Web: www.eurofins.fr/amiante/analyses/
S.A.S. au capital de 1 600 000€ RCS Nîmes SIRET 804 354 819 00018 TVA FR28 804 354 819 APE 7120B

ACCREDITATION N° 1- 5922
Portée disponible sur www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

Annexe 10 : Etude géotechnique de conception – Phase Avant-Projet (G2AVP), GEOTEC, avril 2024

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE



RAPPORT

Étude Géotechnique de conception

Phase Avant-Projet (G2 AVP)

Construction de la STEU de la Vaunage et réhabilitation de STEU existantes

CAVEIRAC (30820) – LANGLADE (30980) – CLARENSAC (30870) – SAINT-DIONISY (30980)

Référence : 23/04682/MONTP				Mission G2 Phase AVP		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages Texte + annexes	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
0	04/04/24	-	71 + 176	H. POLION	F. POIRIER	F. KEIFLIN
A						
B						
C						

Nb : l'indice le plus récent de la même mission, annule et remplace les indices précédents

AGENCE LANGUEDOC
ZAE Parc Horizon Sud
Rue Lépine
34110 FRONTIGNAN
Tél : 04 67 18 05 05
Mail : agence.languedoc@geotec.fr

Siège social :
9 bld de l'Europe 21800 QUETIGNY
Tél. : 03.80.48.93.20
SAS au capital de 952 200 € - Siret 778 196501 00028
Code NAF 7112B – Qualité OPQIBI
Membre SYNTEC, USG et UPDS - www.geotec.fr

SOMMAIRE

1. CADRE D'INTERVENTION 5

1.1 INTERVENANTS 5

1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES 5

1.3 DOCUMENTS DE REFERENCE – CATEGORIE GEOTECHNIQUE 9

1.4 MISSION 10

1.5 REMARQUES 11

2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE 12

2.1 LE SITE 12

2.2 PREMIERE APPROCHE DE LA ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE 14

2.3 CONTENU DE LA RECONNAISSANCE 15

2.4 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES 17

3. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE 18

3.1 CADRE GEOLOGIQUE 18

3.2 NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS 18

3.3 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES 21

3.3.1 Récapitulatif des risques recensés sur l'ensemble des communes 22

3.4 HYDROGEOLOGIE 23

3.5 DONNEES SISMIQUES – RISQUE DE LIQUEFACTION 26

3.5.1 Accélération de référence au rocher et de calcul 26

3.5.2 Classe de sol 26

3.5.3 Risque de liquéfaction 26

3.6 RECONNAISSANCE DE FONDATIONS 27

3.7 POLLUTION 27

3.8 PREMIERE APPROCHE DU MODELE GEOTECHNIQUE 28

4. MISE EN ŒUVRE DES RESEAUX PROJETES – EN TRANCHEES OUVERTES 30

4.1 EXTRACTION - BLINDAGE 30

4.2 ASSISE DU RESEAU – REALISATION DU LIT DE POSE 31

4.3 REMBLAIEMENT 32

4.4 MISE HORS D'EAU 36

5. MISE EN ŒUVRE DU RESEAU PROJETE – PASSAGE SOUS RUE DES TILLEULS ET OUVRAGE PLUVIAL 38

5.1 TECHNIQUE DE TRAVERSEE 38

5.2 LE FORAGE DIRIGE 40

5.3 BATI DE POUSSEE 41

5.4 POSITION DE L'OUVRAGE PAR RAPPORT A LA RD14, AUX RESEAUX EXISTANTS ET AU RHONY 42
5.5 POSITION DE L'OUVRAGE PAR RAPPORT AUX RESEAUX EXISTANTS 43
5.6 SUJETIONS D'EXECUTION 43
6. TERRASSEMENTS 44
6.1 PROJET ENVISAGE 44
6.2 TARFICABILITE EN PHASE CHANTIER 44
6.3 CONTRAINTES DU SITE 45
6.4 EXTRACTION 47
6.5 STABILITE DES TALUS ET DES AVOISINANTS – TERRASSEMENT EN PLEINE FOUILLE (BASSINS D'INFLTRATION) 47
6.6 STABILITE DES TALUS ET DES AVOISINANTS – TERRASSEMENT AVEC SOUTENEMENT 47
6.7 PRINCIPES DE REALISATION DE LA PAROI DE PIEUX SECANTS 48
6.7.1 Caractéristiques de la paroi circulaire 48
6.7.2 Renard Solide – Stabilité du fond de fouille (UPL) 48
6.7.3 Boulance – Vérification de la stabilité hydraulique du fond de fouille (HYD) 48
6.7.4 Préconisations pour réalisation des pieux 49
6.8 SUJETIONS D'EXECUTION 50
6.9 MISE HORS D'EAU 50
6.9.1 Phase provisoire 50
6.9.2 Phase définitive 51
7. FONDATIONS DES OUVRAGES (HORS BATIMENT TECHNIQUE) - RADIERS 52
7.1.1 - Principe de fondation – niveaux d'assise 52
7.1.2 Contraintes limites de calcul 53
7.1.3 Tassements du radier 54
7.1.4 Sujétions d'exécutions 54
7.1.5 Reprise des sous-pressions dans le cadre d'un radier ancré 55
7.1.6 Réhabilitation des bassins existants (STEU de CAVEIRAC et de CLARENSAC) 55
8. FONDATIONS DES OUVRAGES (BATIMENT TECHNIQUE) – SEMELLES SUPERFICIELLES 57
9. DALLE BETON (CUVE DE CHLORURE FERRIQUE ET AUTRE EQUIPEMENT) 60
9.1.1 Principe 60
9.1.2 Préparation de la plate-forme 60
9.1.3 Dispositions constructives 61
9.1.4 Paramètres de dimensionnement 61
9.1.5 Essais de contrôle 61
10. VOIRIES 63

11. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET 65
CONDITIONS GENERALES 66
ENCHAINEMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE 69
TABLEAU 2 - CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE 70
ANNEXES 72
ANNEXE 1 – PLAN DE SITUATION 73
ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION 91
ANNEXE 3 – SONDAGES ET ESSAIS 93
ANNEXE 4 – ESSAIS EN LABORATOIRE 97

1. CADRE D'INTERVENTION

1.1 INTERVENANTS

A la demande de CEREG, en qualité de Maitrise d'œuvre et pour le compte de NIMES METROPOLE, représentée par M. BEDOS, en qualité de Maîtrise d'Ouvrage, GEOTEC a réalisé la présente étude pour le projet suivant :

⇨ Construction de la STEU de la Vaunage et réhabilitation de STEU existantes, sur les communes de CAVEIREAC, LANGLADE, CLARENSAC et SAINT-DIONISY (30).

Aucun autre intervenant n'est connu au moment de la présente étude.

1.2 PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES

Il a été mis à la disposition de GEOTEC le dossier de PC dont les documents suivants :

N°	Document	Émetteur	Référence	Date	Échelle	Cote altimétrique
1	Extrait du rapport AVP de Maitrise d'Œuvre	CEREG	220138	Mars 2023	-	-
2	Plan de localisation initial des sondages		-	-	-	-
3	Récapitulatif DT		2023031602654D34	Mars 2023	-	-
4	Etude G2 PRO GEOTEC à proximité-CLARENSAC	CEREG / GEOTEC	2021/06676/MONTP	Juillet 2021	-	-
5	Etude G2 AVP et G2 PRO GEOTEC à proximité – SAINT-DIONISY		2021/01363/MONTP	Mai 2021	-	-
6	Cahier des charges -Etude Géotechnique	CEREG	220138	Mars 2023	-	-

Selon les informations qui nous ont été fournies, le projet global s'implante au droit de 4 zones ou linéaires distincts, dont les caractéristiques sont les suivantes :

⇨ <u>STEU de CAVEIRAC (Parcelle n° AH0005)</u>

- Construction d'un poste de relevage, selon une emprise au sol d'environ 11 m² et une profondeur de 3,00 m (à confirmer en l'absence de coupe spécifique sur les plans AVP – profondeur considérée sans l'épaisseur du radier et la couche de forme associée). Deux options sont aujourd'hui envisagées concernant la localisation dudit poste (en fonction du choix de bassin réhabilité – cf. ci-après) ;

- Réhabilitation du bassin clarificateur ou du bassin d'aération existant en bassin d'orage, les bassins démontrant respectivement des profondeurs actuelles de 0,93 m et de 0,72 m par rapport au niveau du TA, ces profondeurs correspondant à la base du radier (résultats préliminaires de nos reconnaissances de fondations – pas de coupes disponibles dans les plans AVP).

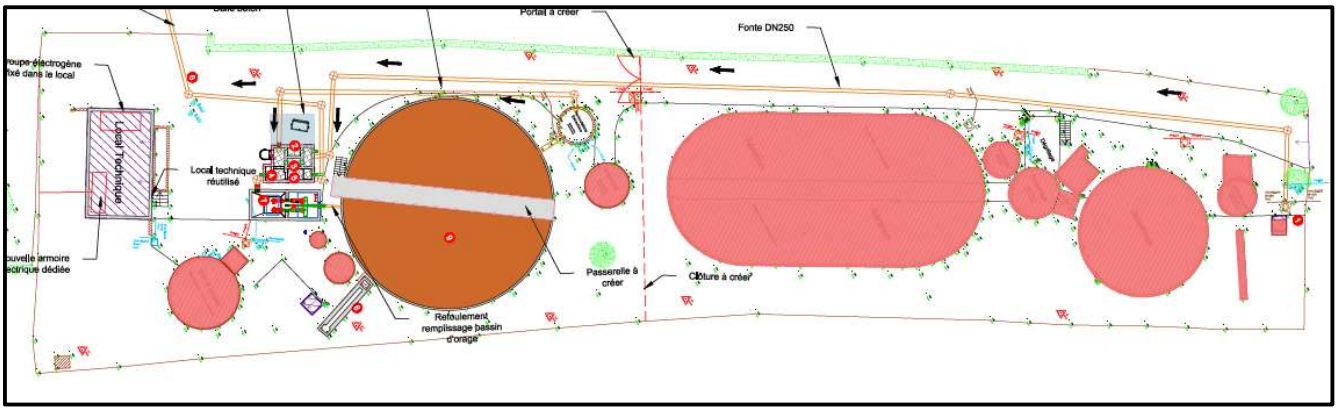


Figure n° 1 : Plan d'implantation du poste projeté dans le cas d'une réhabilitation du bassin clarificateur en bassin d'orage – STEU de CAVEIRAC (source : CEREG – Extrait de rapport AVP)

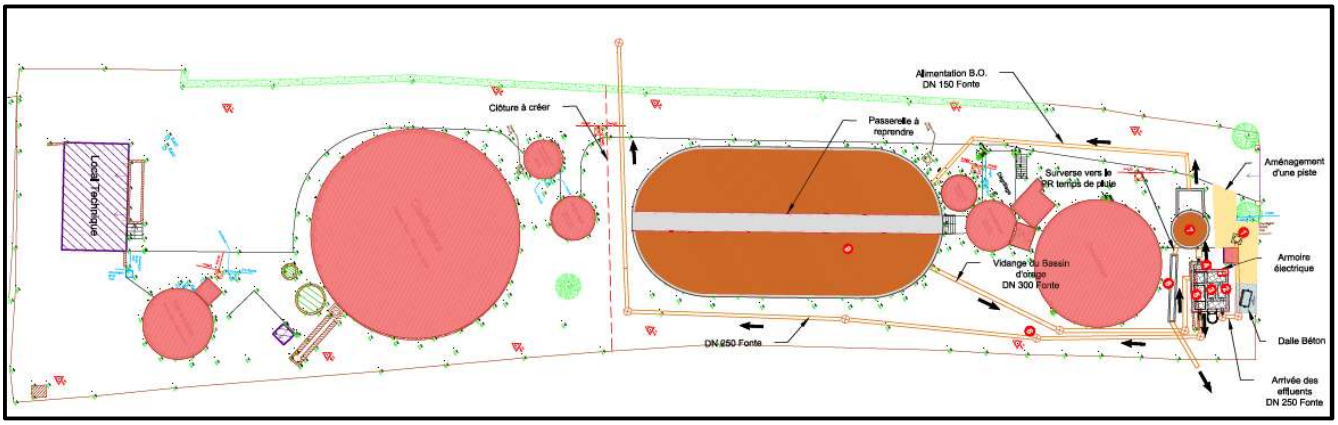


Figure n° 2 : Plan d'implantation du poste projeté dans le cas d'une réhabilitation du bassin d'aération en bassin d'orage – STEU de CAVEIRAC (source : CEREG – Extrait de rapport AVP)

⇨ Linéaire de réseau projeté (Chemins communaux et RD14 – CAVEIRAC et LANGLADE)

- Mise en place en tranchées ouvertes de réseaux d'un diamètre de 250 mm, sur un linéaire cumulé d'environ 2,3 km, selon une profondeur de déploiement de 1 m à 3,50 m par rapport au TA, la majorité du tracé se situant à une profondeur comprise entre 1,0 et 2,0 m/TA (seulement quelques endroits ponctuels où les profondeurs importantes varient de 2,0 à 3,5 m). Toutefois, à ce stade du projet, d'après les documents AVP transmis par la Maitrise d'œuvre, ce réseau est prévu d'être mis en œuvre en partie par forage dirigé sur environ 51 ml selon une profondeur variant de 1,00 m à 4,50 m/TA, afin de permettre la traversée du Rhôny.

⇨ STEU de CLARENSAC (Parcelle n° AL0035)

- Construction d'un poste de relevage selon une emprise au sol d'environ 30 m² et une profondeur variant de 1,30 m 3,00 m (profondeur considérée sans l'épaisseur du radier et la couche de forme associée). Deux options sont aujourd'hui envisagées concernant la localisation dudit poste (cf. ci-après) ;

- Réhabilitation du bassin d'aération existant en bassin d'orage, le bassin existant démontrant une profondeur actuelle de 2,0 m par rapport au niveau du TA, cette profondeur correspondant à la base du radier (résultats préliminaires de nos reconnaissances de fondations).

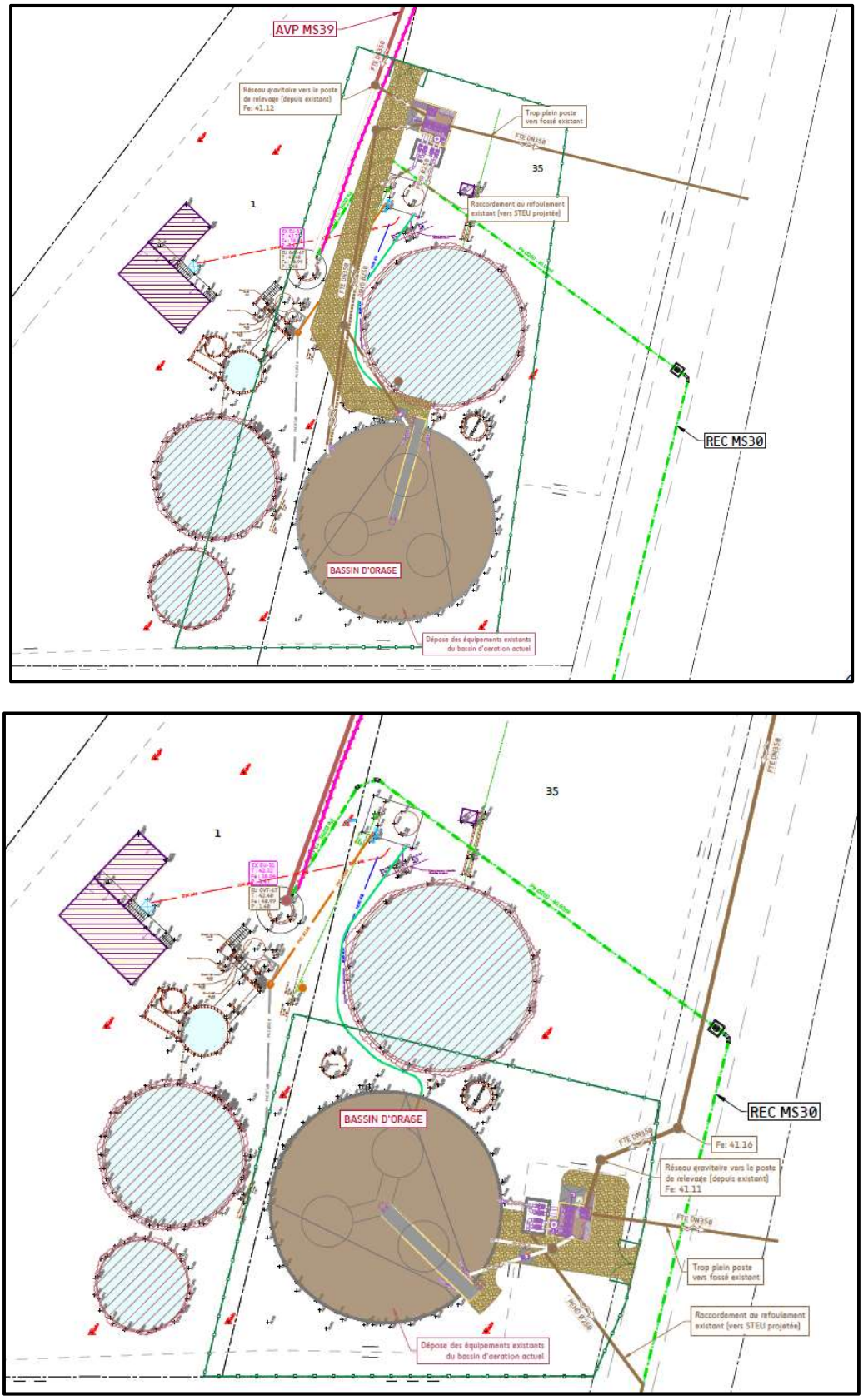


Figure n° 3 : Plan d'implantation du poste projeté (2 options) – STEU de CLARENSAC (source : CEREG – Extrait de rapport AVP)

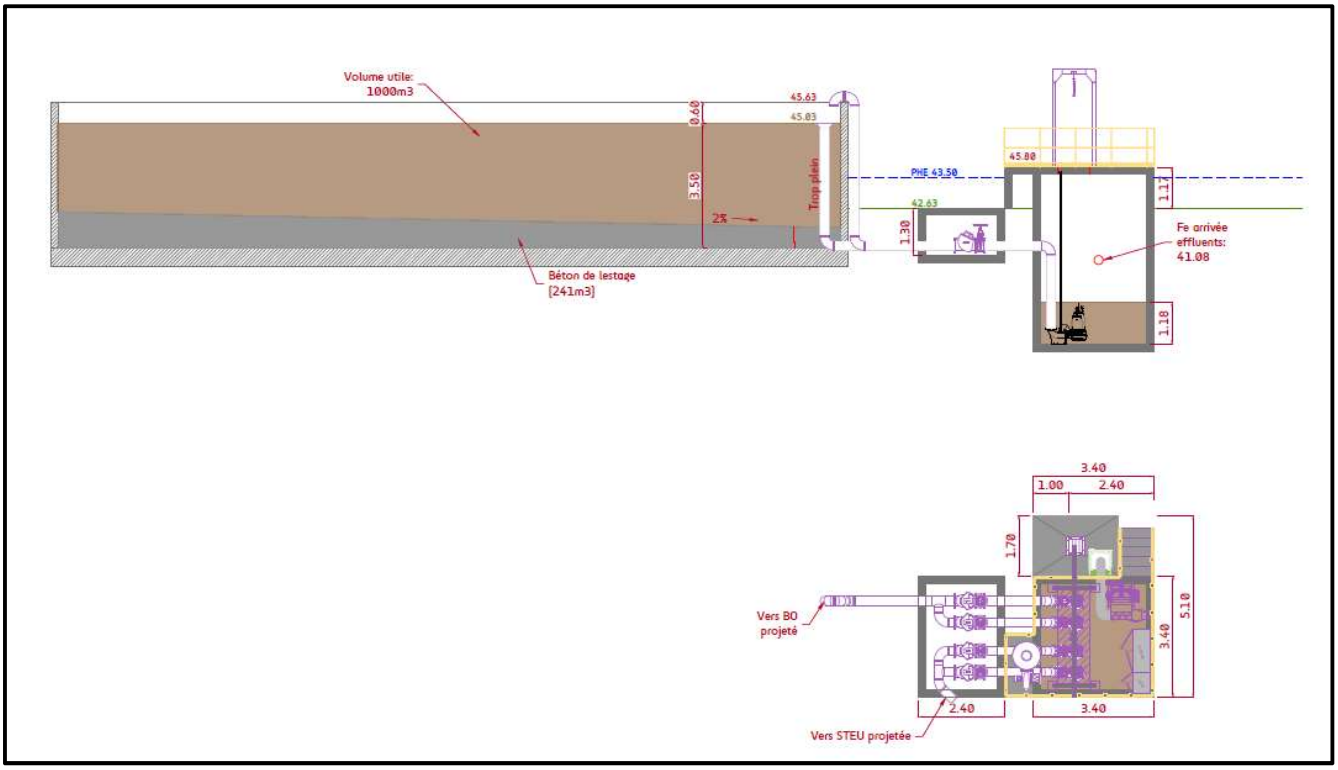


Figure n° 4 : Coupe du bassin réhabilité et du poste projeté – STEU de CLARENSAC (source : CEREG – Extrait de rapport AVP)

⇨ Nouvelle STEU – SAINT-DIONISY (Parcelles n° ZC0079 et ZC0042)

- Un bassin d'aération d'environ 35,0 m de diamètre, soit une surface au sol d'environ 960 m², et une profondeur d'environ 2,87 mètres par rapport au TA (hors épaisseur de radier et couche de forme associée) ;

- Un bassin clarificateur d'environ 34,0 m de diamètre, soit une surface au sol d'environ 908 m², et une profondeur d'environ 1,90 mètres par rapport au TA (hors épaisseur de radier et couche de forme associée) ;

- Un poste de recirculation des boues d'environ 3,0 m de diamètre, soit une surface au sol d'environ 7 m², et selon une profondeur d'environ 2,57 mètres par rapport au TA (hors épaisseur de radier et couche de forme associée) ;

- Un poste de dégazage prévu à une profondeur d'environ 2,57 mètres par rapport au TA (hors épaisseur de radier et couche de forme associée) ;

- Un ensemble dit dessableur / dégraisseur, d'environ 4 m de diamètre, soit une surface au sol d'environ 13 m², et selon une profondeur inférieure à 1 m par rapport au TA (aucune profondeur indiquée sur la coupe – à confirmer lors de la phase PRO ultérieure) ;

- Un bâtiment global (dont une partie technique) de type RdC à R+1 sans niveau de sous-sol intégrant sur une surface d'environ 500 m² ;

- Une dalle béton accueillant une cuve de chlorure ferrique, un système de dégrillage fin et de traitement tertiaire, la dalle représentant une surface d'environ 80 m² ;

- Des voiries pour véhicules lourds (classe de trafic non transmise à ce jour) ;

- Des bassins d'infiltrations en déblais (végétalisation des pentes de talus) dont nous ne disposons pas d'informations quant à la profondeur projetée de ces derniers (à définir dans le cadre de la phase PRO ultérieure).

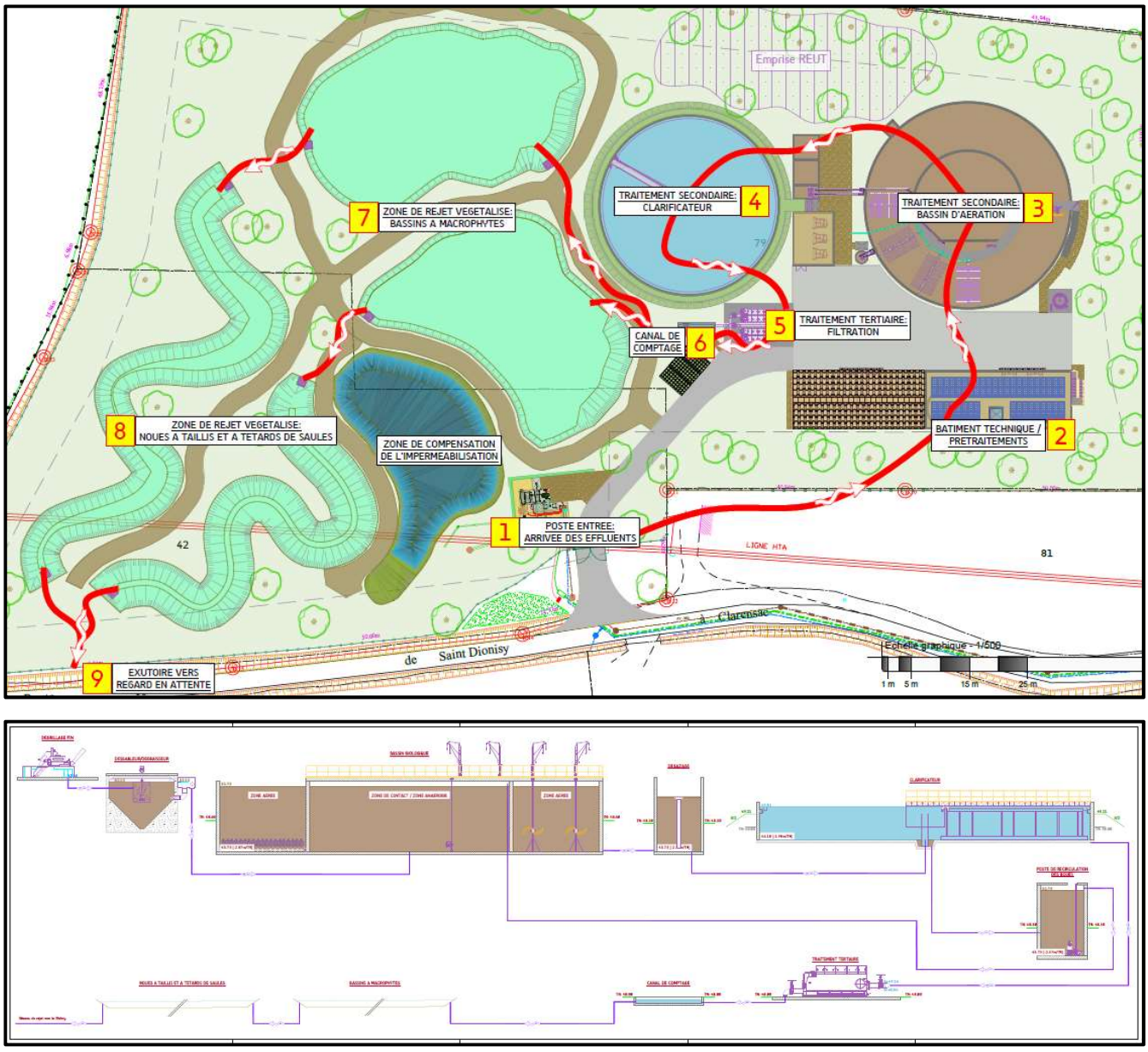


Figure n° 5 : Plan de passe et coupe de la nouvelle STEU projetée – SAINT-DIONISY (source : CEREG – Extrait de rapport AVP)

Aucune descente de charge (surfacique, linéaire ou ponctuelle) au droit des différentes structures ne nous ont été transmises à ce stade du projet. Il conviendra de les définir dans le cadre des études PRO qui suivront la présente phase AVP.

1.3 DOCUMENTS DE REFERENCE – CATEGORIE GEOTECHNIQUE

Les principaux textes de référence utilisés pour la rédaction de ce rapport sont les suivants :

- NF EN 1997- : EUROCODE 7 – Calcul géotechnique – Partie 1 : Règles générales ;
- NF EN 1997-2 : EUROCODE 7 – Calcul géotechnique – Partie 2 : Reconnaissance des terrains et essais ;
- NF P 94-261 : Norme d'application Nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles ;
- NF EN 1998-1 : EUROCODE 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Partie 1 : Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments.

La classe de conséquence de la ruine ou de l'endommagement des ouvrages à construire peut être considérée « faible ou moyenne ou élevée » en termes de perte de vie humaine, ou conséquences sociales considérables (classe CC1 à CC3 du tableau B.1 de la norme NF EN 1990 ci-après).

Compte-tenu des conditions de site et des fondations prévisibles, le projet est en catégorie géotechnique 2 (valeur à confirmer par les Responsables du Projet).

Tableau B.1 — Définition des classes de conséquences

Classe de conséquences	Description	Exemples de bâtiments et de travaux de génie civil
CC3	Conséquence **élevée** en termes de perte de vie humaine, *ou* conséquences économiques, sociales ou d'environnement **très importantes**	Tribunes, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance seraient élevées (par exemple salle de concert)
CC2	Conséquence **moyenne** en termes de perte de vie humaine, conséquences économiques, sociales ou d'environnement **considérables**	Bâtiments résidentiels et de bureaux, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance seraient moyennes (par exemple bâtiment de bureaux)
CC1	Conséquence **faible** en termes de perte de vie humaine, *et* conséquences économiques, sociales ou d'environnement **faibles ou négligeables**	Bâtiments agricoles normalement inoccupés (par exemple, bâtiments de stockage), serres

Figure n° 6 : Tableau selon § B.3.1 de la norme NF EN 1990 (EC-0)

Tableau P.3.1 Catégories géotechniques en fonction des classes de conséquence et des conditions de site et bases des justifications

CLASSE DE CONSEQUENCE	CONDITIONS DE SITE	CATEGORIE GEOTECHNIQUE [a]	BASE DES JUSTIFICATIONS
CC1	Simples et connues	1	Expérience et reconnaissance géotechnique qualitative admises
	Complexes	2	Reconnaissance géotechnique et calculs nécessaires
CC2	Simples	2	
	Complexes	3	Reconnaissance géotechnique et calculs approfondis
CC3	Simples ou complexes	3	

[a] Il n'y a pas de règles établies pour le choix de la catégorie géotechnique. En pratique toutefois, on considère qu'un ouvrage fondés sur pieux relève au moins de la catégorie 2, et on classe en catégorie géotechnique 3 les ouvrages établis dans un site instable, ou dans des conditions de risques sismiques importants, ou dans des sols évolutifs ou sensibles, les ouvrages nucléaires, de stockage GNL, etc.

Figure n° 7 : annexe P de la norme NF P 94-262

1.4 MISSION

Conformément à son offre Réf. 23/04682/MONTP du 04/05/2023, GÉOTEC a reçu une mission de conception géotechnique, phase avant-projet (G2 AVP).

Ces études reposent sur des investigations géotechniques réalisées par GÉOTEC dans le cadre de la présente mission d'étude géotechnique de conception phase avant-projet G2 AVP selon les termes de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013, relative aux missions géotechniques (extraits joints).

Il est rappelé que la phase avant-projet de la mission d'étude géotechnique de conception G2 doit être complétée par les phases PRO et DCE/ACT puis par des missions de réalisation G3 (étude et suivi d'exécution réalisés par le géotechnicien de l'entreprise) et G4 (supervision géotechnique d'exécution) afin de limiter les aléas géotechniques qui peuvent apparaître en cours ou après réception des ouvrages. GÉOTEC reste à la disposition des intervenants, et notamment de l'équipe de maîtrise d'œuvre, pour l'exécution des missions complémentaires de conception G2 et G4, la mission G3 étant réalisée par les entreprises de travaux.

L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les « Conditions générales » données en fin de rapport.

1.5 REMARQUES

Toutes les abréviations utilisées dans ce rapport sont conformes à la norme XP 94-010 hormis les suivantes :

- Rd : résistance dynamique apparente (formule des Hollandais)
- TA : terrain actuel
- NGF : nivellement général de la France défini selon l'IGN69

2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

2.1 LE SITE

Les différentes zones étudiées se situent au droit des zones suivantes :

- STEU de CAVEIRAC ;
- Chemins communaux et RD14 sur les communes de CAVEIRAC et LANGLADE.
- STEU de CLARENSAC ;
- Parcelles agricoles libres de toute construction sur la commune de SAINT-DIONISY (nouvelle STEU).

Au droit de la STEU de CAVEIRAC, les travaux (création d'un poste de relevage notamment) se situeront à proximité de bassins existants, prévus d'être réhabilités (niveaux enterrés jusqu'à 0,72 m à 0,93 m/TA). La zone présente une légère pente vers le Sud-Ouest de l'ordre de 2%. L'altitude au droit de la zone varie de 68 mNGF à 70 mNGF, d'après le plan topographique de l'IGN.



Figure n° 8 : Vues aériennes du site – STEU de CAVEIRAC (source : Google Maps et Géoportail)

Au droit du linéaire de pose de réseaux sur les communes de CAVEIRAC et LANGLADE, les travaux se situeront à proximité de voiries circulées sensibles (terrassements en déblais de l'ordre de 1,0 à 2,0 m en majeure partie, et ponctuellement de 2,0 m à 3,50 m). La topographie au droit du tracé présente une pente de l'ordre de 2% sur les 2,3 km cumulés de travaux. L'altitude varie sur le linéaire de 54 mNGF à 70 mNGF, d'après le plan topographique de l'IGN.

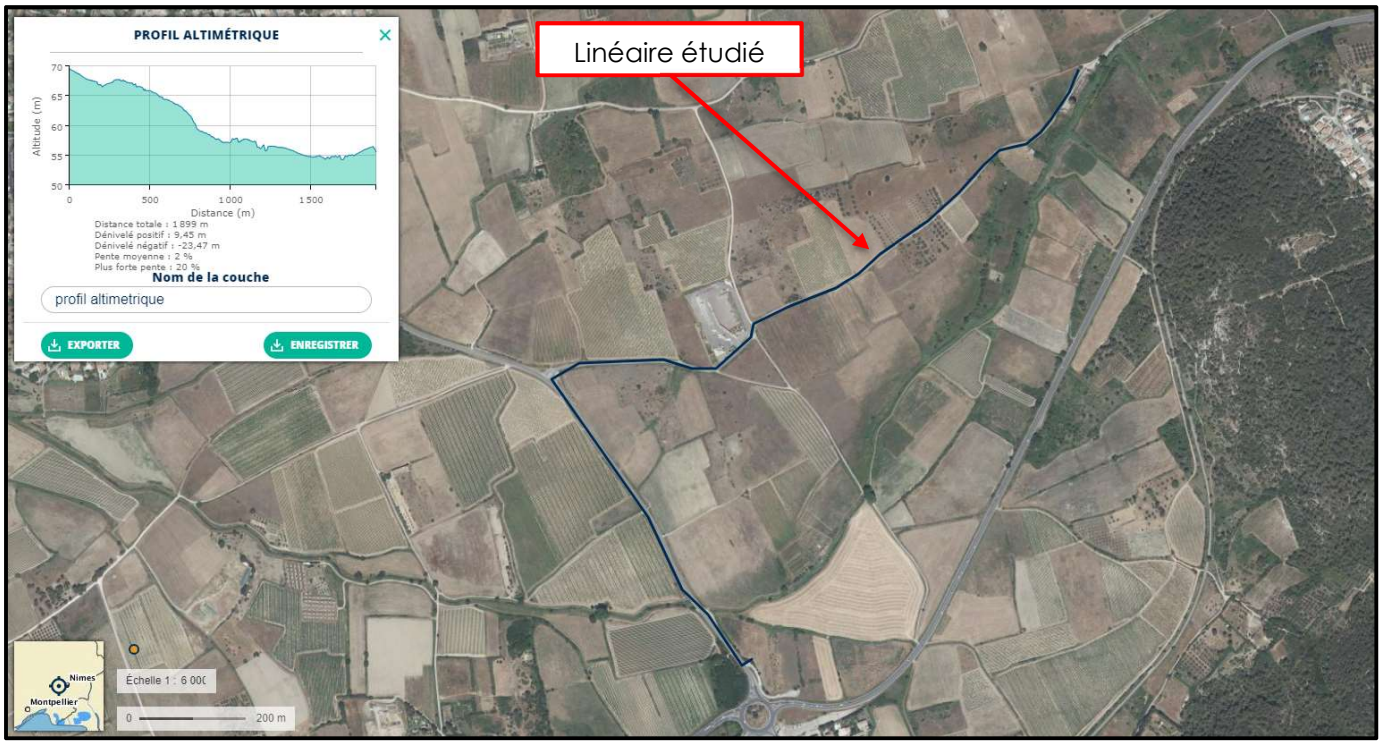


Figure n° 9 : Vues aériennes du site – STEU de CAVEIRAC (source : Google Maps et Géoportail)

Au droit de la STEU de CLARENSAC, les travaux (création d'un poste de relevage notamment) se situeront à proximité de bassins existants, dont un prévu d'être réhabilité (niveau enterré jusqu'à 2,0 m/TA). La zone est sensiblement plate à l'échelle de la zone d'étude. L'altitude au droit de la zone varie de 42 mNGF à 43 mNGF, d'après le plan topographique de l'IGN.

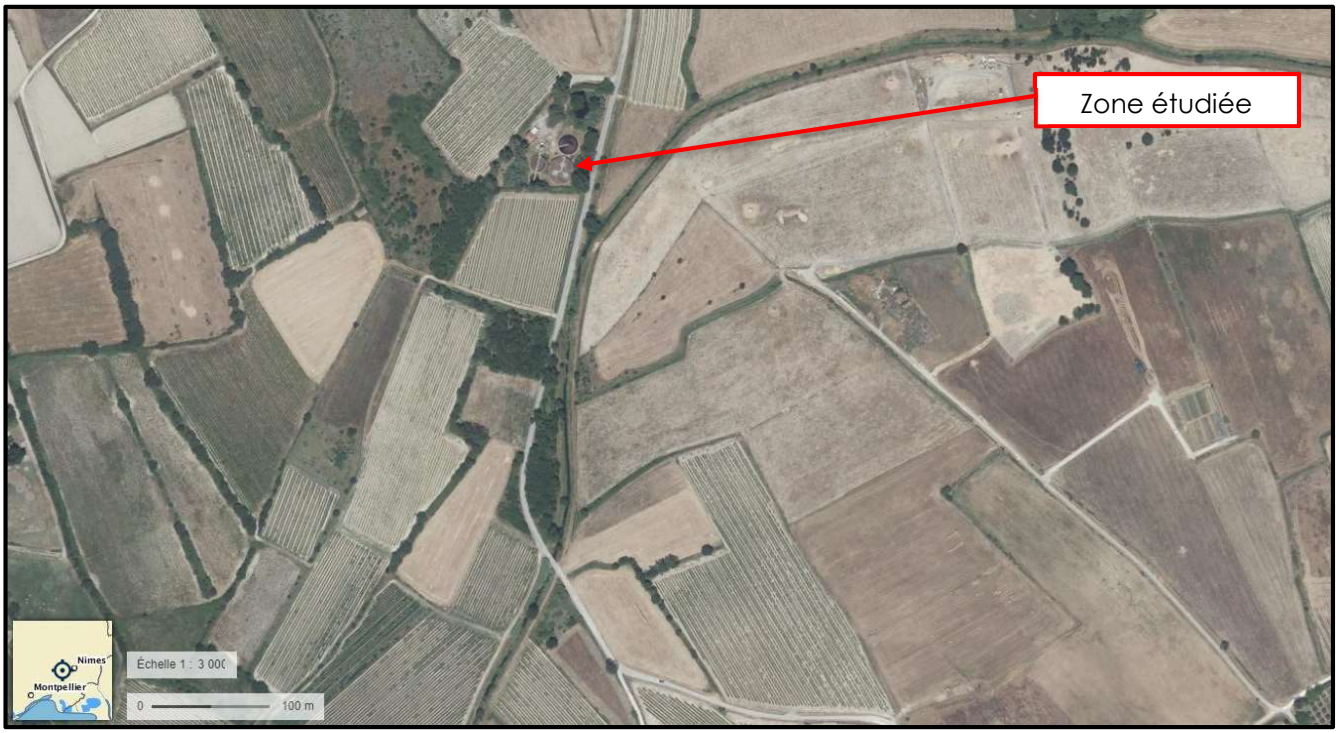


Figure n° 10 : Vues aériennes du site – STEU de CLARENSAC (source : Google Maps et Géoportail)

Enfin, la nouvelle STEU s'inscrit au droit de parcelles agricoles libres de toute construction. La zone se situe dans un contexte de légère pente de l'ordre de 2% vers le Sud. L'altitude au droit de la zone varie entre 46 mNGF et 50 mNGF d'après le plan topographique de l'IGN.



Figure n° 11 : Vues aériennes du site (source : Google Maps et Géoportail)

On notera que les travaux sont prévus, en partie, au droit de routes départementales fortement fréquentées, ce qui impacte l'espace disponible pour la réalisation des travaux, et notamment pour le forage dirigé envisagé.

2.2 PREMIERE APPROCHE DE LA ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE

ZIG : Volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre l'ouvrage ou l'aménagement de terrain, et l'environnement. La forme et l'extension de cette zone d'influence géotechnique sont spécifiques à chaque site et à chaque ouvrage ou aménagement de terrain.

La zone d'influence géotechnique (ZIG) ne se limite donc pas qu'à la parcelle intéressée par le projet.

Dans notre cas, pour la réalisation du projet, il est notamment prévu la mise en place de nouveaux réseaux humides en tranchées ouvertes, en majeure partie selon une profondeur variant de 1,0 m à 2,0 m/TA (ponctuellement de 2,0 m à 3,5 m), au droit de routes fortement fréquentées (espace de travail limité et tolérance de déplacement en tête de talus faible à très faible). De plus, le projet envisage également la réalisation de postes de relevage (STEU de CAVEIRAC et de CLARENSAC) prévus à des profondeurs comprises entre 1,30 m et 3,00 m/TA, à proximité de bassins existants ancrés à des profondeurs variant de 0,73 m et 2,00 m/TA. Enfin, il est prévu la construction d'une nouvelle STEU nécessitant des terrassements en déblais de l'ordre de 1,90 m à 2,87 m de hauteur.

On notera que l'ensemble de ces hauteurs ne considèrent pas les terrassements supplémentaires nécessaires à la mise en œuvre des radiers projetés et leurs couches de formes associées (notamment pour les postes de relevage et bassins projetés).

Il faudra porter une attention particulière pour les travaux (phasages, talutages, etc…) et les dispositions constructives à mettre en œuvre pour garantir la stabilité générale des ouvrages projetés et des avoisinants/mitoyens existants.

2.3 CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

La campagne de reconnaissance, réalisée dans le cadre de la mission **G2 AVP** par GEOTEC, s'est déroulée en Octobre 2023. Elle a consisté en l'exécution de :

⇨ STEU de CAVEIRAC (Parcelle n° AH0005)

- **1 sondage pressiométrique** (SP1) réalisés en diamètre 63 mm. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC TB225.

  Ce sondage a atteint une profondeur de 15,0 m par rapport au TA (profondeur d'arrêt prévue du sondage). Les essais pressiométriques ont été répartis tous les ml.

- **1 sondage carotté** (SC1) réalisé en diamètre 116 mm. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC TB225.

  Ce sondage a atteint une profondeur de 12,0 m par rapport au TA (profondeur d'arrêt prévue du sondage). Il a permis de visualiser la nature des sols traversés et de prélever des échantillons intacts pour essais en laboratoire.

- **2 essais de perméabilités** ont été réalisés au sein du sondage carotté précédemment cité.

- **1 piézomètre** (SD1pz) de 12 m de profondeur a été installé au droit de la zone. Cet ouvrage fait actuellement l'objet d'un suivi mensuel sur une période d'un an.

- **2 sondages de reconnaissance des fondations existantes** *(RF1 et RF2)* réalisés à la pelle mécanique. Ces sondages ont atteint une profondeur respective de 0,73 m et 0,92 m/TA. Ils ont permis de déterminer la nature et l'épaisseur des sols traversés et de visualiser la géométrie des fondations.

- **Des essais en laboratoire** réalisés sur des échantillons prélevés au sein des sondages précédemment cités.

⇨ Linéaire de réseau projeté (Chemins communaux et RD14 – CAVEIRAC et LANGLADE)

- **2 sondages pressiométriques** (SP3 et SP4) réalisés en diamètre 63 mm. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC TB225.

  Ces sondages ont atteint une profondeur de 8,0 m par rapport au TA (profondeur d'arrêt prévue des sondages) et ont fait l'objet d'enregistrements des paramètres de forages. Les essais pressiométriques ont été répartis tous les ml.

- **2 sondages carottés** (SC3 et SC4) réalisés en diamètre 116 mm. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC TB225.

  Ces sondages ont atteint une profondeur de 8,0 m par rapport au TA (profondeur d'arrêt prévue des sondages). Ils ont permis de visualiser la nature des sols traversés et de prélever des échantillons intacts pour essais en laboratoire.

- **7 sondages géologiques à la tarière hélicoïdale** (ST1 à ST7) réalisés en diamètre 63 mm. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC TB225.

  Ces sondages ont été arrêtés à 3,00 m/TA, profondeur d'arrêt prévue des sondages. Ils ont permis de déterminer précisément la coupe lithologique de terrains et de prélever des échantillons pour analyses en laboratoire.

- **6 essais de perméabilités** ont été réalisés au sein des sondages à la tarière précédemment cité.
- **Des essais en laboratoire** réalisés sur des échantillons prélevés au sein des sondages précédemment cités.

  ⇨ STEU de CLARENSAC (Parcelle n° AL0035)

- **2 sondages pressiométriques** (SP5 et SP6) réalisés en diamètre 63 mm. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC TB225.

  Ces sondages ont atteint une profondeur de 8,0 m à 15,0 m par rapport au TA (profondeurs d'arrêt prévues des sondages) et ont fait l'objet d'enregistrements des paramètres de forages. Les essais pressiométriques ont été répartis tous les ml.
- **2 sondages carottés** (SC3 et SC4) réalisés en diamètre 116 mm. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC TB225.

  Ces sondages ont atteint une profondeur de 8,0 m à 12,0 m par rapport au TA (profondeurs d'arrêt prévues des sondages). Ils ont permis de visualiser la nature des sols traversés et de prélever des échantillons intacts pour essais en laboratoire.
- **4 essais de perméabilités** ont été réalisés au sein des sondages carottés précédemment cités.
- **1 piézomètre** (SD6pz) de 12 m de profondeur a été installé au droit de la zone. Cet ouvrage fait actuellement l'objet d'un suivi mensuel sur une période d'un an.
- **1 sondage de reconnaissance des fondations existantes** *(RF3)* réalisé à la pelle mécanique. Ce sondage a atteint une profondeur de 2,46 m/TA. Il a permis de déterminer la nature et l'épaisseur des sols traversés et de visualiser la géométrie des fondations.
- **Des essais en laboratoire** réalisés sur des échantillons prélevés au sein des sondages précédemment cités.

  ⇨ Nouvelle STEU – SAINT-DIONISY (Parcelles n° ZC0079 et ZC0042)

- **5 sondages pressiométriques** (SP7 à SP11) réalisés en diamètre 63 mm. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC TB225.

  Ces sondages ont atteint une profondeur de 10,0 m à 15,0 m par rapport au TA (profondeurs d'arrêt prévues des sondages) et ont fait l'objet d'enregistrements des paramètres de forages. Les essais pressiométriques ont été répartis tous les ml.
- **3 sondages carottés** (SC7 à SC9) réalisés en diamètre 116 mm. La sondeuse utilisée est de marque GEOTEC TB225.

  Ces sondages ont atteint une profondeur de 10,0 m à 12,0 m par rapport au TA (profondeurs d'arrêt prévues des sondages). Ils ont permis de visualiser la nature des sols traversés et de prélever des échantillons intacts pour essais en laboratoire.
- **4 essais de perméabilités** ont été réalisés au sein des sondages carottés précédemment cités (SC7 et SC9).
- **1 piézomètre** (SD8pz) de 12 m de profondeur a été installé au droit de la zone. Cet ouvrage fait actuellement l'objet d'un suivi mensuel sur une période d'un an.
- **4 essais au pénétromètre dynamique** (P1 à P4) arrêtés à 3,0 m/TA (profondeur d'arrêt prévue des sondages), ou menés au refus à 1,80 m/TA. Ils ont été réalisés à l'aide d'un pénétromètre dynamique de type B.

  Ces essais ont permis de mesurer en continu la résistance mécanique de chaque horizon traversé. Cette résistance s'interprète en termes d'homogénéité et de portance du col.

- **10 sondages géologiques** (PM1 à PM10) réalisés à la pelle mécanique.

  Ces sondages ont été menés au refus entre 2,50 m et 3,20 m/TA. Ils ont permis de déterminer précisément la coupe lithologique de terrains et de prélever des échantillons en grande quantité pour analyses en laboratoire.
- **6 essais de perméabilités** ont été réalisés au sein des sondages à la pelle mécanique précédemment citée (PM5 à PM10).
- **Des essais en laboratoire** réalisés sur des échantillons prélevés au sein des sondages précédemment cités.

2.4 IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES

La position des sondages et essais figure sur le schéma d'implantation en annexe.

L'implantation a été réalisée au mieux des conditions d'accès et au mieux de la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance.

Les profondeurs sont comptées par rapport au Terrain Actuel (TA).

3. CADRE GEOLOGIQUE – RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

3.1 CADRE GEOLOGIQUE

D'après la carte géologique de SOMMIERES au 1/50000 et notre connaissance de ce secteur, la géologie attendue est la suivante :

- Remblais d'aménagement et/ou formations de recouvrement ;
- Complexe des formations de Piedmont du Quaternaire ;
- Substratum marneux du Valanginien (Crétacé inférieur).

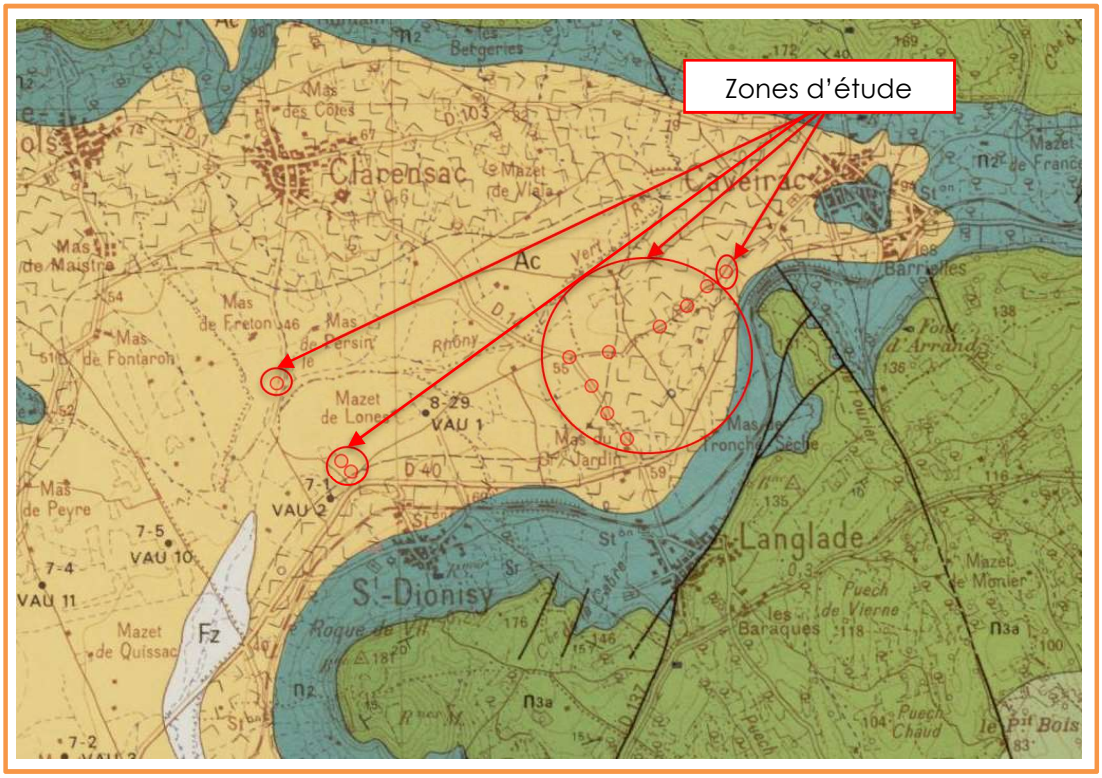


Figure n° 12 : Extrait de la carte géologique de SOMMIERES au 1/50 000ème (source : BRGM)

3.2 NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS

La campagne de reconnaissance a mis en évidence les formations suivantes :

⇨ STEU de CAVEIRAC (Parcelle n° AH0005) -SC1/SP1 – RF1 et RF2

- **Des remblais anthropiques** correspondant à des graves sableuses grisâtres identifiés dans le sondage SC1 jusqu'à une profondeur de 0,40 m/TA.

  Leurs caractéristiques mécaniques n'ont pas été reconnues au droit de nos sondages.

- **Les formations de Piedmont de la Garrigue** identifiés au droit de tous les sondages jusqu'à une profondeur de 8 m/TA. Au droit du sondage carotté, il s'agit de limons argilo-sableux marron à beige-marron à quelques graves.

  Leurs caractéristiques mécaniques sont faibles à médiocres avec :

0,35 MPa ≤ pl* ≤ 0,71 MPa
3,5 MPa ≤ E_M ≤ 6,0 MPa

Des essais en laboratoire ont été réalisés au sein de ces formations. Les résultats sont présentés en Annexe du présent rapport.

Globalement, les terrains sont classés en **A_1** et **C_1A_1** au sens du GTR92. Il s'agit de sols fins, peu plastiques, sensibles à l'eau, pouvant se gorger d'eau et perdre toute portance. Les terrains classés en **C_1A_1** présentent des caractéristiques similaires mais avec une fraction graveleuse plus importante associés à des diamètres d'éléments plus élevés.

Des essais mécaniques ont été réalisés dans ces terrains. Les résultats ont permis d'observer dans ces terrains des **cohésions** comprises entre **10 et 12 kPa** et des **angles de frottement** compris entre **33 et 35 °.**

- **Les formations du Crétacé inférieur** identifiés au droit des sondages SC1 et SP1 jusqu'à leur profondeur d'arrêt prévue, soit respectivement 12,0 m et 15,0 m/TA. Au droit du sondage carotté, il s'agit essentiellement de marnes grisâtres.

  Leurs caractéristiques mécaniques sont bonnes avec :

  pl* ≥ 3,81 MPa
  69,2 MPa ≤ E_M ≤ Plus de 455 MPa

  ⇨ <u>Linéaire de réseau projeté (Chemins communaux et RD14 – CAVEIRAC et LANGLADE) – SC3/SP3 et SC4/SP4 – ST1 à ST7</u>

- **Des remblais anthropiques** correspondant à des graves à sables graveleux dans une matrice limono-sableuses blanchâtre à marron-grisâtres (présence de quelques débris anthropiques) identifiés dans les sondages SC3, SC4, ST5 et ST6 jusqu'à une profondeur de 0,8 m à 2,0 m/TA.

  Leurs caractéristiques mécaniques sont très hétérogènes avec :

  0,09 MPa ≤ pl* ≤ 1,09 MPa
  1,0 MPa ≤ E_M ≤ 9,6 MPa

  Des essais en laboratoire ont été réalisés au sein de ces formations. Les résultats sont présentés en Annexe du présent rapport.

  Globalement, les terrains sont classés en **A_1** et **B_5** au sens du GTR92. Les sols classés en **A_1** correspondent à des sols fins, peu plastiques, sensibles à l'eau, pouvant se gorger d'eau et perdre toute portance. Les sols classés en **B_5** correspondent à des sols fins sensibles à l'eau.

- **Les formations de Piedmont de la Garrigue** identifiés au droit de tous les sondages jusqu'à une profondeur de 4,0 m à 5,8 m/TA (sondages carottés et pressiométriques) ou jusqu'à la profondeur d'arrêt prévue des sondages à la tarière, soit 3,0 m/TA. Au droit de ces sondages, il s'agit essentiellement de limons sableux plus ou moins argileux marron-grisâtre à beige-marron à quelques graves. Au droit des sondages à la tarière, on notera la présence de nuances marneuses beige-grisâtre au sein de ces terrains.

  Leurs caractéristiques mécaniques sont médiocres à moyennes avec :

  0,09 MPa ≤ pl* ≤ 1,84 MPa
  1.0 MPa ≤ E_M ≤ 15,4 MPa

  Des essais en laboratoire ont été réalisés au sein de ces formations. Les résultats sont présentés en Annexe du présent rapport.

  Globalement, les terrains sont classés en **A_1, B_5** et **A_2** au sens du GTR92. Les sols classés en **A_1** correspondent à des sols fins, peu plastiques, sensibles à l'eau, pouvant se gorger d'eau et perdre toute portance. Les sols classés en **B_5** correspondent à des sols fins sensibles à l'eau.

Les sols classés en **A_2** correspondent à des sols fins peu plastiques sensibles à l'eau qui peuvent se gorger d'eau en période pluvieuse et perdre toute portance.

Des essais mécaniques ont été réalisés dans ces terrains. Les résultats ont permis d'observer dans ces terrains des **cohésions** comprises entre **2 et 10 kPa** et des **angles de frottement** compris entre **33 et 36 °.**

- **Les formations du Crétacé inférieur** identifiés au droit des sondages carottés et pressiométriques jusqu'à leur profondeur d'arrêt prévue, soit environ 8,0 m/TA. Au droit des sondages carottés, il s'agit essentiellement de marnes beige-grisâtres à grisâtres.

  Leurs caractéristiques mécaniques sont bonnes avec :

  2.90 MPa ≤ pl* ≤ Plus de 4,90 MPa
  31,2 MPa ≤ E_M ≤ Plus de 357 MPa

  ⇨ <u>STEU de CLARENSAC (Parcelle n° AL0035) – SC5/SP5 et SC6/SP6 – RF3</u>

- **Des remblais anthropiques** correspondant à des argiles marron à débris anthropiques identifiés dans le sondage RF3 jusqu'à une profondeur de 1,70 m/TA.

  Leurs caractéristiques mécaniques n'ont pas été reconnues au droit de nos sondages.

- **Les formations de Piedmont de la Garrigue** identifiés au droit de tous les sondages jusqu'à une profondeur de 4,9 m à 5,5 m/TA. Au droit de ces sondages, il s'agit essentiellement de limons argilo-sableux marron à marron-jaunâtre ou d'argiles limoneuses marron-grisâtre.

  Leurs caractéristiques mécaniques sont médiocres à faibles avec :

  0,09 MPa ≤ pl* ≤ 0,87 MPa
  1,1 MPa ≤ E_M ≤ 8,1 MPa

  Des essais en laboratoire ont été réalisés au sein de ces formations. Les résultats sont présentés en Annexe du présent rapport.

  Globalement, les terrains sont classés en **A_1** et **A_2** au sens du GTR92. Les sols classés en **A_1** correspondent à des sols fins, peu plastiques, sensibles à l'eau, pouvant se gorger d'eau et perdre toute portance. Les sols classés en **A_2** correspondent à des sols fins peu plastiques sensibles à l'eau qui peuvent se gorger d'eau en période pluvieuse et perdre toute portance.

  Des essais mécaniques ont été réalisés dans ces terrains. Les résultats ont permis d'observer dans ces terrains des **cohésions** comprises entre **6 et 15 kPa** et des **angles de frottement** compris entre **29 et 33 °.**

- **Les formations du Crétacé inférieur** identifiés au droit des sondages carottés et pressiométriques jusqu'à leur profondeur d'arrêt prévue, soit environ 8,0 m à 15,0 m/TA. Au droit des sondages carottés, il s'agit essentiellement de marnes beiges à grisâtres.

  Leurs caractéristiques mécaniques sont bonnes avec :

  3,86 MPa ≤ pl* ≤ 4,96 MPa
  44,0 MPa ≤ E_M ≤ Plus de 879 MPa

  ⇨ <u>Nouvelle STEU – SAINT-DIONISY (Parcelles n° ZC0079 et ZC0042) – SC7 à SP9 – SP7 à SP11 – PM1 à PM10 – P1 à P4</u>

- **Les formations de Piedmont de la Garrigue** identifiés au droit de tous les sondages jusqu'à une profondeur de 2,9 m à 4,8 m/TA (sondages carottés et pressiométriques) ou jusqu'à la profondeur de refus ou d'arrêt prévue des sondages à la pelle mécanique, soit 2,5 m à 3,2 m/TA. Au droit de ces sondages, il s'agit essentiellement de limons sablo-graveleux à argilo-graveleux marron à beige-marron puis d'argiles limoneuses beiges plus ou moins orangées

à nuances grisâtres (ce dernier faciès correspondant vraisemblablement au faciès de transition entre les formations de Piedmont et le substratum marneux local).

Leurs caractéristiques mécaniques sont faibles à ponctuellement satisfaisantes avec :

0,61 MPa ≤ pl* ≤ 2,32 MPa
4,9 MPa ≤ E_M ≤ 24,5 MPa
0,8 MPa ≤ R_d ≤ 20 MPa

Des essais en laboratoire ont été réalisés au sein de ces formations. Les résultats sont présentés en Annexe du présent rapport.

Globalement, les terrains sont classés en **A_1** et **B_5** au sens du GTR92. Les sols classés en **A_1** correspondent à des sols fins, peu plastiques, sensibles à l'eau, pouvant se gorger d'eau et perdre toute portance. Les sols classés en **B_5** correspondent à des sols fins sensibles à l'eau.

Des essais mécaniques ont été réalisés dans ces terrains. Les résultats ont permis d'observer dans ces terrains des **cohésions** comprises entre **2 et 7 kPa** et des **angles de frottement** compris entre **31 et 35 °.**

Enfin, les essais en laboratoires réalisés ont permis d'observer des classes d'agressivité **XA1** et **XA2** correspondant respectivement à des agressivités faible et modérée.

- **Les formations du Crétacé inférieur** identifiés au droit des sondages carottés et pressiométriques jusqu'à leur profondeur d'arrêt prévue, soit environ 10,0 m et 15,0 m/TA. Au droit des sondages carottés, il s'agit essentiellement de marnes grisâtres. On notera la présence d'argiles marno-sableuses beige-grisâtre en SC9, qui correspondent vraisemblablement au faciès de transition entre les formations de Piedmont et le substratum marneux local).

  Leurs caractéristiques mécaniques sont bonnes avec :

  3,07 MPa ≤ pl* ≤ Plus de 5,02 MPa
  26,1 MPa ≤ E_M ≤ Plus de 678 MPa

Remarques géologiques :

De manière générale, compte-tenu du mode du mode dépôt des formations de piedmont rencontrées, des variations latérales de faciès ne sont pas à exclure au sein de ces formations. Ainsi, il sera toujours possible d'observer des niveaux purement sableux, argileux, limoneux ou graveleux, s'accompagnant d'hétérogénéités mécaniques.

La nature et l'épaisseur des remblais peuvent varier fortement entre nos points de sondages.

Nota : la position exacte des interfaces entre couches au droit de l'ensemble du tracé ne saurait se déduire d'une simple extrapolation des relevés de sondages. De plus, les coupes établies au droit des sondages pressiométriques ont été établies par interprétation des essais pressiométriques, des enregistrements des paramètres de forages et de remontées de cuttings observées sur site. Les sondages ayant été réalisés selon un maillage large, on ne peut exclure la possibilité de surprofondeurs des formations de Piedmont, ou une remontée du toit du substratum marneux compact.

3.3 RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

La consultation du site de prévention des risques majeurs (www.georisques.gouv.fr) a permis d'identifier un certain nombre de risques que peut présenter le site étudié.

La commune de CAVEIRAC a fait l'objet de 17 arrêtés de catastrophe naturelle entre 1982 et 2023 dont :

- 7 relatifs aux inondations et/ou coulées de boues,
- 8 relatifs à des phénomènes de sécheresse,
- 1 relatif à un glissement de terrain,
- Et, 1 relatif à une tempête.

La commune de LANGLADE a fait l'objet de 23 arrêtés de catastrophe naturelle entre 1982 et 2023 dont :

- 13 relatifs aux inondations et/ou coulées de boues,
- 7 relatifs à des phénomènes de sécheresse,
- 1 relatif à un glissement de terrain,
- 1 relatif à un mouvement de terrain
- Et, 1 relatif à une tempête.

La commune de CLARENSAC a fait l'objet de 18 arrêtés de catastrophe naturelle entre 1982 et 2023 dont :

- 7 relatifs aux inondations et/ou coulées de boues,
- 9 relatifs à des phénomènes de sécheresse,
- 1 relatif à un glissement de terrain,
- Et, 1 relatif à une tempête.

La commune de SAINT-DIONISY a fait l'objet de 13 arrêtés de catastrophe naturelle entre 1982 et 2023 dont :

- 5 relatifs aux inondations et/ou coulées de boues,
- 6 relatifs à des phénomènes de sécheresse,
- 1 relatif à un glissement de terrain,
- Et, 1 relatif à une tempête.

3.3.1 Récapitulatif des risques recensés sur l'ensemble des communes

Risque	Aléa / sensibilité	Document règlementaire
Inondation (www.georisques.gouv.fr)	- AZI de Vidourle : Inondation - BV Vidourle, Vistre et Rhôny : Inondation par crue torrentielle ou à une montée rapide de cours d'eau	PPRI approuvé le 17/07/2017
Retrait-gonflement (www.georisques.gouv.fr)	Aléa **fort**	Non
Cavités (www.georisques.gouv.fr)	Pas de cavité à moins de 500 m	Non

Mouvement de terrain (www.georisques.gouv.fr)	Aucun aléa répertorié dans un rayon de 500m	Non
Risque sismique (www.georisques.gouv.fr)	Zone de sismicité 2 (faible)	Arrêté du 22 octobre 2010
Rayonnements ionisants (décret n° 2002-460 du 4 avril 2002) – Radon (www.irsn.fr)	Situé dans un département non prioritaire - potentiel très faible (catégorie 1)	Non

Rappelons que ces informations ne restent que purement indicatives.

Des remblais sont présents au droit du linéaire, notamment au droit des chemins communaux de CAVEIRAC et LANGALDE. Leur épaisseur, étendue et nature (éléments anthropiques et/ou évolutifs) pourront être variables au droit du site. Ces derniers pourront également contenir des vestiges de construction (fondation, blocs, dalle béton, anciens réseaux, …). Ces vestiges pourront perturber les terrassements et la réalisation des fondations.

Compte-tenu du mode du mode dépôt des formations de piedmont rencontrées, des variations latérales de faciès ne sont pas à exclure au sein de ces formations. Ainsi, il sera toujours possible d'observer des niveaux purement sableux, argileux, limoneux ou graveleux, s'accompagnant d'hétérogénéités mécaniques.

Le substratum marneux est sujet à la karstification. Il est toujours possible dans un tel environnement de rencontrer des cavités vides ou remplies de sédiments divers qui n'auraient pas été mise en évidence par les sondages.

3.4 HYDROGEOLOGIE

Lors de notre campagne de reconnaissance (Novembre 2023), nous n'avons pas observé de niveaux d'eau stable au droit des forages à la tarière ou à la pelle mécanique mis à part en PM6 à 2,35 m/TA au droit des parcelles n° ZC0079 et ZC0042. On rappellera par ailleurs que la méthodologie de foration employée avec injection d'eau au droit des sondages carottés et pressiométriques ne permet pas de définir de niveau d'eau stable.

Ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser l'amplitude des variations du niveau d'eau qui peut remonter fortement en période pluvieuse.

Des circulations d'eau superficielles peuvent également se produire en période pluvieuse, notamment dans les remblais et les formations de Piedmont de la Garrigue.

Il appartient aux Responsables du Projet de se faire communiquer par les Services Compétents (DREAL, PPRI…) le niveau des eaux hautes, eaux exceptionnelles, … au droit du site afin d'adapter les niveaux finis des projets (si nécessaire).

De plus, trois piézomètres ont été installés par l'entreprise GEOTEC, à savoir :

- SD1pz, à une profondeur de 12 m/TA, au droit de la STEU de CAVEIRAC ;
- SD6pz, à une profondeur de 12 m/TA, au droit de la STEU de CLARENSAC ;
- SD8pz, à une profondeur de 12 m/TA, au droit de la zone d'implantation de la nouvelle STEU projetée de SAINT-DIONISY.

Les niveaux d'eaux relevés dans ces ouvrages, entre Novembre 2023 et Mars 2024 sont les suivants :

- SD1pz (CAVEIRAC) : 1,83 m à 2,32 m/TA ;
- SD6pz (CLARENSAC) : 1,92 m à 2,76 m/TA ;
- SD8pz (SAINT-DIONISY) : 1,63 m à 2,78 m/TA.

Ces ouvrages font actuellement l'objet d'un relevé mensuel sur une période globale d'un an.

Les essais de perméabilités réalisés au droit des sondages donnent les résultats suivants :

⇨ STEU de CAVEIRAC (Parcelle n° AH0005) - SC1/SP1 – RF1 et RF2

Sondage	SC1	
Profondeur de l'essai	0,50 m à 2,00 m	2,00 à 3,50 m
Nature des sols	Limons argilo-sableux marron à quelques graves	Limons argilo-sableux beige-marron
Perméabilité k (en m/s)	**$8.8.10^{-8}$**	**$1,0.10^{-7}$**
Perméabilité k (en mm/h)	0,31	0,36

⇨ Linéaire de réseau projeté (Chemins communaux et RD14 – CAVEIRAC et LANGLADE) – SC3/SP3 et SC4/SP4 – ST1 à ST7

Sondage	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6
Profondeur de l'essai	0,50 m à 2,00 m	0,00 m à 1,50 m	0,50 m à 2,00 m	0,00 m à 1,50 m	0,50 m à 2,00 m	0,00 m à 1,50 m
Nature des sols	Limons argilo-sableux légèrement marneux marron-grisâtre	Galets et graviers dans matrice sablo-limoneuse beige-marron	Limons argileux beige-blanchâtre	Limons argileux légèrement marneux beige-grisâtre	Limons sablo-argileux légèrement marneux beige-grisâtre	Graves dans matrice limono-sableuse grisâtre
Perméabilité k (en m/s)	**$1,2.10^{-7}$**	**$3,0.10^{-6}$**	**$1,8.10^{-7}$**	**$4,0.10^{-6}$**	**$1,1.10^{-7}$**	**$4,0.10^{-6}$**
Perméabilité k (en mm/h)	0,43	10,8	0,64	14,4	0,39	14,4

⇨ STEU de CLARENSAC (Parcelle n° AL0035) – SC5/SP5 et SC6/SP6 – RF3

Sondage	SC5		SC6	
Profondeur de l'essai	0,50 m à 2,00 m	2,00 m à 3,50 m	0,50 m à 2,00 m	2,00 m à 3,50 m
Nature des sols	Limons argilo-sableux marron-jaunâtre à quelques graves	Limons argileux marron-jaunâtre à rares graviers	Limons argileux marron à rares graviers	Limons argileux marron-grisâtre
Perméabilité k (en m/s)	**$7,6.10^{-8}$**	**$1,0.10^{-7}$**	**$4,0.10^{-6}$**	**$1,0.10^{-7}$**
Perméabilité k (en mm/h)	0,27	0,36	14,4	0,36

⇨ Nouvelle STEU – SAINT-DIONISY (Parcelles n° ZC0079 et ZC0042) – SC7 à SP9 – SP7 à SP11 – PM1 à PM10 – P1 à P4

Sondage	PM5	PM6	PM7	PM8	PM9	PM10
Profondeur de l'essai	1,00 m à 1,50 m	2,10 m à 3,00 m	0,70 m à 1,00 m	1,80 m à 2,00 m	0,60 m à 0,80 m	2,00 m à 2,50 m
Nature des sols	Limons argileux beige-marron à graves	Argile limoneuse beige	Limons argileux marron	Limons argileux beige-marron à graves	Limons argileux marron	Graves dans matrice limono-sableuse grisâtre
Perméabilité k (en m/s)	**$5,7.10^{-6}$**	**$4,1.10^{-7}$**	**$6,7.10^{-6}$**	**$8,3.10^{-5}$**	**$9,3.10^{-6}$**	**Aucune évolution du niveau d'eau observée lors de l'essai**
Perméabilité k (en mm/h)	20,52	1,47	24,12	298	33,4	< 0,1

Sondage	SC7		SC9	
Profondeur de l'essai	0,00 m à 1,50 m	1,50 m à 3,00 m	0,50 m à 2,00 m	2,00 m à 3,50 m
Nature des sols	Limons sablo-argileux marron-jaunâtre à graviers	Argile limono-graveleuse beige-marron	Argile limoneuse marron	Argile limono-sableuse beige-marron

Perméabilité k (en m/s)	**$2{,}0.10^{-6}$**	**$7{,}0.10^{-7}$**	**$5{,}0.10^{-8}$**	**$6{,}0.10^{-7}$**
Perméabilité k (en mm/h)	7,2	2,5	0,18	2,16

On constate une forte hétérogénéité au sein des formations de Piedmont de la Garrigue, traduites notamment par les valeurs très hétérogènes de perméabilités ci-dessus. En effet, on observe des valeurs globalement comprises entre 1.10^{-6} et 1.10^{-8} m/s correspondant à des perméabilités très faible à faible. On notera une valeur ponctuelle de perméabilité moyenne ($8{,}3.10^{-5}$ m/s) observée en PM5.

Nous rappelons ces essais de perméabilité sont des essais ponctuels. On ne peut exclure des variations de ces valeurs de perméabilités compte tenu de l'hétérogénéité lithologique des formations de Piedmont.

3.5 DONNEES SISMIQUES – RISQUE DE LIQUEFACTION

Les analyses sont menées suivant l'EC8 et les recommandations de l'AFPS.

Compte tenu des caractéristiques du projet, les structures projetées seront considérées de catégorie d'importance **II**.

3.5.1 Accélération de référence au rocher et de calcul

Selon l'article 4 de l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal », l'accélération maximale de référence au niveau d'un sol rocheux, dénommée a_{gr}, vaut **0,7 m/s²** en zone de sismicité 2.

L'accélération horizontale de calcul au niveau d'un sol de type rocheux (classe A au sens de la norme NF EN 1998-1 septembre 2005 dite EC8–1), a_g, est égale à a_{gr} multipliée par le coefficient d'importance γ_i du bâtiment (à préciser par les Responsables du Projet ; en considérant un bâtiment de catégorie d'importance I, $\boldsymbol{\gamma_i = 1{,}00}$, soit : $a_g = \gamma_i \times a_{gr}$. Dans notre cas, $\boldsymbol{a_g = 0{,}70\ m/s^2}$.

3.5.2 Classe de sol

Selon l'article 3.1.2 « *Identification des classes de sol* » de l'EC8–1, l'identification des classes de sols nécessite la détermination de la vitesse des ondes de cisaillement sur les 30 mètres supérieurs, ou des mesures de l'indice de pénétration N_{SPT}. En l'absence de telles mesures, en première approche à partir de corrélation avec les essais réalisés et selon notre connaissance du contexte local, on pourra retenir :

- Classe du sol = D, compte tenu des terrains mis en évidence (formation de Piedmont de la Garrigue mécaniquement médiocres à moyennes) sur site attendus aux côtes avoisinant le niveau bas des différents ouvrages du projet ;
- Valeur du paramètre du sol correspondant S = **1,60.**

Pour valider ou optimiser la classe de sol, il conviendrait de réaliser des investigations géophysiques (essais Cross Hole par exemple) ou géotechniques spécifiques (essais SPT ou CPT) jusqu'à 30 m de profondeur selon les exigences de l'EC8.

3.5.3 Risque de liquéfaction

Rappel : La liquéfaction du sol est un processus dans lequel les terrains sous nappe perdent temporairement la totalité ou une partie de leur résistance, lorsqu'ils sont soumis à une sollicitation

sismique. Typiquement, les formations sableuses lâches, saturées et de granulométrie uniforme et les formations fines très peu plastiques sont les sols les plus susceptibles de présenter ce risque.

Compte tenu de la catégorie d'importance du projet et la zone de sismicité dans laquelle s'inscrit ce dernier, l'analyse vis-à-vis de liquéfaction des sols n'est pas requise.

3.6 RECONNAISSANCE DE FONDATIONS

⇨ STEU de CAVEIRAC (Parcelle n° AH0005) – RF1 et RF2

Deux reconnaissances de fondations ont été réalisée au droit des bassins d'aération et clarificateur existants. Elles ont été réalisées afin de connaitre la géométrie des fondations existantes.

La fouille RF1 a mis en évidence un approfondissement du bassin existant (partie enterrée) jusque 0,70 m de profondeur par rapport au TA, ce dernier reposant sur un radier d'une épaisseur d'environ 0,23 m, selon un débord de 0,25 m par rapport à la paroi du bassin. L'ensemble est ancré à 0,93 m/TA au sein des limons argileux marron.

La fouille RF2 a mis en évidence un approfondissement du bassin existant (partie enterrée) jusque 0,62 m de profondeur par rapport au TA, ce dernier reposant sur un radier d'une épaisseur d'environ 0,10 m, selon un débord de 0,37 m par rapport à la paroi du bassin. L'ensemble est ancré à 0,72 m/TA au sein des limons argileux marron.

⇨ STEU de CLARENSAC (Parcelle n° AL0035) - RF3

Une reconnaissance de fondations a été réalisée au droit du bassin d'aération existant. Elle a été réalisée afin de connaitre la géométrie des fondations existantes.

La fouille RF3 a mis en évidence un approfondissement du bassin existant (partie enterrée) jusque 1,55 m de profondeur par rapport au TA, ce dernier reposant sur un radier d'une épaisseur d'environ 0,45 m, selon un débord de 0,15 m par rapport à la paroi du bassin. L'ensemble est ancré à 2,00 m/TA au sein des argiles limoneuses marron.

3.7 POLLUTION

Lors de notre intervention, nous n'avons détecté aucun indice évident de pollution dans les sondages réalisés (c'est-à-dire sous une forme détectable visuellement ou olfactivement).

Il n'est toutefois pas impossible que le terrain soit imprégné de substances polluantes. Cependant, la recherche de polluant n'est pas l'objet d'une mission géotechnique en général ni de notre mission en particulier.

Lors de travaux de terrassement, dès lors que les terres sont excavées, ces dernières peuvent prendre le statut de déchet. Leur valorisation sur site et/ou leur élimination en dehors du site doit donc répondre aux réglementations « déchets », conformément à la loi AGEC et son décret d'application du 1er avril 2021 relatif à la sortie du statut de déchet ainsi qu'à l'arrêté du 4 juin 2021 fixant les critères du statut de déchet pour les terres excavées et sédiment. Suite à cette évolution réglementaire, les terres excavées doivent faire l'objet d'une caractérisation selon une procédure normée et d'un enregistrement au sein d'un registre national assurant une traçabilité de l'opération de gestion de terres terrassées.

En cas d'évacuation en centre de stockage celui-ci doit valider l'acception des terres après réception d'une Demande d'Acception Préalable (DAP) généralement portée par le terrassier ou l'entreprise générale (au nom du Maître d'Ouvrage). La DAP doit intégrer des analyses chimiques en laboratoire sur les terres à excaver.

GEOTEC reste à la disposition des intervenants pour les accompagner dans la gestion de leurs terres dans leur projet d'aménagement depuis les études préliminaires afin d'anticiper des surcoûts éventuels, de proposer des solutions de gestion d'optimisation jusqu'à l'élaboration du plan de terrassement pour la phase opérationnelle.

La présence d'amiante qu'elle soit naturelle ou anthropique ne fait pas l'objet du présent rapport. Il conviendra au maitre d'ouvrage de solliciter un bureau d'étude pour en faire l'analyse si nécessaire.

3.8 PREMIERE APPROCHE DU MODELE GEOTECHNIQUE

Le modèle géotechnique défini ci-après est basé sur les résultats de la campagne de reconnaissances. Les valeurs caractéristiques mécaniques retenues sont issues d'une estimation prudente basée sur une approche statistique des résultats et de notre expérience locale.

Les valeurs caractéristiques mécaniques retenues sont issues des essais réalisés sur la base des moyennes harmoniques (E_M) et géométriques (*pf*, pl**).

Les caractéristiques intrinsèques C', φ' des faciès sont issues des essais réalisés en laboratoire et associés à des extrapolations issues de la littérature géotechnique.

⇨ STEU de CAVEIRAC (Parcelle n° AH0005) -SC1/SP1 – RF1 et RF2

Couche	Epaisseur (m)	p_{le} (MPa)	E_M (MPa)	R_d (MPa)	a	C' (kPa)	φ' (°)	γ_h (kN/m³)
Remblais anthropiques	0,40	-	-	-	2/3	0	25	18
Formation de Piedmont de la Garrigue	7,6	0,40	3,8	-	2/3	2 à 5	27 à 30	19
Substratum marneux local	≥ 7	3	35	-	1/2	15 à 20	30 à 35	20

⇨ Linéaire de réseau projeté et **forage dirigé** (Chemins communaux et RD14 – CAVEIRAC et LANGLADE) – SC3/SP3 et SC4/SP4 – ST1 à ST7

Couche	Epaisseur (m)	p_{le} (MPa)	E_M (MPa)	R_d (MPa)	a	C' (kPa)	φ' (°)	γ_h (kN/m³)
Remblais anthropiques	0,5 à 1,0	0,30	2,5	-	2/3	0	25	18
Formation de Piedmont de la Garrigue	4,3 à 4,8	0,30	2,9	-	2/3	2 à 5	27 à 30	19
Substratum marneux local	≥ 2,7	3	35	-	1/2	15 à 20	30 à 35	20

⇨ STEU de CLARENSAC (Parcelle n° AL0035) – SC5/SP5 et SC6/SP6 – RF3

Couche	Epaisseur (m)	p_{le} (MPa)	E_M (MPa)	R_d (MPa)	a	C' (kPa)	φ' (°)	γ_h (kN/m³)
Remblais anthropiques (RF3 notamment)	0,5 à 1,0	0,30	2,5	-	2/3	0	25	18
Formation de Piedmont de la Garrigue	4,3 à 4,8	0,40	3,2	-	2/3	2 à 5	27 à 30	19
Substratum marneux local	≥ 9,7	3	35	-	1/2	15 à 20	30 à 35	20

⇨ Nouvelle STEU – SAINT-DIONISY (Parcelles n° ZC0079 et ZC0042) – SC7 à SP9 – SP7 à SP11 – PM1 à PM10 – P1 à P4

Couche	Epaisseur (m)	p_{le} (MPa)	E_M (MPa)	R_d (MPa)	a	C' (kPa)	φ' (°)	γ_h (kN/m³)
Formation de Piedmont de la Garrigue	4,8	0,7	6,5	3 à 4	2/3	2 à 5	27 à 30	19
Substratum marneux local	≥ 10,2	3	35	≥ 10	1/2	15 à 20	30 à 35	20

4. MISE EN ŒUVRE DES RESEAUX PROJETES – EN TRANCHEES OUVERTES

Le projet prévoit la mise en place en tranchées ouvertes de réseaux d'un diamètre de 250 mm, sur un linéaire cumulé d'environ 2,3 km, selon une profondeur de déploiement de 1 m à 3,50 m par rapport au TA, la majorité du tracé se situant à une profondeur comprise entre 1,0 et 2,0 m/TA (seulement quelques endroits ponctuels où les profondeurs importantes varient de 2,0 à 3,5 m).

4.1 EXTRACTION - BLINDAGE

Les travaux de terrassements en déblai devront être réalisés pour obtenir une emprise suffisante pour la mise en œuvre des réseaux à ces profondeurs.

Dans les sols meubles *(formations de piedmont argilo-limoneuse à limono-argileuses, …,)* les travaux de terrassement ne poseront pas de problèmes particuliers d'exécution. Les déblais pourront être extraits par des engins à godet.

Dans les formations de forte compacité (remontées du substratum local aux modules élevés (**globalement supérieurs ou égaux à 200 MPa**), couche de forme traitée sous chaussée, etc…), ou en cas de rencontre d'obstacles au sein de remblais potentiels (vestiges d'anciens travaux), les travaux de terrassement nécessiteront l'emploi d'engins de forte puissance *(BRH par exemple)*. Ce matériel devra être disponible sur le chantier.

Les terrassements sous chaussée devront potentiellement franchir des couches de formes traitées au liant nécessitant aussi le BRH ou découpe préalable.

Rappelons que les travaux seront réalisés à proximité de voiries existantes sensibles et très fréquentées. Les déplacements autorisés en tête de talus devront être définis par les Responsables du Projet afin de définir le niveau de protection des talus nécessaires à la bonne stabilité du système (blindage, paroi, etc…).

Dans tous les cas, la méthodologie mise en œuvre pour les terrassements et le blindage des fouilles devra tenir compte des avoisinants. Si nécessaire, une étude de vibrations sera menée.

Compte tenu de la profondeur de pose envisagée à une grande profondeur (≥ 1,30 m), il conviendra de mettre en place un dispositif de soutènement adapté afin de garantir le maintien des parois de tranchée (blindages jointifs, palplanches, …) et garantir la stabilité des terrains. Des dispositifs de type blindage jointifs (par caissons métalliques mis en place par havage par exemple) avec une largeur minimale de 0,20 m de chaque côté de la canalisation sont envisageables, sous réserve d'une emprise suffisante et d'un dispositif adapté aux existants (réseaux enterrés et ouvrages mitoyens notamment). Les fouilles ouvertes en attente de remblaiement seront impérativement à proscrire. Les stockages et circulations en tête de tranchées seront proscrits.

Dans tous les cas, pour une profondeur de tranchée supérieure à 1,30 m/TA, il conviendra de procéder à un blindage d'après le décret n° 65-48 du 8 janvier 1965.

La largeur de la tranchée sera adaptée au type de blindage choisi, au diamètre de la canalisation et à la profondeur de la tranchée. Nous conseillons de procéder à l'enlèvement des blindages par couche avant compactage.

En cas de passées très décomprimées ou de venues d'eau conséquentes, et en fonction de la profondeur de pose, des adaptations seront à prévoir en phase chantier pour assurer le soutènement de la tranchée et la mise hors d'eau. Aucun niveau d'eau n'a été mesuré au sein des sondages réalisé à la tarière. Toutefois, on notera la présence de niveau d'eau compris entre 1,63 m et 2,78 m/TA (piézomètres suivis à proximité), ce qui indique la présence d'une nappe à faible profondeur dans la zone Le dispositif de soutènement devra être adapté à la présence de cette nappe.

Remarque : Les travaux devront être réalisés dans de bonnes conditions météorologiques.

Toutes les dispositions devront être prises pour ne pas déstabiliser les structures avoisinantes le long du tracé du réseau :

- Blindage des fouilles de profondeur supérieure à 1.30 m/TA ;
- Travaux par passes limitées et refermées rapidement ;
- Respect de la pente de 3H/2V entre la base de la tranchée et la base des fondations des ouvrages avoisinants, des réseaux, etc… ;
- Contrôle des vibrations (cas d'utilisation d'un BRH par exemple).
- Pente de talus dans les formations de piedmont de 2H/1V dans des conditions météorologiques favorables (compte tenu des très faibles valeurs mécaniques mises en évidence) et de 1H/1V à 2H/3V dans le substratum marneux local.

4.2 ASSISE DU RESEAU – REALISATION DU LIT DE POSE

Compte tenu des profondeurs projetées, l'assise du réseau sera vraisemblablement constituée en majorité par les *formations de Piedmont argilo-limoneuse à limono-argileuses* observées jusqu'à des profondeurs comprises entre 4,30 m et 4,80 m/TA. Lors des passages ponctuels profonds (entre 2,0 m et 3,50 m/TA), l'assise du réseau pourra aussi correspondre aux formations indurées marneuses à du Crétacé inférieur (remontée potentielle du toit du substratum).

D'une manière générale, on procédera à la purge intégrale des remblais éventuels si ceux-ci présentent des débris divers (briques, verre par exemple…) et de tout matériau compressible et/ou évolutif ou de faible portance. Un point d'arrêt sera à faire en phase travaux afin de contrôler les fonds de fouille (mission G4). Nous rappelons que ces sols peuvent contenir une fraction plus ou moins argileuse qui peut évoluer sur l'ensemble du linéaire de manière plus ou moins significative.

Les éventuelles zones décomprimées dans les terrains meubles et hors nappe (matériaux saturés en eau par exemple) devront être purgées et remplacées par un concassé de granulométrie étendue 0/80 mm comportant moins de 5 % de fines et soigneusement compacté ou par une couche de blocs rocheux poinçonnés (100/200 mm).

Il conviendra de prévoir une quantité suffisante de bons matériaux (type D_{31}) d'apport en remblai.

En l'absence de nappe aux profondeurs de poses du réseau, le lit de pose pourra être constitué de matériaux de granularité 0/4 mm ou 0/6 mm maximum correspondant à un poussier et insensible à l'eau sur une épaisseur à définir en fonction du guide SETRA-LCPC de remblayage des tranchées.

Sous nappe (niveaux d'eau mesurés dans les piézomètres à proximité entre 1,63 m et 2,78 m/TA), on pourra retenir les configurations suivantes :

Situation	Substitution	Lit de pose	Enrobage
Sous nappe et zone non décomprimée	/	Grain de riz 4/6 mm confiné dans un géotextile non tissé sur 0.08 m d'épaisseur	Grain de riz 4/6 mm confiné dans un géotextile non tissé jusqu'à +0.50 m au-dessus de la nappe
Sous nappe et zone décomprimée	Granulats 6.3/10 mm confinés dans un géotextile non tissé sur 0.30 m d'épaisseur	Grain de riz 4/6 mm confiné dans un géotextile non tissé sur 0.08 à 0.10 m d'épaisseur	Grain de riz 4/6 mm confiné dans un géotextile non tissé jusqu'à +0.50 m au-dessus de la nappe
En zone rocheuse (si présence de bancs calcaires au sein des marnes locales) et sous nappe	Granulats 6.3/10 mm confinés dans un géotextile non tissé sur 0.15 m d'épaisseur	Grain de riz 4/6 mm confiné dans un géotextile non tissé sur 0.08 à 0.10 m d'épaisseur	Sous nappe : grain de riz 4/6 mm confiné dans un géotextile non tissé jusqu'à +0.50 m au-dessus de la nappe

La qualité de l'assise des réseaux dépendra essentiellement de son état hydrique (formations de Piedmont ou remblais) d'une part et des conditions de mise en œuvre d'autre part (mise hors d'eau par pompage éventuel en phase travaux selon la période).

Compte tenu du risque d'entrainement de fines issues du milieu environnant, et en fonction de la nature des formations présentes en fond de fouille, il pourra s'avérer nécessaire d'envelopper le lit de pose par un filtre géosynthétique. Sa mise en place sera conforme aux prescriptions du fabriquant. Cette préconisation sera à affiner en phase PRO une fois connue les fluctuations de niveaux de nappe par rapport au niveau de pose du réseau, qui reste encore à préciser.

Pour une bonne exécution du lit de pose hors nappe et hors zone décomprimée, le fond des tranchées sera arasé à 0.08 m au moins au-dessous de la cote prévue pour la génératrice inférieure extérieure de la canalisation, puis il sera compacté afin d'assurer la stabilité et la planéité du fond de la tranchée. Le lit de pose sera constitué d'un poussier de granularité comprise entre 0 et 6 mm hors nappe.

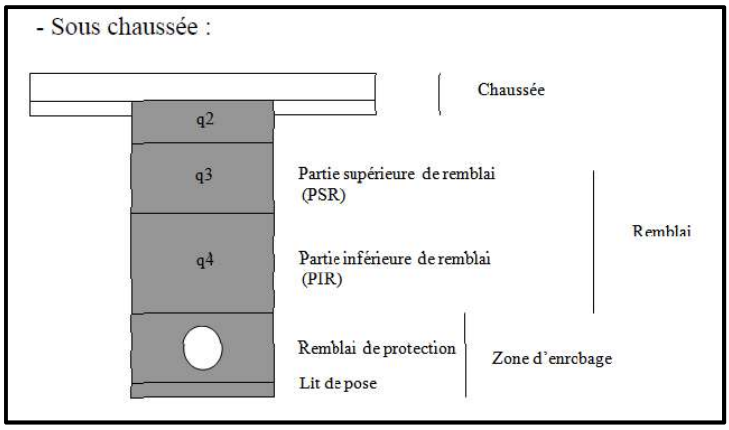
Le lit de pose sera dressé suivant la pente prévue au projet. La surface sera dressée et tassée pour que le tuyau ne repose sur aucun point dur ou faible ; si le profil des assemblages les rend nécessaires, des niches seront aménagées dans le lit de pose.

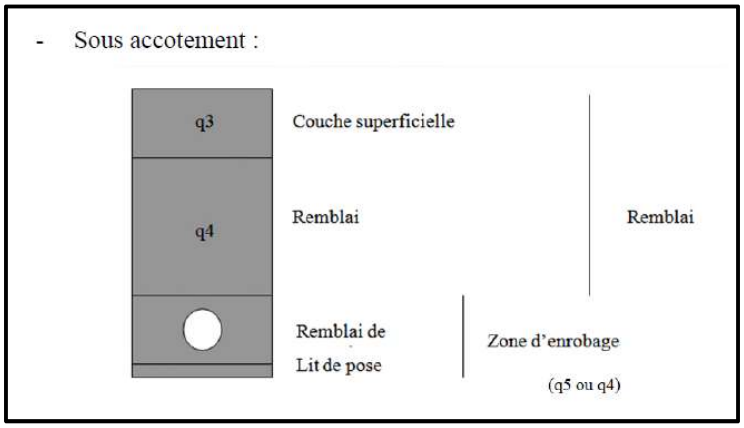
Sous nappe ou en cas de circulations superficielles, le lit de pose sera composé d'un grain de riz 4/6 mm issue d'un matériau rocheux criblé et concassé en carrière. La substitution projetée sous le lit de proviendra également d'une carrière.

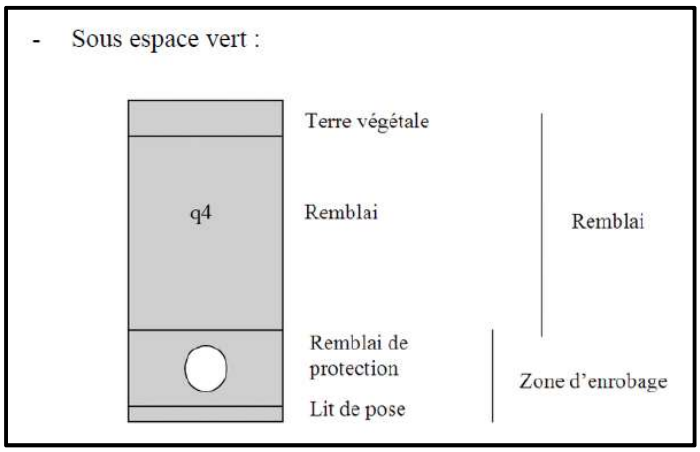
Les matériaux présents sur le site ne pourront pas être utilisés en lit de pose ni en matériaux de substitution.

4.3 REMBLAIEMENT

Le remblaiement des tranchées sera réalisé selon le guide technique « Remblayage des tranchées et réfection des chaussées » du LCPC et du SETRA, et les canalisations sous chaussée, sous accotement ou espaces verts, seront installées selon le schéma suivant :







Les objectifs de densification q5 à q2 sont tels que :

Objectif de densification	**q5**	**q4***	**q3**	**q2**
ρ_{dm}	90 % $\rho_{d\ OPN}$	95 % $\rho_{d\ OPN}$	98.5 % $\rho_{d\ OPN}$	97 % $\rho_{d\ OPM}$
ρ_{dfc}	87 % $\rho_{d\ OPN}$	92 % $\rho_{d\ OPN}$	96 % $\rho_{d\ OPN}$	95 % $\rho_{d\ OPM}$

Avec ρ_{dm} = masse volumique moyenne

ρ_{dfc} = masse volumique en fond de couche

ρ_{dOPN} = masse volumique à l'optimum PROCTOR normal

ρ_{dOPM} = masse volumique à l'optimum PROCTOR modifié

Ces caractéristiques de sols sont obtenues à l'aide des essais de laboratoire PROCTOR normal et/ou modifié.

- Zone d'enrobage au-dessus du lit de pose

Au-dessus du lit de pose et jusqu'à la hauteur de l'axe de la canalisation, le matériau de remblai de l'assise sera poussé sous les flancs de la canalisation et compacté de façon à éviter tout mouvement de celle-ci et à lui constituer l'assise prévue.

Afin d'assurer à la canalisation une assise qui ne sera pas décomprimée par la suite, il conviendra de réaliser l'assise après relevage partiel des blindages.

Au-dessus de l'assise, le remblai et son compactage seront poursuivis, par couches successives, symétriquement puis uniformément, jusqu'à une hauteur d'au moins 0,15 m au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation de façon à parfaire l'enrobage.

L'assise et le remblai de protection seront réalisés en une seule fois. Si la hauteur de couverture est au moins de 1,30 m, l'objectif de densification sera q5, sinon, il sera q4.

Cet enrobage pourra être réalisé en graviers calibrés par exemple de granulométrie 10/30 mm afin de permettre une mise en place aisée tout autour de la canalisation et d'assurer un drainage permettant d'éviter des surpressions locales.

- Zone de remblai : PSR et PIR

CLASSIFICATION DES SOLS

Note préalable :
L'état hydrique dans lequel se trouve le matériau au moment de sa mise en place joue un rôle très important vis-à-vis notamment des difficultés de compactage.
D'autre part, une attention particulière devra être portée à la taille maximale des plus gros éléments de sol [1].

Groupe de sol	Description	Matériaux selon NF-P-11300 en état h, m ou s [2]	
G1	Sables et graves propres, concassés (Dmax < 50 mm). Sables ou graves peu silteuses	D1 D2 D3 DC1, DC2, DC3 [3] B1-B3 C1B1, C1B3, C2B1, C2B3	*Matériaux **utilisables** [4] en enrobage*
G2	Sables ou graves peu argileux	B2 – B4 C1B2, C2B2, C1B4 ,C2B4	
G3	Sables et graves très silteux , limons peu plastiques, sables fins peu pollués (IP < 12)	A1 B5 C1A1, C2A1,C1B5	
G4	Sables et graves argileux à très argileux, sables fins argileux, limons argiles et marnes peu plastiques (IP < 25)	A2 B6 C1A2, C2A2 C1B6, C2B6	
G5	Argiles et argiles marneuses, limons très plastiques (IP > 25)	A3, C1A3, C2A3, A4, C1A4, C2A4	*Matériaux **inutilisables** en enrobage*

(1) Dans la zone constitutive de l'appui :
Dmax < 22 mm si DN ≤ 200
Dmax ≤ 40 mm si 200 < DN ≤ 600
Dmax ≤ 60 mm si DN > 600 (sous chaussée Dmax ≤ 40 mm si DN> 200 cfNFP 98-331)

Les matériaux classés A_1 et B_5 selon le GTR 92 et non saturés pourront être réutilisés en remblai pour la PIR lorsque leur état hydrique le permettra. Un objectif q4 sera demandé.

Leur réutilisation fera l'objet d'un contrôle strict et continu de leur teneur en eau. Selon l'état hydrique mesuré, on se reportera aux préconisations du GTR 92 pour décider de leur réutilisation. On se réfèrera également aux prescriptions du chapitre précédent.

Pour mémoire et dans leur grande ligne, ces préconisations sont :

- Élimination de tous les matériaux classés th et ts,
- Réduction de la teneur en eau des matériaux classés h par aération en période climatique favorable et/ou traitement à la chaux,

- Humidification et/ou compactage intense pour les matériaux classés s.

Toutefois, ces matériaux sont sensibles à l'eau et en cas de conditions météorologiques pluvieuses, ces matériaux seront difficiles à mettre en œuvre et pourront générer du matelassage. En cas de venues d'eau ou présence de nappe, ils ne pourront pas être réutilisés en partie inférieure de remblais de tranchées et devront être évacués en décharge.

Compte tenu des niveaux d'eau mesurés dans les piézomètres à proximité entre 1,63 m et 2,78 m/TA, ces matériaux pourront au minimum entre mis en œuvre 0.50 m au-dessus du niveau des plus hautes eaux.

Dans les cas où ces matériaux ne seraient pas réutilisables, le remblaiement de la tranchée sous voirie en partie inférieure (PIR) et en partie supérieure (PSR) devra être réalisé hors nappe avec un matériau d'apport bloquant (GNT 0/20 ou 31,5 mm ou matériau 0/80 à 0/100 mm répondants à la classe GTR D_{21}, D_{31} ou C_1B_{31} permettant d'atteindre une qualité q3 pour la PSR). L'objectif de densification q3 est tel que :

$$\rho_{dm} = 98{,}5\ \%\ \rho_{d\ OPN}$$

$$\rho_{dfc} = 96\ \%\ \rho_{d\ OPN}$$

L'épaisseur minimale de la PSR doit être au minimum de 0,30 m.

Remarque : dans le cas où l'épaisseur de matériau de niveau d'objectif q4 ne dépasserait 0,15 m, le remblai devra obligatoirement être réalisé avec le même matériau que celui de la PSR. Dans ce cas, il sera recherché un niveau de compactage q3 dans ces matériaux.

Des niveaux d'eau ont été mesurés dans les piézomètres à proximité entre 1,63 m et 2,78 m/TA ce qui induit la présence d'une nappe à faible profondeur. Un suivi piézométrique est en cours. En cas de remontées de nappe à des côtes similaires aux côtes du projet, et jusqu'à 0.50 m au-dessus de la nappe, il conviendra de mettre en œuvre uniquement des matériaux insensibles à l'eau, de type ballast 10/20 ou 20/40 mm confiné dans un géotextile non tissé.

Le remblaiement de la couche de base et de fondation de la chaussée aura un objectif de densification q2. L'objectif de densification q2 est tel que :

$$\rho_{dm} = 97\ \%\ \rho_{d\ OPM}$$

$$\rho_{dfc} = 95\ \%\ \rho_{d\ OPM}$$

Avec ρdOPM = masse volumique à l'optimum PROCTOR modifié (pour une GNT).

Pour obtenir l'objectif de densification q2, il faudra prévoir l'apport de matériaux soigneusement sélectionnés (nature et granulométrie).

Pour les couches de chaussée, les épaisseurs seront fonction du trafic pris en compte.

Pour des chaussées souples de faible trafic, il pourra être mis en œuvre une grave non traitée 0/31.5 ou 0/20 mm. Pour des forts trafics (circulation de poids lourds notamment au sein du centre-ville de Clarensac), la couche de base / fondation pourra être réalisé avec des matériaux d'enrobés type grave bitume ou enrobé à module élevé.

Sous la chaussée, les remblaiements seront réalisés conformément aux prescriptions des services « route » du département ou de la commune.

NOTA :

- dans le cas où la conduite serait posée sous trottoir revêtu, la structure de trottoir devra être reconstruite à l'identique,

- dans le cas où la conduite serait posée sous accotement, la PSR est réalisée avec un objectif de densification q3 sur une épaisseur e équivalente à celle de la chaussée (ec) mais toujours avec un minimum de 0,3 m (e = ec si ec > 0,3 m sinon e = 0,3 m mini),

- Compte tenu de la sensibilité à l'eau des matériaux du site, nous recommandons la réalisation des travaux en période de basses eaux.

- Contrôle

Un contrôle du remblaiement devra être effectué, ceci afin de garantir la bonne exécution des travaux et la qualité du remblaiement.

Les essais de contrôles dépendront du niveau de compactage recherché :

- **Qualité de compactage q3 et q4** : essais de plaque LCPC de type EV2/EV1 si la largeur de la tranchée le permet. Il est plutôt rare d'utiliser ce type de moyens de contrôles en tranchées. Il sera préféré l'utilisation d'un pénétromètre Panda ou d'un pénétrodensitographe en conformité avec la norme NF P 94-063.

- **Qualité de compactage q2** : en complément des essais Panda et pénétrodensitographe réalisés aussi généralement pour ces contrôles de compactage, il conviendra de contrôler la couche de base / fondation de type Gnt au gammandensitomètre troxler pour mesurer la compacité de ces matériaux par comparaison avec leur référence Proctor OPM. En cas de matériaux en enrobés, il sera vérifié les indices des vides des graves bitumes ou enrobés à modules élevés en comparaison avec sa masse volumique réelle (MVR).

L'ensemble des matériaux devra faire l'objet d'un agrément pour s'assurer pour les matériaux de terrassements de leur classement selon le GTR 92. Pour les matériaux de carrière et d'enrobé, des agréments et/ou contrôles devront également être réalisés pour vérifier leur classement selon les normes granulats en vigueur et le dossier de formulation pour les enrobés.

Les agréments des matériaux de terrassements et de granulats devront présenter une validité au maximum inférieure ou égale à un an vis-à-vis de la date des travaux. Au-delà, un nouvel agrément devra être réalisé.

L'entreprise devra communiquer au laboratoire la nature et les épaisseurs des matériaux mis en œuvre ainsi que les niveaux de compactage recherchés et le niveau de la nappe relevée dans les tranchées.

L'entreprise prévoira dans son PAQ un plan de contrôle précisant le type et la fréquence des essais réalisés, et sera soumis à l'avis du géotechnicien de la mission G4.

4.4 MISE HORS D'EAU

Des niveaux d'eau ont été mesurés dans les piézomètres à proximité entre 1,63 m et 2,78 m/TA. On rappellera qu'un suivi piézométrique a été commandé à GEOTEC par les Responsables du Projet et est actuellement en cours.

En fonction de la date de réalisation des terrassements et de la pluviométrie les semaines précédant le démarrage du chantier, et de la profondeur de pose de la canalisation, une interaction avec la nappe (ou des circulations superficielles anarchiques) est vraisemblablement possible. Un pompage provisoire

pourra alors être nécessaire afin d'épuiser ces venues d'eau et d'assécher les fouilles. Les débits pourront être importants.

Nous conseillons de réaliser les terrassements en période climatique favorable.

A ce stade du projet et selon les informations à notre disposition, il ne nous est pas possible d'estimer le débit de mise hors d'eau des réseaux en phase travaux (profondeur, dimensions des tranchées et technique de soutènement inconnues).

5. MISE EN ŒUVRE DU RESEAU PROJETE – PASSAGE SOUS RUE DES TILLEULS ET OUVRAGE PLUVIAL

A ce stade du projet, d'après les documents AVP transmis par la Maitrise d'œuvre, le réseau projeté est prévu d'être mis en œuvre en partie par forage dirigé sur environ 51 ml selon une profondeur variant de 1,00 m à 4,50 m/TA, afin de permettre la traversée du Rhôny.

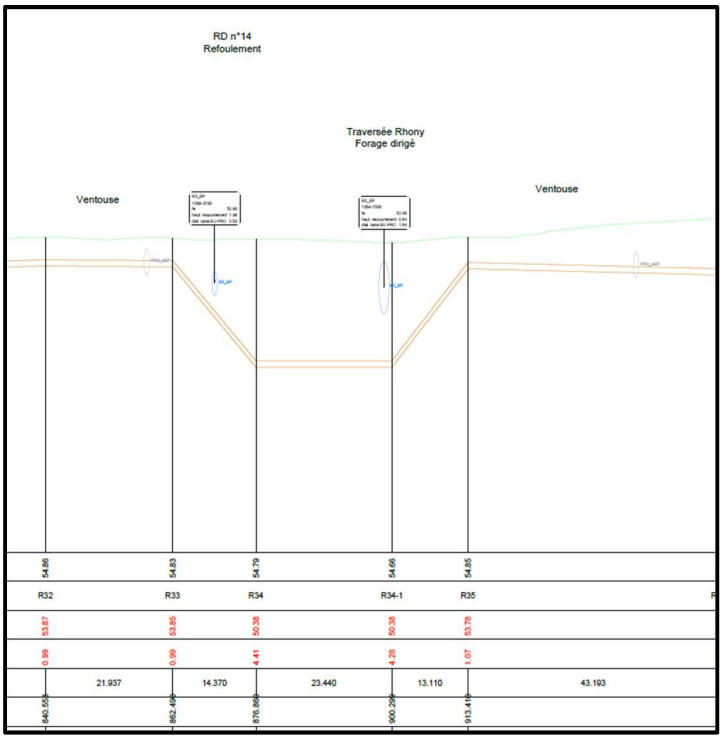


Figure n°13 : Extrait du profil en long (source : CEREG – Extrait de rapport AVP)

Pour ces travaux, nous considérerons le modèle géotechnique suivant :

⇨ Linéaire de réseau projeté et **forage dirigé** (Chemins communaux et RD14 – CAVEIRAC et LANGLADE) – SC3/SP3 et SC4/SP4 – ST1 à ST7

Couche	Epaisseur (m)	p_{le} (MPa)	E_M (MPa)	R_d (MPa)	a	C' (kPa)	φ' (°)	γ_h (kN/m³)
Remblais anthropiques	0,5 à 1,0	0,30	2,5	-	2/3	0	25	18
Formation de Piedmont de la Garrigue	4,3 à 4,8	0,30	2,9	-	2/3	2 à 5	27 à 30	19
Substratum marneux local	≥ 2,7	3	35	-	1/2	15 à 20	30 à 35	20

5.1 TECHNIQUE DE TRAVERSEE

- Donnés d'entrée pour le choix de la méthode de traversée

Le tableau ci-dessous indique l'ensemble des données prises en compte pour le choix de la méthode de traversée préconisée :

Faciès concernés	***Présence de vides***	***Présence de terrains compressibles ou de zones décomprimées***	***Présence d'une nappe***	***Présence de blocs rocheux ou d'une couche rocheuse***	***Présence de terrains collants ou gonflants***	***Présence d'obstacles artificiels***
Remblais anthropiques sablo-graveleux dans matrice sablo-limoneuse	Non mis en évidence dans nos sondages	Oui, comme observés dans nos sondages pressiométriques avec des valeurs de pressions limites et de modules très faibles	Aucun niveau d'eau n'a été mesuré au sein des sondages réalisé à la tarière. Toutefois, on notera la présence de niveau d'eau compris entre 1,63 m et 2,78 m/TA (piézomètres suivis à proximité)	Potentielle couche de forme traitée sous la Rue des Tilleuls	-	Possibles remblais et réseaux enterrés dans le remblai de la RD14
Formation de Piedmont limono-sableuses plus ou moins argileuses				-	Oui (matrice parfois argileuse) Rappel : **<u>aléa fort</u>**	-
Substratum marneux local		Non mis en évidence dans nos sondages		Blocs calcaires potentiels (non mis en évidence dans nos sondages)	Oui (marne à cohésion importante)	-

- Choix de la technique

Le choix d'une méthode de mise en place de canalisations dépend de nombreux facteurs (*nature, diamètre, profondeur et longueur de la canalisation, présence d'une nappe, nature des terrains encaissants, espace disponible*…).

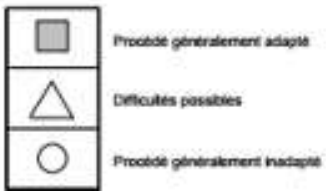
Dans tous les cas, il sera recherché en priorité une méthode permettant le maintien continu des terrains.

La profondeur projetée de passage pour le tronçon de 51 ml se situe principalement dans le faciès sablo-graveleux des remblais anthropiques, puis dans le faciès limono-sableux plus ou moins argileux, à ponctuellement argileux des formations de Piedmont. Le forage sera réalisé depuis la tranchée ouverte issues des travaux précédents du tracé (RD14) et l'outil sera réceptionné dans la tranchée prévue au droit de cette même RD14 (principe à préciser/confirmer dans le cadre des études PRO). Sinon, lors des phases ascendantes et descendantes aux extrémités du forage dirigé, l'outil viendra traverser ces mêmes formations, puis les sables graveleux sous-jacents à la structure de chaussée existantes (potentielle couche de forme traitée et/ou vestiges dans ces remblais).

Le substratum sain a été observé dans cette zone à partir de 5,30 m/TA, l'outil n'interagissant potentiellement pas avec cet horizon. On ne peut exclure toutefois une remontée de ce substratum entre nos sondages.

La directive IN 1884 « Petits *ouvrages sous voies et à proximité des voies* » établie par la SNCF, propose une première approche des procédés en fonction de la nature des sols. En l'absence de texte réglementaire, nous proposons d'utiliser cette directive pour le choix de la technique de traversée.

Procédés / Nature des sols	Microtunnelier	Fusée	Forage à la tarière	Pousse tube dirigé	Battage de tube	Forage horizontale dirigé à sec	Forage horizontale dirigé humide	Fonçage
Limons	▭	△	▭	▭	▭	▭	▭	▭
Argile	△	▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭
Marne	▭	○	▭	△	▭	▭	△	▭
Sable fin argileux	▭	△	▭	▭	▭	△	▭	▭
- d° - en dessous niveau nappe	△	○	○	▭	▭	△	▭	△
Sable fin peu argileux	▭	○	○	▭	△	△	△	△
Sable-Silt	▭	○	○	▭	△	△	△	△
Grave	▭	△	▭	△	▭	△	△	▭
Grave argileuse	▭	△	▭	△	▭	▭	△	▭
Argile à silex Meulière	△	○	△	○	▭	▭	○	▭
Alluvions grossières Eboulis Moraines	△	○	○	○	△	○	○	△
Sable alluvionnaire	▭	○	△	▭	△	△	△	△
- d° - en dessous niveau nappe	△	○	○	▭	△	△	△	△
Grave alluvionnaire	▭	△	△	○	▭	△	△	△
Calcaire-Granit Pophyre-Grès Basalte	△	○	△	○	△	△	○	○
Grès Schiste	▭	○	▭	○	▭	△	○	▭
Terre végétale Humus Tourbes	▭	○	△	△	△	▭	△	▭



A ce stade du projet, les responsables du projet ont défini, pour le tronçon de 51 ml, un forage dirigé. Compte tenu des recommandations ci-dessus et de la nature des sols traversés au droit de nos forages, cette technique de traversée peut être envisagée.

5.2 LE FORAGE DIRIGE

- Principe

La technique du forage dirigé utilise le principe du trou pilote et du réalésage et ne nécessite pas de fouilles de départ hormis des contraintes imposées par le projet (obstacles, calages altimétriques des canalisations…). Ces fouilles sont seulement nécessaires pour les opérations de raccordement.

Le creusement se fait à l'aide d'une tête d'injection de bentonite poussée par un train de tiges ; après réalisation d'un trou pilote, le trou est agrandi par un aléseur (équipé d'injecteurs de bentonite) et tiré par le train de tiges.

Le suivi du creusement est en général assuré par un émetteur situé dans la tête du forage. Le guidage est assuré par l'orientation d'un méplat situé sur la tête ; la rotation de la tête et la poussée simultanée créent une trajectoire rectiligne tandis que la poussée sans rotation crée une déviation.

L'enregistrement des positions successives de la tête permet l'établissement du plan de recollement de la conduite.

Lorsque le diamètre définitif est atteint, éventuellement par réalésages successifs, la conduite est mise en place à l'arrière de l'aléseur (tirage), au niveau du point de sortie et tiré vers le point d'accès.

⇨ Risques et aléas :

- Perte de bentonite (surconsommation) en cas de présence de vides ou de terrain perméables ;
- Remontée de bentonite en surface, notamment en cas de faible hauteur de couverture, et par conséquent de soulèvement important des voies si la pression d'injection est mal maitrisée ;
- Blocage au moment du tubage en cas d'éboulement de terrains peu cohérents ;
- Blocage de l'outil dans des terrains très résistants ;
- Ralentissement et difficultés du forage liées aux changements de l'outil dans des sols hétérogènes.

- Analyse

Les natures des sols limono-sableuses plus ou moins argileuses, à ponctuellement argileuses en tête, puis éventuellement marneuses en profondeur décrites précédemment, semblent à ce stade permettre l'utilisation de la méthode par forage dirigé. On rappellera toutefois les modules pressiométriques très élevés au sein des marnes, qui pourront nécessiter quelques adaptations.

5.3 BATI DE POUSSEE

Indépendamment de la technique retenue, il sera nécessaire de réaliser un bâti de poussée et une fouille de réception.

-Hypothèses de calcul

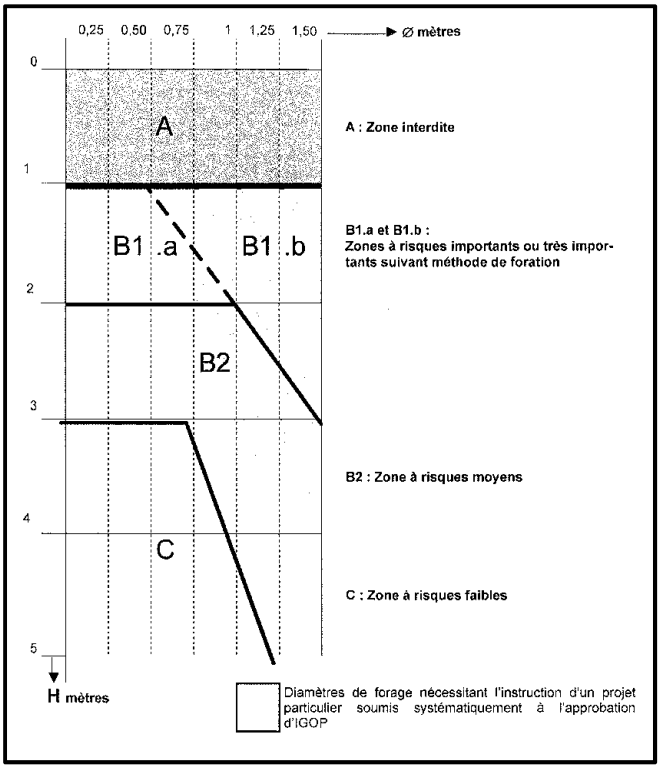
Sur la base des sondages réalisés, nous proposons de retenir les hypothèses suivantes nécessaires au dimensionnement de ce massif de butée :

Couche	Nature	Epaisseur (m)	p_{le} (MPa)	pf* (MPa)	E_M (MPa)	a	C' (kPa)	φ' (°)	γ_h (kN/m³)
Remblais anthropiques	Argiles et Limons	0,5 à 1,0	0,30	0,18	2,5	2/3	0	25	18
Formation de Piedmont de la Garrigue	Argiles et Limons	4,3 à 4,8	0,30	0,17	2,9	2/3	2 à 5	27 à 30	19
Substratum marneux local	Marne et calcaire marneux	≥ 2,7	3	1,90	35	1/2	15 à 20	30 à 35	20

Les calculs de dimensionnement des puits seront réalisés en G2 PRO lorsque les éléments nécessaires au dimensionnement seront connus.

5.4 POSITION DE L'OUVRAGE PAR RAPPORT A LA RD14, AUX RESEAUX EXISTANTS ET AU RHONY

Afin d'étudier ce point, nous utiliserons un zonage des risques défini par la SNCF, en fonction de la hauteur de couverture au-dessus de la partie supérieure de la buse (*Cf. schéma ci-dessous*).



En fonction des dimensions de l'ouvrage à réaliser, le schéma ci-dessus permet d'appréhender les zones à risques.

On notera qu'à l'heure actuelle, il est prévu la mise en œuvre d'un réseau en DN250 (diamètre de l'outil de foration non connu à ce jour) à une profondeur comprise entre 1,00 m et 4,50 m/TA. Dans tous les cas, on veillera à ce que l'ouvrage reste en zone C ou B2, par rapport à l'ouvrage existant présentant

la profondeur la plus défavorable pour cette vérification (niveau bas du Rhony estimé à 1,50 m/au niveau de la RD14 et/ou réseau existants – caractéristiques à définir plus précisément dans le cadre des études PRO). La profondeur actuellement définie devra probablement être revue afin de garantir de se situer dans les zones B2 ou C.

5.5 POSITION DE L'OUVRAGE PAR RAPPORT AUX RESEAUX EXISTANTS

Il sera recommandé de débuter le forage dirigé du côté des réseaux enterrés existants dont l'implantation ou la nature est la plus contraignante afin de minimiser l'incertitude sur la position de la tête de l'outil lors du passage à leur proximité.

Il sera nécessaire de respecter une distance minimum de 40 cm au niveau de la pénétration entre la génératrice du plus gros outil utilisé et les réseaux existants.

En cas de doute sur la position d'un réseau enterré existant, une fouille de dégagement de celui-ci sera impérativement réalisée.

5.6 SUJETIONS D'EXECUTION

La technique de traversée qui sera mise en œuvre devra prendre en compte :

- Les conditions d'accès ;
- La présence des autres réseaux enterrés existants ;
- La présence d'un niveau d'eau à faible profondeur pouvant varier en fonction des saisons et des conditions météorologiques, notamment au sein des passés les plus perméables (formations de piedmont) ;
- La présence de remblais (couche de forme traitée compacte) ;
- La boulance éventuels des terrains ;
- La présence de blocs ;
- La compacité des marnes en cas de remontées du substratum ;
- Les remontées ou approfondissement du toit des marnes (*substratum*).

Le forage dirigé devra être réalisé selon les Règles de l'Art par une entreprise spécialisée.

Il sera nécessaire pendant toute la durée du forage de réaliser une surveillance par détection permanente de l'avancement et la position de l'outil. La surveillance mise en place devra avoir pour objectifs :

- Le contrôle du niveau de la chaussée (RD14) et des réseaux existants ;
- L'absence d'incident pouvant faire craindre la présence d'un vide ou l'apparition d'un fontis (*comparaison des volumes extraits avec les volumes théoriques*),
- Le contrôle de l'efficacité des blindages ou des dispositifs d'obturation du front de taille.

6. TERRASSEMENTS

6.1 PROJET ENVISAGE

Suivant les plans fournis (cf. document [1]), le projet prévoit, entre autres :

⇨ STEU de CAVEIRAC (Parcelle n° AH0005)

- Un poste de relevage, selon une emprise au sol d'environ 11 m² et une profondeur de 3,00 m (à confirmer en l'absence de coupe spécifique sur les plans AVP – profondeur considérée sans l'épaisseur du radier et la couche de forme associée). Deux options sont aujourd'hui envisagées concernant la localisation dudit poste (en fonction du choix de bassin réhabilité – cf. ci-après).

⇨ STEU de CLARENSAC (Parcelle n° AL0035)

- Un poste de relevage selon une emprise au sol d'environ 30 m² et une profondeur variant de 1,30 m 3,00 m (profondeur considérée sans l'épaisseur du radier et la couche de forme associée). Deux options sont aujourd'hui envisagées concernant la localisation dudit poste (cf. ci-après).

⇨ Nouvelle STEU – SAINT-DIONISY (Parcelles n° ZC0079 et ZC0042)

- Un bassin d'aération d'environ 35,0 m de diamètre, soit une surface au sol d'environ 960 m², et une profondeur d'environ 2,87 mètres par rapport au TA (hors épaisseur de radier et couche de forme associée) ;

- Un bassin clarificateur d'environ 34,0 m de diamètre, soit une surface au sol d'environ 908 m², et une profondeur d'environ 1,90 mètres par rapport au TA (hors épaisseur de radier et couche de forme associée) ;

- Un poste de recirculation des boues d'environ 3,0 m de diamètre, soit une surface au sol d'environ 7 m², et selon une profondeur d'environ 2,57 mètres par rapport au TA (hors épaisseur de radier et couche de forme associée) ;

- Un poste de dégazage prévu à une profondeur d'environ 2,57 mètres par rapport au TA (hors épaisseur de radier et couche de forme associée) ;

- Un ensemble dit dessableur / dégraisseur, d'environ 4 m de diamètre, soit une surface au sol d'environ 13 m², et selon une profondeur inférieure à 1 m par rapport au TA (aucune profondeur indiquée sur la coupe – à confirmer lors de la phase PRO ultérieure) ;

- Des bassins d'infiltrations en déblais (végétalisation des pentes de talus) dont nous ne disposons pas d'informations quant à la profondeur projetée de ces derniers (à définir dans le cadre de la phase PRO ultérieure).

6.2 TARFICABILITE EN PHASE CHANTIER

Les formations rencontrées peuvent être sensibles aux changements de teneur en eau et au remaniement ; elles perdent rapidement leur portance et leur tenue lorsque leur teneur en eau augmente.

Les travaux de terrassement devront être réalisés impérativement en période sèche. On commencera par établir des pistes de chantier résistantes avec une épaisse couche de matériau insensible à l'eau y

compris un cloutage du fond de forme à l'avancement, drainage… si nécessaire, sinon la circulation pourra devenir difficile en période humide. **Cela pourra engendrer un surcout non négligeable.**

Cette structure de chantier pourra être intégrée à la structure de voirie, après suppression des matériaux pollués par la circulation de chantier.

La circulation devra être interdite sur toute la surface non protégée destinée à recevoir des constructions ou équipements définitifs.

On prévoira des sujétions et on prendra des dispositions pour éviter toute humidification ou toute dessiccation des terrains d'assise des ouvrages (fond de forme profilé, fossés de collecte des eaux de ruissellement et de précipitations, protection par béton de propreté, polyane...) sinon on s'expose à des mouvements du sol lorsque celui-ci retrouvera sa teneur en eau initiale. **En particulier, on limitera au maximum leur exposition aux intempéries.**

6.3 CONTRAINTES DU SITE

Le mode d'exécution des terrassements dépendra étroitement des conditions environnementales, en particulier :

- Du niveau d'assise et de la sensibilité des mitoyens pouvant nécessiter des adaptations spécifiques (bassins existants au sein des STEU de CAVEIRAC et CLARENSAC, réseaux existants notamment) ;
- De la présence de voirie circulée ou non à plus ou moins grande distance des travaux et des possibilités de neutralisation partielle ou totale de celles-ci ;
- De l'espace libre disponible pour envisager éventuellement une solution par talutage.

Mais de nombreux autres facteurs peuvent être déterminants pour le choix du mode d'exécution des terrassements (présence de réseaux sous chaussée, d'anciens ouvrages enterrés, etc.).

Dans le cas de mitoyens, il est recommandé :

- Avant tout démarrage des travaux, de faire réaliser **un diagnostic de la (des) structure(s) de l'existant et des avoisinants** par un bureau d'études structures ; il définira le cas échéant les confortements ou précautions à prendre, nécessaires à la réalisation des travaux (reprise en sous-œuvre, chaînage, contreventement etc.) ainsi que les déformations à ne pas dépasser ;
- Un référé préventif sera établi avant le début des travaux. Il permettra de relever tous les désordres éventuels des constructions existantes ;

Le niveau fini du poste de relevage projeté au sein de la STEU de CAVEIRAC est prévu à une profondeur de 3,00 m, ce qui nécessite, en considérant une épaisseur de radier 20 cm et une couche de forme sous-jacente de l'ordre de 40 cm, des terrassements en déblai de H = 3,60 m maximum (hors éventuels remblais de substitution correspondant à une surépaisseur de la couche de forme). Dans cette zone, les terrassements concerneront les formations de Piedmont limono-argileuses marron à nuances sableuses.

Le niveau fini du poste de relevage projeté au sein de la STEU de CLARENSAC est prévu à une profondeur de 1,30 m à 3,00 m, ce qui nécessite, en considérant une épaisseur de radier 20 cm et une couche de forme sous-jacente de l'ordre de 40 cm, des terrassements en déblai de H = 1,90 m à 3,60 m maximum (hors éventuels remblais de substitution correspondant à une surépaisseur de la couche de forme). Dans cette zone, les terrassements concerneront les formations de Piedmont limono-argileuses marron-grisâtres à nuances jaunâtres et quelques graves ou les formations marneuses du Crétacé en cas de remontée du toit du substratum local.

Le niveau fini du bassin d'aération projeté dans le cadre de la nouvelle STEU de SAINT-DIONISY est prévu à une profondeur de 2,87 m, ce qui nécessite, en considérant une épaisseur de radier 20 cm et une couche de forme sous-jacente de l'ordre de 40 cm, des terrassements en déblai de H = 3,47 m maximum (hors éventuels remblais de substitution correspondant à une surépaisseur de la couche de forme). Dans cette zone, les terrassements concerneront les formations de Piedmont limono-argileuses marron-grisâtres à nuances jaunâtres et quelques graves ou les formations marneuses du Crétacé en cas de remontée du toit du substratum local.

Le niveau fini du bassin clarificateur projeté dans le cadre de la nouvelle STEU de SAINT-DIONISY est prévu à une profondeur de 1,90 m, ce qui nécessite, en considérant une épaisseur de radier 20 cm et une couche de forme sous-jacente de l'ordre de 40 cm, des terrassements en déblai de H = 2,50 m maximum (hors éventuels remblais de substitution correspondant à une surépaisseur de la couche de forme). Dans cette zone, les terrassements concerneront les formations de Piedmont limono-argileuses marron-grisâtres à nuances jaunâtres et quelques graves ou les formations marneuses du Crétacé en cas de remontée du toit du substratum local.

Le niveau fini du poste de recirculation des boues projeté et du poste de dégazage projeté dans le cadre de la nouvelle STEU de SAINT-DIONISY est prévu à une profondeur de 2,57 m, ce qui nécessite, en considérant une épaisseur de radier 20 cm et une couche de forme sous-jacente de l'ordre de 40 cm, des terrassements en déblai de H = 3,17 m maximum (hors éventuels remblais de substitution correspondant à une surépaisseur de la couche de forme). Dans cette zone, les terrassements concerneront les formations de Piedmont limono-argileuses marron-grisâtres à nuances jaunâtres et quelques graves ou les formations marneuses du Crétacé en cas de remontée du toit du substratum local.

Le niveau fini l'ensemble dessableur / dégraisseur projeté dans le cadre de la nouvelle STEU de SAINT-DIONISY est prévu à une profondeur de 1,00 m (hypothèse à confirmer en phase PRO), ce qui nécessite, en considérant une épaisseur de radier 20 cm et une couche de forme sous-jacente de l'ordre de 40 cm, des terrassements en déblai de H = 1,60 m maximum (hors éventuels remblais de substitution correspondant à une surépaisseur de la couche de forme). Dans cette zone, les terrassements concerneront les formations de Piedmont limono-argileuses marron-grisâtres à nuances jaunâtres et quelques graves ou les formations marneuses du Crétacé en cas de remontée du toit du substratum local.

Les terrassements en déblais relatifs aux bassins d'infiltrations projetés concerneront les formations de Piedmont limono-argileuses marron-grisâtres à nuances jaunâtres et quelques graves, ou les formations marneuses du Crétacé en cas de remontée du toit du substratum local. Toutefois, il conviendra de définir la profondeur desdits bassins dans le cadre des études PRO ultérieures.

Dans le cadre de la nouvelle STEU de SAINT-DIONISY, les excavations se situent au droit de parcelles agricoles libre de toute construction. Au droit des STEU de CAVEIRAC et CLARENSAC, les terrassements seront réalisés à proximité immédiate, voire en mitoyenneté, de bassins existants.

Concernant le contexte hydrogéologique, les reconnaissances ont mis en évidence les niveaux d'eau suivants (suivi piézométrique en cours) :

- SD1pz (CAVEIRAC) : 1,83 m à 2,32 m/TA ;
- SD6pz (CLARENSAC) : 1,92 m à 2,76 m/TA ;
- SD8pz (SAINT-DIONISY) : 1,63 m à 2,78 m/TA.

Compte tenu de la forte interaction entre les terrassements projetés et le niveau actuel de la nappe au droit de chaque zone, et compte tenu de la présence de mitoyens sensibles à proximité des excavations prévues (notamment au sein des STEU de CLARENSAC et CAVEIRAC) dont les fondations

se situent à une côte supérieure que le niveau bas des ouvrages projetés, il conviendra de considérer des travaux réalisés à l'abri d'un soutènement spécifique (pieux sécants par exemple).

6.4 EXTRACTION

Dans les sols meubles *(formations de piedmont argilo-limoneuse à limono-argileuses, …,)* les travaux de terrassement ne poseront pas de problèmes particuliers d'exécution. Les déblais pourront être extraits par des engins à godet.

Dans les formations de forte compacité (remontées du substratum local aux modules élevés (globalement supérieurs ou égaux à 200 MPa), couche de forme traitée sous chaussée, etc…), ou en cas de rencontre d'obstacles au sein de remblais potentiels (vestiges d'anciens travaux), les travaux de terrassement nécessiteront l'emploi d'engins de forte puissance *(BRH par exemple)*. Ce matériel devra être disponible sur le chantier.

Dans tous les cas, la méthodologie mise en œuvre devra tenir compte des avoisinants. Si nécessaire, une étude de vibrations sera menée.

6.5 STABILITE DES TALUS ET DES AVOISINANTS – TERRASSEMENT EN PLEINE FOUILLE (BASSINS D'INFLTRATION)

Compte tenu du projet de bassins d'infiltration végétalisés en déblais et de la zone d'implantation des différentes structures, des **talus en déblai provisoires secs et non surchargés en tête**, pourront être terrassés selon une pente de 2H/1V dans les formations de Piedmont en cas de présence d'eau (circulations superficielles) ou de 3H/2V dans des conditions météorologiques favorables. De plus, les terrassements dans les marnes pourront être effectués selon une pente de 1H/1V (en cas de remontée du substratum et selon la profondeur des bassins envisagés – non communiquée à ce jour).

Toutes les dispositions seront prises pour assurer leur stabilité à long terme (engazonnement, plantes fixantes, masque ou tranchées drainantes, système pérenne de récupération des eaux, …, notamment au droit des bassins d'infiltrations projetés.

Pour que les terrassements soient exécutés dans de bonnes conditions, il sera également impératif de capter et canaliser en dehors de la zone de terrassement, toutes les eaux de ruissellement et les éventuelles arrivées d'eau souterraines.

6.6 STABILITE DES TALUS ET DES AVOISINANTS – TERRASSEMENT AVEC SOUTENEMENT

Compte tenu de la géométrie des ouvrages projetés (emprise, profondeur…), de la présence d'une nappe influente avec lesdits ouvrages (cf. niveaux d'eau observés dans les piézomètres au droit des différentes zones), et compte tenu de la présence de mitoyens sensibles situés à proximité des ouvrages projetés (notamment dans les STEU existantes), la construction des ouvrages nécessitera la réalisation au préalable d'une enceinte étanche, par l'intermédiaire de **pieux sécants** forés ancrés en profondeur au sein des formations marneuses grisâtres d'après nos sondages réalisés lors de la présente campagne d'investigations.

Un ancrage minimum des pieux sécants devra être prévu pour limiter les arrivées d'eau dans la fouille et donc les débits d'exhaure et pour assurer la stabilité géo-hydraulique du fond de fouille (renard solide et boulance). L'ancrage minimal sera défini en mission G2PRO.

En considérant les côtes basses des ouvrages et les niveaux piézométriques disponibles à l'heure actuelle, la base des ouvrages sera conçue sur un **radier ancré dans les formations de Piedmont ou le**

substratum marneux (à définir en G2 PRO) et devra être conçu de manière à reprendre les sous-pressions si nécessaire (en fonction des niveaux d'eau caractéristiques retenus et des descentes de charges définitives de l'ouvrage).

Le phasage de réalisation des travaux pourra être le suivant :

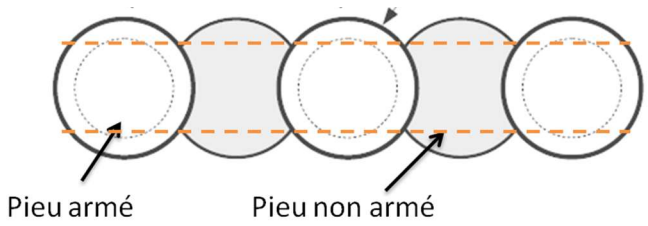
1. Exécution des pieux depuis la plateforme de travail (en respectant phasage primaire/secondaire de pieux sécants et cage d'armature sur les secondaires),
2. Mise en œuvre de puits de pompage pour rabattre la nappe (si nécessaire – à définir avec la MOE en phase PRO) ;
3. Terrassement depuis le TA jusqu'au fond de fouille,
4. Réalisation des micropieux pour reprise des sous-pressions (si nécessaire – à définir en G2 PRO).
5. Réalisation du radier béton de l'ouvrage.

6.7 PRINCIPES DE REALISATION DE LA PAROI DE PIEUX SECANTS

6.7.1 Caractéristiques de la paroi circulaire

Le soutènement pourra être assuré par une paroi rectangulaire provisoire constituée de pieux sécants béton, forés à l'aide d'un outillage tarière creuse avec :

- Pieux primaires : non armés
- Pieux secondaires : armés



Vue en plan des pieux sécants

Le diamètre des pieux sera défini dans le cadre de la mission G2PRO.

Le dimensionnement de la paroi sera effectué lors de la mission G2PRO en fonction des caractéristiques définitives des ouvrages.

6.7.2 Renard Solide – Stabilité du fond de fouille (UPL)

Cette vérification devra être effectuée dans le cadre de la mission G2PRO en fonction des caractéristiques définitives du projet et du niveau d'eau EC.

6.7.3 Boulance – Vérification de la stabilité hydraulique du fond de fouille (HYD)

Cette vérification devra être effectuée dans le cadre de la mission G2PRO en fonction des caractéristiques définitives du projet et du niveau d'eau EC.

6.7.4 Préconisations pour réalisation des pieux

- **Dispositions constructives**

Les pieux seront ferraillés pour répondre aux réglementations en vigueur (1 pieu armé sur 2 pieux).

- **Sujétions d'exécution**

Les pieux seront réalisés selon les Règles de l'Art par une entreprise spécialisée et qualifiée en fondations profondes et conformément à la norme travaux NF EN 1 536 d'octobre 2010 relative aux pieux forés.

Pour atteindre l'ancrage nécessaire, l'entreprise devra mettre en œuvre le matériel adapté, ce qui pourra conduire à réaliser des préfouilles ou à modifier le choix du type de pieu et / ou de leur mise en œuvre. Ces moyens seront tels qu'ils ne provoquent pas de désordres aux avoisinants *(mitoyen, voirie, réseau, voie ferrée …)*.

Pour la conception et la mise en œuvre des pieux, on devra tenir compte d'éventuelles pertes d'injection.

Le type de pieux et la mise en œuvre devront prendre en compte :

- La compacité de la couche d'ancrage (modules pressiométriques très importants (≥ 200 MPa globalement)
- La présence de passages argilo-limoneux à argilo-sableux médiocres,
- La présence d'une nappe à faible profondeur pouvant être en charge,
- La présence de remblais ou de matériaux remaniés ou de blocs (adapter le matériel en conséquence : trépan, carottier, etc.),
- Les variations du toit du sol d'ancrage (remontée ou approfondissement),
- La perméabilité des terrains,
- L'agressivité de l'eau et du sol vis-à-vis des bétons.

Des surconsommations de béton sont à prévoir dans les formations de Piedmont. En cas de surconsommation trop importante, il pourra s'avérer nécessaire de changer de technique de pieu (foré tubé par exemple).

Une attention particulière sera portée vis-à-vis des critères de verticalité. La tolérance de verticalité ne devra pas dépasser 1%.

Les pieux devront présenter un recouvrement minimum de 10 cm. Ce recouvrement devra être réalisé sur toute la hauteur des pieux, en tenant compte des tolérances d'implantation et de verticalité.

Il sera nécessaire de réaliser une plate-forme sur chantier adaptée aux machines prévues pour la réalisation des pieux.

L'enregistrement des paramètres de forage et de bétonnage ainsi qu'un suivi rigoureux de leur réalisation devra être réalisé de manière à vérifier le respect de l'ancrage recherché.

<u>Remarque importante :</u> compte tenu de la faible emprise des postes projetés, et des perméabilités variables observées au sein des terrains locaux, des variantes pourront être envisagées, comme la réalisation de palplanches butonnées au droit des postes projetés ou une paroi berlinoise associée à des pompages pour la mise hors d'eau des ouvrages projetés. Ces solutions variantes feront l'objet d'une discussion entre GEOTEC et les Responsables du Projet entre la présente phase AVP et la prochaine phase PRO.

6.8 SUJETIONS D'EXECUTION

Les règles de l'art seront respectées et notamment :

Drainage permanent de la plate-forme (gravitaire, tranchées, pompage …) ;

Si malgré ces précautions, le drainage n'est pas suffisant, on devra prendre les dispositions suivantes : cloutage, géotextile, traitement au liant hydraulique sous voiries uniquement, … ;

Protection des talus en phase provisoire (fossés de tête et de pied, polyane …) ; dans certains cas, tranchées drainantes, masques drainants, éperons drainants, drains subhorizontaux à prévoir ;

Protection de talus en phase définitive (engazonnement, plantations, système pérenne de récupération des eaux, …).

6.9 MISE HORS D'EAU

6.9.1 Phase provisoire

Lors de notre campagne de reconnaissance (Novembre 2023), nous n'avons pas observé de niveaux d'eau stable au droit des forages à la tarière ou à la pelle mécanique mis à part en PM6 à 2,35 m/TA au droit des parcelles n° ZC0079 et ZC0042. On rappellera par ailleurs que la méthodologie de foration employée avec injection d'eau au droit des sondages carottés et pressiométriques ne permet pas de définir de niveau d'eau stable.

De plus, trois piézomètres ont été installés par l'entreprise GEOTEC, à savoir :

- SD1pz, à une profondeur de 12 m/TA, au droit de la STEU de CAVEIRAC ;
- SD6pz, à une profondeur de 12 m/TA, au droit de la STEU de CLARENSAC ;
- SD8pz, à une profondeur de 12 m/TA, au droit de la zone d'implantation de la nouvelle STEU projetée de SAINT-DIONISY.

Les niveaux d'eaux relevés dans ces ouvrages, entre Novembre 2023 et Mars 2024 sont les suivants :

- SD1pz (CAVEIRAC) : 1,83 m à 2,32 m/TA ;
- SD6pz (CLARENSAC) : 1,92 m à 2,76 m/TA ;
- SD8pz (SAINT-DIONISY) : 1,63 m à 2,78 m/TA.

Ces ouvrages font actuellement l'objet d'un relevé mensuel sur une période globale d'un an.

Il appartient aux Responsables du Projet de se faire communiquer par les Services Compétents le niveau des plus hautes eaux au droit du site. Nous restons disponibles dans le cadre d'une étude complémentaire pour définir si besoin les niveaux caractéristiques EE, EH et EC du site.

Compte tenu du contexte (présence systématique d'une nappe) et du calage altimétrique des ouvrages, **un pompage sera nécessaire en phase travaux pour la réalisation des ouvrages.** Le débit de pompage sera fonction de la perméabilité des terrains (à valider définitivement dans le cadre de la mission G2PRO), du niveau de nappe lors des travaux et de la conception de l'ouvrage.

Compte tenu de l'approche de perméabilité effectuée dans le cadre de la présente mission, le débit de pompage pourra être variable selon les zones. Ce pompage nécessite l'obtention des autorisations de rejet.

En fonction des contraintes environnementales, si le débit de pompage est trop important pour un rejet, il conviendra de réaliser un bouchon étanche en fond de fouille. Celui-ci pourra être obtenu par la réalisation d'injections qui pourront être réalisée depuis le TA.

Assainissement du site : Du fait de la nature limoneuse des terrains, un drainage du terrain sera réalisé pour assainir le site en phase travaux et/ou provisoire. Il pourra s'agir soit de tranchées drainantes soit de fossés. La pente sera au minimum de 5 mm/m. Ces ouvrages tiendront compte de la topographie du site et seront raccordés à un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants.

6.9.2 Phase définitive

Le niveau d'eau dans le sol est toujours susceptible de remonter en période pluvieuse.

Toute infiltration d'eau au niveau des fondations sera proscrite. Les eaux de ruissellement seront soigneusement collectées et évacuées vers un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants.

Il appartiendra aux concepteurs de mener les enquêtes nécessaires auprès des services compétents (DREAL, PPRI, …) afin de déterminer le niveau des plus hautes eaux connues dans le secteur.

La conception des postes devra prendre en compte les niveaux d'eau caractéristiques retenus par les Responsables du Projet.

On notera qu'aucune étude hydrogéologique n'a été réalisée pour le moment dans le cadre du présent projet.

Les ouvrages seront conçus de manière à reprendre la sous-pression générée par la nappe. La méthode de reprise de ces sous-pressions (lestage, micropieux) sera étudiée en détails lors de la phase PRO une fois les niveaux d'eau caractéristiques définis et les descentes de charges calculées.

7. FONDATIONS DES OUVRAGES (HORS BATIMENT TECHNIQUE) - RADIERS

Pour rappel, les modèles géotechniques au droit des différentes parcelles sont les suivants :

⇨ STEU de CAVEIRAC (Parcelle n° AH0005) -SC1/SP1 – RF1 et RF2

Couche	Epaisseur (m)	p_{le} (MPa)	E_M (MPa)	R_d (MPa)	α	C' (kPa)	φ' (°)	γ_h (kN/m³)
Remblais anthropiques	0,40	-	-	-	2/3	0	25	18
Formation de Piedmont de la Garrigue	7,6	0,40	3,8	-	2/3	2 à 5	27 à 30	19
Substratum marneux local	≥ 7	3	35	-	1/2	15 à 20	30 à 35	20

⇨ STEU de CLARENSAC (Parcelle n° AL0035) – SC5/SP5 et SC6/SP6 – RF3

Couche	Epaisseur (m)	p_{le} (MPa)	E_M (MPa)	R_d (MPa)	α	C' (kPa)	φ' (°)	γ_h (kN/m³)
Remblais anthropiques (RF3 notamment)	0,5 à 1,0	0,30	2,5	-	2/3	0	25	18
Formation de Piedmont de la Garrigue	4,3 à 4,8	0,40	3,2	-	2/3	2 à 5	27 à 30	19
Substratum marneux local	≥ 9,7	3	35	-	1/2	15 à 20	30 à 35	20

⇨ Nouvelle STEU – SAINT-DIONISY (Parcelles n° ZC0079 et ZC0042) – SC7 à SP9 – SP7 à SP11 – PM1 à PM10 – P1 à P4

Couche	Epaisseur (m)	p_{le} (MPa)	E_M (MPa)	R_d (MPa)	α	C' (kPa)	φ' (°)	γ_h (kN/m³)
Formation de Piedmont de la Garrigue	4,8	0,7	6,5	3 à 4	2/3	2 à 5	27 à 30	19
Substratum marneux local	≥ 10,2	3	35	≥ 10	1/2	15 à 20	30 à 35	20

7.1.1 - Principe de fondation – niveaux d'assise

⇨ STEU de CAVEIRAC (Parcelle n° AH0005) -SC1/SP1 – RF1 et RF2

Le niveau bas du poste projeté est prévu à une profondeur de 3,20 m (épaisseur de radier inclue). Par conséquent, la fondation de l'ouvrage sera constituée par un **radier** sollicitant les formations de

Piedmont limono-argileuses marron à nuances sableuses. Le radier reposera sur un béton de propreté de 15 à 20 cm environ minimum ou une couche de forme en matériaux noble d'environ 40 à 50 cm d'épaisseur. En fonction des niveaux d'eau caractéristiques à définir en phase PRO, des descentes de charges de l'ouvrage et de la méthode retenue de reprise des sous-pressions hydrostatiques, le mode de fondation pourra être adapté (lestage par substitution en gros béton, mise en œuvre de micropieux travaillant en compression et en traction, …).

⇨ STEU de CLARENSAC (Parcelle n° AL0035) – SC5/SP5 et SC6/SP6 – RF3

Le niveau bas du poste projeté est prévu à une profondeur de 1,50 m à 3,20 m (épaisseur de radier inclue). Par conséquent, la fondation de l'ouvrage sera constituée par un **radier** sollicitant les formations de Piedmont limono-argileuses marron plus ou moins sableuses (nuances argileuses par endroit). Le radier reposera sur un béton de propreté de 15 à 20 cm environ minimum ou une couche de forme en matériaux noble d'environ 40 à 50 cm d'épaisseur. En fonction des niveaux d'eau caractéristiques à définir en phase PRO, des descentes de charges de l'ouvrage et de la méthode retenue de reprise des sous-pressions hydrostatiques, le mode de fondation pourra être adapté (lestage par substitution en gros béton, mise en œuvre de micropieux travaillant en compression et en traction, …).

⇨ Nouvelle STEU – SAINT-DIONISY (Parcelles n° ZC0079 et ZC0042) – SC7 à SP9 – SP7 à SP11 – PM1 à PM10 – P1 à P4

Compte tenu du modèle géotechnique défini précédemment au droit de la zone, et de la profondeur des différents ouvrages projetés (1,20 m à 3,07 m), la fondation des ouvrages sera constituée par un **radier** sollicitant les formations de Piedmont argilo-limoneuse à limono-sableuses beige-marron à nuances jaunâtre. Le radier reposera sur un béton de propreté de 15 à 20 cm environ minimum ou une couche de forme en matériaux noble d'environ 40 à 50 cm d'épaisseur. En fonction des niveaux d'eau caractéristiques à définir en phase PRO, des descentes de charges de l'ouvrage et de la méthode retenue de reprise des sous-pressions hydrostatiques, le mode de fondation pourra être adapté (lestage par substitution en gros béton, mise en œuvre de micropieux travaillant en compression et en traction, …).

7.1.2 Contraintes limites de calcul

Compte tenu des éléments du projet (aucune descente de charge définie à l'heure actuelle), la contrainte moyenne développée par les radiers des postes de relevage seront d'environ :

⇨ STEU de CAVEIRAC (Parcelle n° AH0005) -SC1/SP1 – RF1 et RF2

q ≈ 4 à 6 Tonnes/m², soit 0,04 à 0.06 MPa pour les ouvrages considérés aux profondeurs actuelles des plans AVP transmis (à confirmer par les Responsables du Projet après réception de la présente étude)

⇨ STEU de CLARENSAC (Parcelle n° AL0035) – SC5/SP5 et SC6/SP6 – RF3

q ≈ 4 à 6 Tonnes/m², soit 0,04 à 0.06 MPa pour les ouvrages considérés aux profondeurs actuelles des plans AVP transmis (à confirmer par les Responsables du Projet après réception de la présente étude)

⇨ Nouvelle STEU – SAINT-DIONISY (Parcelles n° ZC0079 et ZC0042) – SC7 à SP9 – SP7 à SP11 – PM1 à PM10 – P1 à P4

q ≈ 6 à 10 Tonnes/m², soit 0,06 à 0.10 MPa pour les ouvrages considérés aux profondeurs actuelles des plans AVP transmis (à confirmer par les Responsables du Projet après réception de la présente étude)

Ces contraintes correspondent à un coefficient de sécurité vis-à-vis de la rupture de :

F > 3

7.1.3 Tassements du radier

L'estimation des tassements pour un radier enterré fait appel aux calculs de tassements évoqués dans le D60 de Ménard avec :

$$W = \int_{o}^{h} \frac{\alpha(z)\beta(F)\,p(z)dz}{E(z)}$$

où :

α (z) : coefficient de structure à la profondeur z;

p (z) : surpression verticale permanente à la profondeur z ;

ß (F) : dépend du rapport entre la capacité portante du sol à la rupture et le taux de travail effectif : ß (F) = 1 ;

E (z) : module pressiométrique à la profondeur z (cf. coupes de sondages) ;

h : hauteur de la couche compressible.

Après calcul et compte tenu des excavations prévues, en considérant un coefficient rhéologique de 0,67, les surcharges ci-dessus et les modules au sein des formations de Piedmont variant de 3200 kPa et 6500 kPa (selon l'ouvrage considéré), on obtient des tassements absolus compris entre **1,5 et 2,0 cm** (sans remblais de substitution ou ancrage en profondeur par l'intermédiaire de micropieux) sous les radiers. Ces tassements devront être confirmés en mission G2 PRO sur la base d'une modélisation du radier et soumis à la Maitrise d'œuvre afin d'évaluer l'admissibilité de ces derniers et les dispositions à prendre en compte en conséquence pour réduire ces derniers.

7.1.4 Sujétions d'exécutions

Le radier sera mis en place après réalisation des terrassements et après la mise en œuvre d'une couche de forme (ou remblais de substitution) ou d'un béton de propreté en fonction de la nature du sol d'assise du radier.

Après mise à niveau du fond de forme, celui-ci sera reconditionné. Son compactage sera adapté à la nature du sol et aux conditions climatiques au moment des travaux. Ceux-ci devront être réalisés dans de bonnes conditions météorologiques. Si des pluies se produisent pendant les travaux ou si les précipitations sont abondantes durant la période précédant les travaux, des adaptations seront nécessaires *(cloutage du fond de forme, couche de forme, drainage, etc.*) pouvant engendrer un surcoût non négligeable.

Dans les formations de Piedmont, une couche de forme d'une épaisseur minimum de 0.50 m devra être mise en œuvre sous radier. Cette épaisseur de couche de forme devra être adaptée en fonction de l'épaisseur de l'éventuel remblai de substitution nécessaire pour atteindre le substratum sain local ou réduire les tassements (solution variable selon l'ouvrage étudié). Compte tenu de la présence d'une nappe à faible profondeur, la couche de forme sera composée d'un ballast 20/40 ou 20/60 mm confiné dans un géotextile non tissé, mais ces matériaux exhants de cohésion pourraient générer des problèmes d'exécution des micropieux. Cette solution pourrait donc être mis en œuvre en cas de radier autostable vis-à-vis des poussées hydrostatiques. Sous nappe et en cas de mise en œuvre de mise en œuvre de

micropieux, il pourrait être réalisé un cloutage du fond de forme au moyen de blocs rocheux de granulométrique 100/200 mm mis en œuvre sur une épaisseur minimum de 0.50 m. Il est par ailleurs de considérer, en lieu et place de cette couche de forme, un béton de propreté sur une épaisseur minimale de 20 cm afin de permettre une bonne assise du radier projeté.

On veillera également à purger toute poche de moindre consistance ou remaniée par les travaux de terrassement.

Compte tenu des cotes finies actuelles des ouvrages et des niveaux d'eaux relevés au droit de la zone, on peut s'attendre à des sous-pressions hydrostatiques.

Une charge hydraulique pourrait alors potentiellement agir sur le radier (en fonction du niveau EE retenu). Pour reprendre ces charges, un lestage du projet pourra s'avérer nécessaire. Dans le cas le plus défavorable, nous conseillerons la réalisation de micropieux ancrés en profondeur afin de reprendre ces sous-pressions.

Leur dimensionnement sera réalisé en G2 PRO. Il intégrera également la vérification de la stabilité du cône d'ancrage ainsi que la vérification de la traction vis-à-vis de l'acier.

Pour les modalités d'exécution, on se reportera au DTU 14.1.

7.1.5 Reprise des sous-pressions dans le cadre d'un radier ancré

Les Niveaux caractéristiques conformément aux Eurocodes restent à définir.

Dans tous les cas, compte tenu des cotes finies actuelles des ouvrages les plus conséquents et des niveaux d'eaux relevés au droit des zones d'implantation des ouvrages, une charge hydraulique pourra agir sur le radier. Cette hauteur a été prise en compte en considérant les coupes actuelles transmises au stade AVP. Le relevé piézométrique étant en cours, on ne peut exclure des remontées du niveau de la nappe, et par conséquent une charge hydraulique plus importante.

En fonction des plans définitifs à nous transmettre en phase PRO, le radier pourrait être ancré par des micropieux sollicitant les formations marneuses grisâtre.

Selon les Eurocodes (NFP 94-262), le frottement latéral limite est déterminé par l'expression suivante :

$$qs = \min [q_{pieu\text{-}sol} \cdot f_{sol} ; q_{s\,max}]$$

Méthode de réalisation Micropieux de type II	Pl* (MPa)	Courbe	q_s retenu (kPa)
Formations de Piedmont	0,40 à 0,70	Q1	**34 à 42**
Marnes grisâtre	3	Q4	**155**

Tableau : qs des micropieux

- f_{sol} : valeur dimensionnelle (frottement latéral) qui ne dépend que du sol.
- $q_{s\,max}$: valeur de qs à ne pas dépasser qui dépend de la technique de réalisation et de la nature du sol.

Le dimensionnement sera réalisé en G2 PRO. Il intégrera également la vérification de la stabilité du cône d'ancrage ainsi que la vérification de la traction vis-à-vis de l'acier.

Pour les modalités d'exécution, on se reportera au DTU 14.1.

7.1.6 Réhabilitation des bassins existants (STEU de CAVEIRAC et de CLARENSAC)

Il est prévu par les responsables du projet de réhabiliter les bassins des STEU existantes pour les transformer en bassins d'orage après la mise en œuvre d'un lestage en béton sur ces derniers. Il a été demandé à GEOTEC de donner un avis préliminaire sur les tassements attendus après lestage et

d'étudier s'il est nécessaire ou non de prévoir une reprise supplémentaire des sous-pressions sous lesdits bassins.

Compte tenu de l'ancienneté des ouvrages, il apparaît vraisemblable que les tassements de consolidation de l'assise des fondations soient achevés.

Néanmoins, l'ajout de charges après lestage pourra entraîner des tassements complémentaires de l'ouvrage.

Toutefois, aucune descente de charge existante ou projetée ne nous a été communiquées afin de réaliser ces calculs de tassements existants et projetés (absolus et différentiels), ou les vérifications vis-à-vis des sous-pressions sous les radiers.

Il conviendra de nous communiquer ces éléments dans le cadre de la phase PRO ultérieure.

8. FONDATIONS DES OUVRAGES (BATIMENT TECHNIQUE) – SEMELLES SUPERFICIELLES

- **Rappel du projet et du modèle géotechnique**

Un bâtiment global (dont une partie technique) de type RdC à R+1 sans niveau de sous-sol intégrant sur une surface d'environ 500 m².

Pour rappel, le modèle géotechnique au droit de la zone est le suivant :

⇨ Nouvelle STEU – SAINT-DIONISY (Parcelles n° ZC0079 et ZC0042) – SC7 à SP9 – SP7 à SP11 – PM1 à PM10 – P1 à P4

Couche	Epaisseur (m)	p_{le} (MPa)	E_M (MPa)	R_d (MPa)	α	C' (kPa)	φ' (°)	γ_h (kN/m³)
Formation de Piedmont de la Garrigue	4,8	0,7	6,5	3 à 4	2/3	2 à 5	27 à 30	19
Substratum marneux local	≥ 10,2	3	35	≥ 10	1/2	15 à 20	30 à 35	20

- **Principe de fondation – niveaux d'assise**

Le principe de fondation consistera à reporter les charges de la structure par l'intermédiaire de semelles superficielles, filantes et/ou isolées, descendues dans les formations de Piedmont argilo-limoneuse à limono-sableuses beige-marron à nuances jaunâtre, moyennant un encastrement minimal de 1,50 m/TA.

On respectera en tout point une profondeur d'assise minimale de 1,50 m/TN pour tenir compte des aléas moyens vis-à-vis des risques de retrait / gonflement.

De plus les fondations du projet et les fondations avoisinantes (bâtiment, voirie, talus, réseaux, etc.) arrêtées à des niveaux différents seront établies en redents selon une pente de 3 H / 2 V (moitié moins en zone sismique).

- **Contraintes limites de calcul (EC7)**

Selon les prescriptions de la norme NF P 94-261, pour démontrer qu'une fondation superficielle supporte la charge de calcul avec une sécurité adéquate vis-à-vis d'une rupture par défaut de portance du terrain, on doit vérifier l'inégalité suivante :

$$\mathbf{V_d - R_0 \leq R_{v;d}}$$

Avec :

- Vd : valeur de calcul de la composante verticale de la charge transmise
- R0 : valeur du poids du sol après travaux au niveau de la base de la fondation en faisant abstraction de celle-ci

$$R_{v;d} = A' \cdot \frac{q_{net}}{\Gamma}$$

- Avec, pour Rv;d dans le cas des méthodes pénétrométriques et pressiométriques, un coefficient de sécurité global Γ de 1,68 (ELU fondamental) et 2,76 (ELS quasi-permanent et ELS caractéristique).

Sous réserve du respect du principe de fondation précité, et en l'absence au stade actuel de la connaissance des dimensions des semelles, les contraintes verticales centrées de calcul à prendre en compte pour la justification vis-à-vis des Etats limite Ultime et de Service seront limitées à :

$$\text{Aux ELU fondamentaux, } \leq \frac{q_{net}}{1{,}68} = 0{,}22 \text{ MPa}$$
$$\text{Aux ELS qp, } \leq \frac{q_{net}}{2{,}76} = 0{,}15 \text{ MPa}$$

- **Excentricité de la charge - Glissement**

La vérification des critères d'excentricité aux ELU et ELS et du non glissement de la semelle seront menés en phase projet en fonction des descentes de charges projet.

- **Tassements**

Moyennant une exécution soignée des fouilles, les tassements théoriques absolus seront inférieurs ou égaux au centimètre.

Nota : l'attention est attirée sur le fait que ces calculs n'ont de validité qu'au droit des sondages réalisés. Ailleurs, des hétérogénéités naturelles de stratigraphie et de caractéristiques mécaniques des sols peuvent induire des tassements absolus et différentiels supérieurs à ceux ici estimés.

- **Dispositions constructives générales**

En aucun cas, la largeur des semelles les moins chargées ne sera inférieure à 60 cm pour les semelles isolées et 40 cm pour les semelles filantes, afin d'assurer un bon contact sol / fondation.

Le plan de fondation sera conçu de manière à éviter les affouillements sous les existants et les tassements par influence.

Compte tenu des tassements estimés, il convient de prendre les dispositions constructives nécessaires pour adapter la structure à ces déformations : rigidification de la structure, liaisonnement des semelles, soubassement en béton banché, joints de désolidarisation, raccords de canalisation souples, etc.

Des joints de rupture complets seront créés entre les parties différemment chargées du bâtiment (si elles existent).

Afin de limiter les effets des variations volumétriques des sols lors des déséquilibres hydriques, il convient de prévoir les dispositions complémentaires suivantes :

- raidissement suffisant de la structure (chaînages verticaux et horizontaux, soubassement en béton banché armé ou équivalent) de façon à obtenir un ensemble monolithique.
- réalisation des fondations en mobilisant le plus possible la totalité de la contrainte admissible aux ELS ;
- réalisation de trottoirs étanches périphériques de 2,0 m de largeur minimale, (ou géomembranes étanches) reliés de façon souple à la construction permettant de limiter les variations hydriques.
- éloignement de toute plantation d'arbre d'au minimum 1,5 fois la hauteur de l'arbre adulte par rapport au bâtiment (ce qui implique l'abattage éventuel d'arbres existants) ;
- dispositif anti-racine en cas de présence d'arbres à proximité du bâtiment ;
- réseaux d'eau (AEP, EP, EU) totalement désolidarisés de la structure et proscrits sous le bâtiment, sauf s'ils sont parfaitement étanches, avec exutoire éloigné de la construction. Les autres réseaux sensibles seront équipés de raccords souples.

- **Sujétions d'exécution**

Compte tenu du caractère sensible au remaniement et à l'eau du sol d'assise, les fonds de fouille seront finis manuellement ou au godet de curage.

On s'assurera que le sol d'assise des fondations est homogène sous l'ensemble du bâtiment.

Il convient de couler le béton de propreté ou le gros béton dès l'ouverture des fouilles afin d'éviter l'altération ou la décompression du sol d'assise. Le béton des semelles sera ensuite coulé à pleine fouille sur toute la hauteur.

Toute poche de remblai ou de moindre consistance détectée à l'ouverture des fouilles sera purgée et remplacée par un gros béton coulé pleine fouille.

Dans les formations compactes, les travaux de terrassement nécessiteront l'emploi d'engins de forte puissance *(BRH, ripper, explosif par exemple)*.

Tout vestige *(souche d'arbre, ancien ouvrage enterré, …)* sera purgé et remplacé par un gros béton coulé pleine fouille.

Des surprofondeurs de l'horizon d'ancrage ne sont pas à exclure, ce qui nécessitera un gros béton de rattrapage.

En cas d'arrivées d'eau à l'ouverture des fouilles, il conviendra de les assécher par un dispositif adapté à leur importance et à la nature des terrains *(drainage, pompage, pointes filtrantes par exemple)*.

Compte tenu du risque d'éboulement des sols *(des remblais, …)* le blindage des fouilles peut s'avérer nécessaire. Ce matériel devra être présent sur site en phase travaux.

Tous les travaux devront être réalisés selon les règles de l'Art.

9. DALLE BETON (CUVE DE CHLORURE FERRIQUE ET AUTRE EQUIPEMENT)

9.1.1 Principe

Pour rappel, le modèle géotechnique au droit de la zone est le suivant :

⇨ Nouvelle STEU – SAINT-DIONISY (Parcelles n° ZC0079 et ZC0042) – SC7 à SP9 – SP7 à SP11 – PM1 à PM10 – P1 à P4

Couche	Epaisseur (m)	p_{le} (MPa)	E_M (MPa)	R_d (MPa)	a	C' (kPa)	φ' (°)	γ_h (kN/m³)
Formation de Piedmont de la Garrigue	4,8	0,7	6,5	3 à 4	2/3	2 à 5	27 à 30	19
Substratum marneux local	≥ 10,2	3	35	≥ 10	1/2	15 à 20	30 à 35	20

Les travaux considèrent la mise en place d'une dalle béton accueillant une cuve de chlorure ferrique, un système de dégrillage fin et de traitement tertiaire, la dalle représentant une surface d'environ 80 m².

Au droit de la dalle projetée, pour une charge d'exploitation maximale de 20 kN/m², les tassements absolus attendus seront inférieurs au centimètre.

Nota : l'attention est attirée sur le fait que ces calculs n'ont de validité qu'au droit des sondages réalisés. Ailleurs, des hétérogénéités naturelles de stratigraphie et de caractéristiques mécaniques des sols peuvent induire des tassements absolus et différentiels supérieurs à ceux estimés ci-dessus. Préalablement à la phase G2 PRO, il conviendra de définir les tassements absolus et différentiels admissibles au droit de la structure par les Responsables du Projet afin de confirmer ou adapter les préconisations ci-dessus.

9.1.2 Préparation de la plate-forme

Après décapage des formations de recouvrement sur 0,70 m, le fond de forme obtenu sera constitué par les formations de Piedmont argilo-limoneuse à limono-sableuses beige-marron à nuances jaunâtre. Tous les débris de végétaux et éléments organiques devront être purgés préalablement à la mise forme en œuvre de la couche de forme.

Le compactage du fond de forme sera adapté à la nature du sol et aux conditions climatiques au moment des travaux.

En cas de conditions météorologiques défavorables, des adaptations pourront s'avérer nécessaires afin de viabiliser le fond de forme *(cloutage jusqu'au refus d'enrochement 100/200 mm ou équivalent, drainage, traitement à la chaux, etc.)* ou en cas de lentilles décomprimées et/ou gorgées d'eau, ce qui pourra engendrer un surcoût non négligeable. Un examen du fond de forme devra être réalisé par un ingénieur spécialiste pour avis sur la qualité du sol support dans le cas d'une mission géotechnique de supervision (G4). La portance du fond de forme ainsi créé sera contrôlée par des essais à la plaque ou des essais pénétrométriques

Au droit de cette dalle globale isolée (aucune liaison spécifique prévue avec une structure mitoyenne ou des voiles), on prévoira la mise en œuvre de bêches périphériques descendues jusqu'à 1,50 m /TA pour tenir compte de l'aléa fort vis-à-vis des phénomènes de retrait-gonflement des argiles.

De plus, les travaux devront être effectués en rétro avec remblaiement à l'avancement afin de s'assurer que le fond de forme ne soit pas détérioré. Compte tenu de la forte sensibilité à l'eau des terrains de surface, les travaux de terrassement devront impérativement être réalisés hors période pluvieuse et en période de basses eaux.

Après la pose d'un géotextile (assurant à la fois une fonction anticontaminante et de renforcement) sur tout le fond de forme (ou après le cloutage), les couches de forme seront mises en œuvre par couche de 0.30 m soigneusement compactée d'un tout venant graveleux classés D_{21}, D_{31}, B_{31} ou C_1B_{31} selon le GTR, 0/80-100 mm, de caractéristiques intrinsèques Los Angeles et Micro-Deval ≤ 45%, avec un pourcentage de fines argileuses à 80 µm ≤ 7% conformément aux recommandations COPREC-LCPC. Les qualités de ce matériau devront être contrôlées au démarrage du chantier (identification GTR, planche d'essai, examen par un ingénieur géotechnicien). Le matériau sera mis en place par couches soigneusement compactées selon le GTR. En cas de présence d'eau, la couche de forme pourra être exécuté avec un ballast 20/40 mm entièrement confiné dans un géotextile non tissé.

A titre indicatif, pour des travaux réalisés dans de bonnes conditions climatiques, l'épaisseur de la couche de forme sous dalle seront d'au moins 70 cm sur un fond de forme de portance minimale EV2 > 25 MPa. Ces épaisseurs devront être adaptées à la portance réelle du fond de forme mesurée lors des travaux et en fonction des conditions climatiques.

9.1.3 Dispositions constructives

Les dallages seront conçus, dimensionnés et réalisés suivant le DTU 13-3.

9.1.4 Paramètres de dimensionnement

Les modules d'élasticité Es du sol, estimés à partir des caractéristiques pressiométriques, à prendre en compte pour le calcul (*) selon DTU 13.3 sont :

Couches	***Module estimé – Es (MPa)***
Couche de forme	50 MPa - Hypothèses à valider
Formations de Piedmont	8 à 10
Formations marneuses grisâtres	60 à 80

(*) cas simplifié d'un modèle élastique linéaire

9.1.5 Essais de contrôle

La couche de forme sera réceptionnée par essais à la plaque mode opératoire LCPC afin de s'assurer que les valeurs cibles suivantes ont bien été atteintes :

$$EV2 \geq 60 \text{ MPa}$$

$$EV2/EV1 \leq 2.2$$

$$\text{Module de Westergaard } Kw \geq 60 \text{ MPa/m}$$

Conformément au DTU 13-3, au moins un essai pour 200 m² *(et pour 70 cm d'épaisseur de la couche de forme)* sera réalisé, avec un minimum de 3.

En cas d'impossibilité de réaliser des essais à la plaque, des contrôles de type panda ou pénétrodensitographe devront être menés pour vérifier le compactage de la couche de forme avec pour objectif l'obtention d'un niveau de compactage de qualité q3. En cas de mise en œuvre d'un ballast 20/40 mm, seuls des essais de plaque seront possibles.

En cas d'arrivées d'eau lors du décapage des terrains de surface, il conviendra de les assécher par un dispositif adapté à leur importance et à la nature des terrains (drainage, pompage par exemple).

Sans ces essais et contrôles réalisés et/ou suivis par GEOTEC ou son mandataire dans le cadre d'une mission G4 de supervision géotechnique d'exécution, GEOTEC ne saurait engager sa responsabilité sur ces travaux (ce qui n'exonère pas l'entreprise de son auto contrôle au titre de sa mission G3).

10. VOIRIES

Le projet prévoit d'aménager des voiries d'accès aux équipements projetés, au plus proche du TN existant.

Nous ne disposons toutefois à l'heure actuelle d'aucune information concernant le trafic projeté.

- Préparation du fond de forme

Après décapage de l'ensemble de la terre végétale et des terrains superficiels sur une épaisseur de 0,60 m, à 0,75 m, le fond de forme obtenu sera constitué par des terrains de nature argilo-limoneuse à limono-sableuses beige-marron à nuances jaunâtre. **Ces formations ne sont pas réutilisables en l'état en couche de forme.**

Compte tenu de la lithologie des sols révélées au droit des différentes zones de voiries projetées et du contexte géotechnique (caractéristiques mécaniques hétérogènes), ces sols correspondent à priori à une partie supérieure de terrassement PST n° 1, associé à une arase de terrassement de classe 1 (AR1). **Mais la portance peut chuter rapidement sous l'action des eaux météoriques et conduire à une arase de classe inférieure (PST0 – AR0),** ce qui pourrait nécessiter la mise en place d'un cloutage par exemple.

Toute poche décomprimée, de matériau évolutif ou de moindre consistance rencontrée en fond de forme sera purgée.

Après la mise en place d'un géotextile, pour obtenir une plateforme de classe PF2 (EV2 ≥ 50 MPa) à partir d'une PST1-AR1, l'épaisseur minimale de couche de forme à mettre en œuvre sera de 0,60 m d'épaisseur minimale (après intercalation d'un géotextile à l'interface PST-couche de forme). Sans géotextile, la couche de forme sera de 0,75 m d'épaisseur minimale.

Cette épaisseur de couche de forme minimale sera à adapter selon la portance réelle mesurée lors des travaux et des conditions climatiques et en fonction de la PST constatée à l'ouverture des terrassements. Elle devra être déterminée lors de la mission G3 de l'entreprise, incluant notamment l'exécution de sondages à la pelle complémentaire pour bien caractériser la PST sur l'ensemble du projet. Elle sera confirmée en phase travaux après terrassements sur une épaisseur de 0.50 m en premier lieu permettant de vérifier après l'exécution d'essais de plaque et d'une observation visuelle par l'ingénieur géotechnicien dans le cadre de sa mission G4 quelle épaisseur de couche de forme est la plus optimale en fonction de la qualité de la PST.

La couche de forme sera constituée d'un matériau d'apport de classe D_{21} ou D_{31} ou B_{31} ou C_1B_{31} selon le GTR, comportant moins de 5 % de fines.

En particulier, en cas de travaux réalisés dans des conditions climatiques défavorables, des surépaisseurs de couche de forme pourront s'avérer indispensables.

NOTA : Si les travaux ont lieu en période défavorable ou si le fond de forme présentait une teneur en eau trop importante, un cloutage du fond de forme pourra s'avérer nécessaire.

Des planches d'essai seront impérativement réalisées au démarrage du chantier pour valider, ou adapter, l'épaisseur de la couche de forme.

Le dimensionnement de la structure sus-jacentes et la vérification au gel-dégel seront effectuées dans le cadre de la mission de conception G2PRO.

Dans les zones de manœuvre ou de stationnement des poids lourds (comme prévu au droit du projet, cf. document [1]), il sera nécessaire de dimensionner la structure pour reprendre les efforts tangentiels et les efforts de poinçonnement statique.

Le dimensionnement définitif de la structure de chaussée dépendra du trafic, de la croissance attendue, de la durée de vie de la chaussée et des conditions de gel.

- Sujétions particulières

On veillera à limiter les infiltrations d'eau au niveau de ces sols supports de chaussée *(fossés, drainage…)*.

Les couches de chaussée seront mises en œuvre, compactées et contrôlées suivant les spécifications en vigueur.

- Contrôle

La qualité de l'arase et de la couche de forme devra être contrôlées par essais à la plaque (EV2 ≥ 30 MPa pour l'arase de terrassement, EV2 ≥ 50 MPa, en conditions humides ou 60 MPa en conditions sèches pour la couche de forme).

Dans le cas de zones en remblai de plus de 50 cm, des essais de contrôle à la plaque devront être réalisés tous les 80 cm d'élévation du remblai.

11. RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET

Le présent rapport constitue le compte rendu et fixe la fin de la phase avant-projet de la mission d'étude géotechnique de conception. Cette phase G2AVP confiée à GÉOTEC a permis de donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte en fonction des résultats des investigations et des données connues du projet, et présente certains principes d'adaptation au sol des ouvrages géotechniques projetés.

Les principales incertitudes qui subsistent concernent le contexte géotechnique du site *(stratigraphie, caractéristiques mécaniques du sol, hydrogéologie, etc…)* et le projet (implantation, calage altimétrique, descentes de charge, situation / avoisinants), notamment :

- Les variations des caractéristiques lithologiques et mécaniques des sols, notamment dans les formations de Piedmont ;
- Les variations latérales de faciès ;
- Les variations du toit du substratum marneux pouvant impacter les terrassements ;
- La présence éventuelle de remblais anthropiques plus importants (notamment à proximité des bassins existants au sein des STEU) qui n'auraient pas été mis en évidence dans nos sondages ;
- Les niveaux d'eau caractéristiques (EH, EB, EC, …) afin d'évaluer précisément les sous-pressions hydrostatiques sous radier, et définir les adaptations à mettre en œuvre (lestage, micropieux, …) ;
- Les variations du niveau d'eau dans le sol (suivi piézométrique en cours) ;
- Les descentes de charge précise de l'ensemble des ouvrages ;
- Les circulations d'eau superficielle en période pluvieuse, difficilement quantifiables ;
- La traficabilité et la gestion du fond de forme (terrains évolutifs sensibles à l'eau).

Ces incertitudes peuvent avoir une incidence importante sur le coût final des ouvrages géotechniques : Il conviendra d'en tenir compte lors de la mise au point du projet. A cet effet, la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (G2 PRO, DCE/ACT à G4) devra suivre la présente étude.

En effet, on conseillera la réalisation d'une Mission G2 PRO, afin de dimensionner les différents ouvrages géotechniques (micropieux éventuels) et soutènements spécifiques (pieux sécants) qui pourront être nécessaire en fonction des niveaux finis des ouvrages retenus par les Responsables du Projet.

Nous restons à l'entière disposition des Responsables du Projet pour tout renseignement complémentaire.

CONDITIONS GENERALES

1. **Avertissement, préambule**
Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du cocontractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.
Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite.
Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. **Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)**
Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.
Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaitre l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.
Conformément à l'art L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. **Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission**
Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.
La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.
Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.
Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.
Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. **Plans et documents contractuels**
Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. **Limites d'engagement sur les délais**
Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire.
Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dégagée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.
Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. **Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures**
Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.
Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.
Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnisations correspondantes sont à la charge du Client.

7. **Implantation, nivellement des sondages**
Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. **Hydrogéologie**
Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. **Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux**
Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.
L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.
L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. **Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client**
A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. **Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes**
Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. **Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation**
La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. **Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport**
Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.
Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. **Conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie**
Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.
Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.
Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.
Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.
En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.
Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non-paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle sur-cotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maitre d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur cotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au-delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.
L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchainement des missions G1 à G4	**Phases de la maîtrise d'œuvre**	**Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission**	**Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques**	**Niveau de management des risques géotechniques attendu**	**Prestations d'investigations géotechniques à réaliser**
Étape 1 : **Etude géotechnique préalable (G1)**		Etude géotechnique préalable (G1) **Phase Etude de Site (ES)**	Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes géotechnique préalable (G1) **Phase Principes Généraux de Construction (PGC)**	Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : **Etude géotechnique de conception (G2)**	APD/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) **Phase Avant-projet (AVP)**	Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (*choix constructifs*)
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) **Phase Projet (PRO)**	Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (*choix constructifs*)
	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) **Phase DCE/ACT**	Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise / A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)	**Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution** (*en interaction avec la phase supervision du suivi*)	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (*réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience*)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude	**Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution** (*en interaction avec la phase Supervision de l'étude*)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)	Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ETAPE 1 : ETUDE GÉOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GÉOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)
ETUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

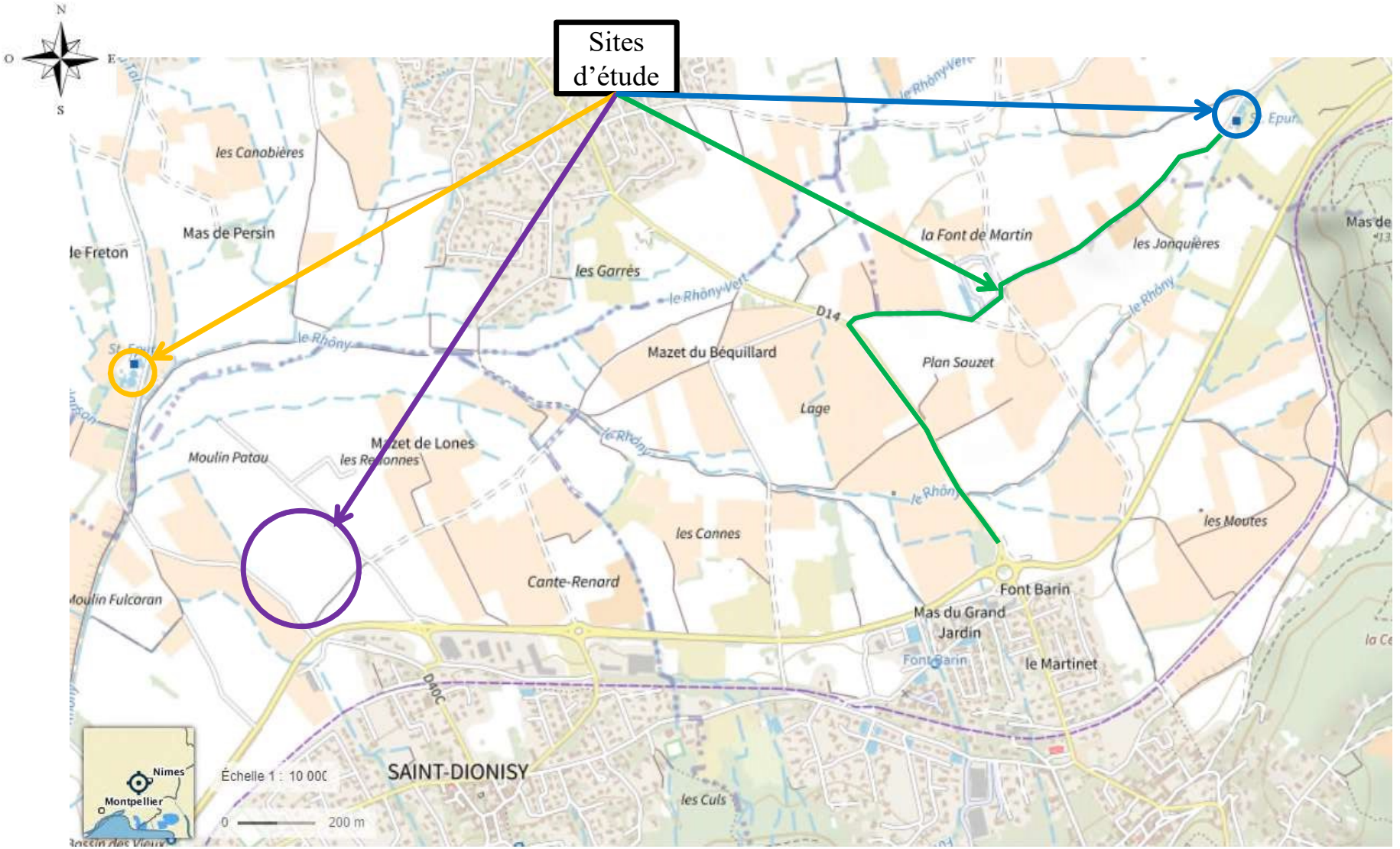
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechnique seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3)

ANNEXES

Annexe 1 – Plan de situation

GÉOTEC ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	CAVEIRAC – LANGLADE – CLARENSAC – SAINT-DIONISY	2023/04682/MONTP
	Plan de situation	01/2024



Annexe 2 – Plan d'implantation

GÉOTEC ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	CAVEIRAC STEU de Caveirac	2023/04682/MONTP
	Plan d'implantation des sondages	01/2024



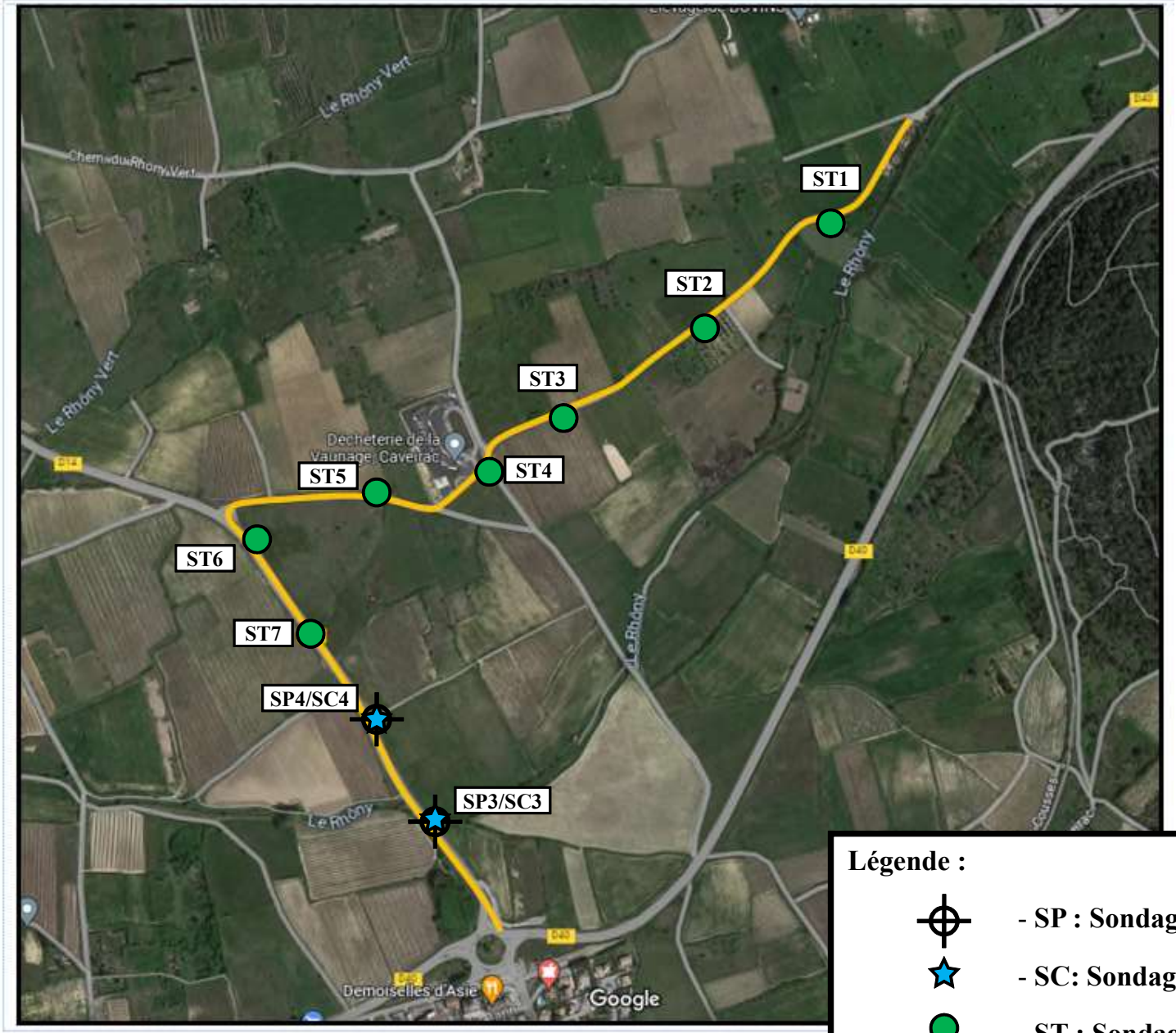


Légende :

- SP : Sondage Pressiométrique
- SC: Sondage Carotté
- RF : Reconnaissance de Fondations

GÉOTEC ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	**CAVEIRAC / LANGLADE** **Chemin de Calvisson – RD14**	**2023/04682/MONTP**
	Plan d'implantation des sondages	**01/2024**





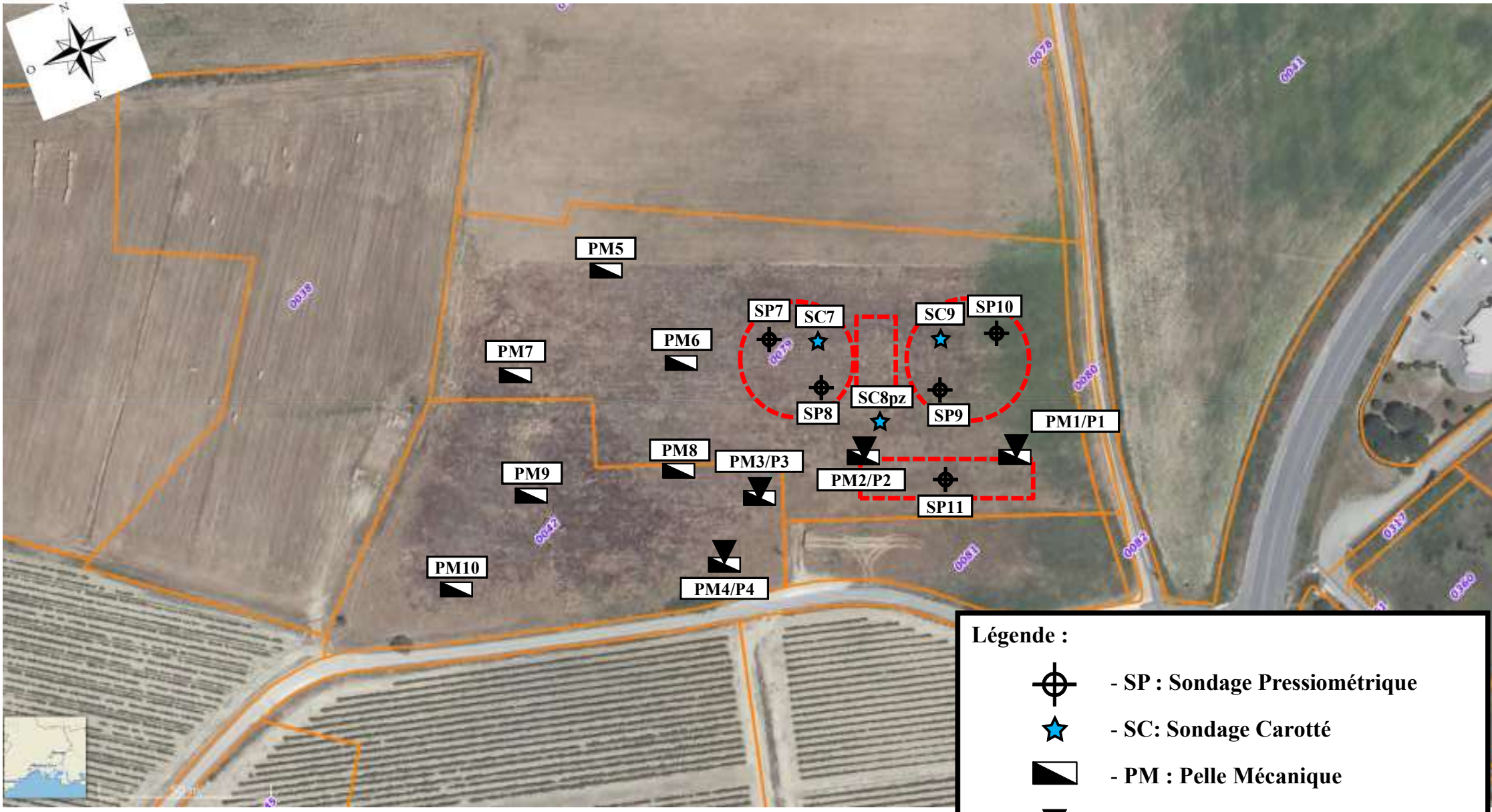
Légende :

- **SP : Sondage Pressiométrique**
- **SC: Sondage Carotté**
- **ST : Sondage à la Tarière**

GÉOTEC ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	CLARENSAC STEU de Clarensac	2023/04682/MONTP
	Plan d'implantation des sondages	01/2024



GÉOTEC ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	SAINT-DIONISY RD40	2023/04682/MONTP
	Plan d'implantation des sondages	01/2024



GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Annexe 3 – Sondages et essais (STEU de CAVEIRAC)

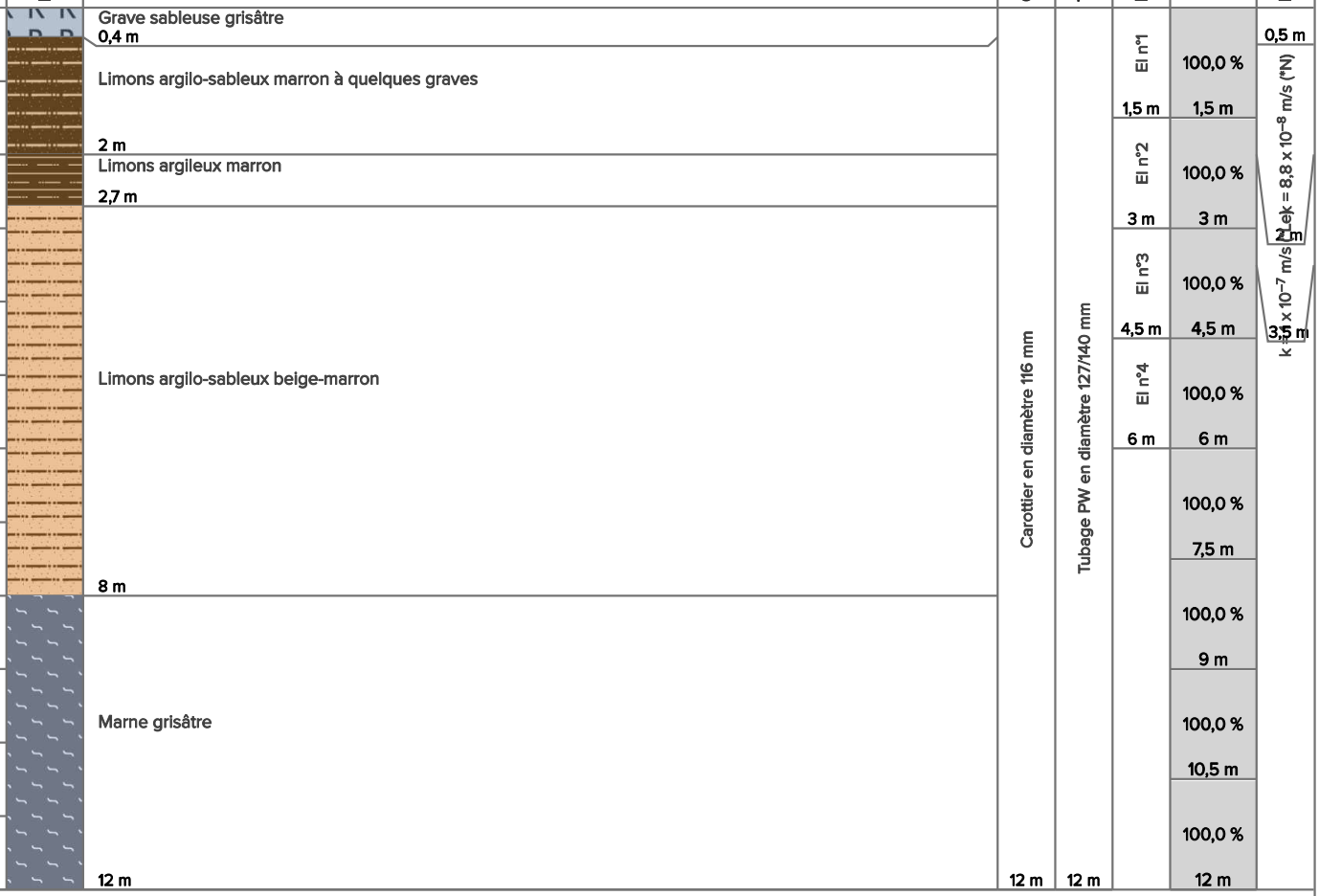
GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SC1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,252315	43,820281	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	12,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné



*Le = Lefranc *N = Nasberg

Commentaires Méthodologie de foration employée avec injection d'eau, ne permettant pas de définir un quelconque niveau d'eau stable.

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SC1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,252315	43,820281	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	12,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

0,0 m



SC1 - De 0,00 à 5,00 m

5,0 m

5,0 m



SC1 - De 5,00 à 10,00 m

10,0 m

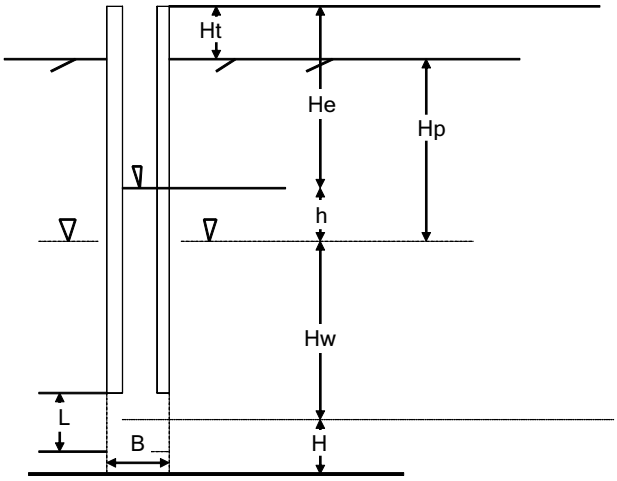


SC1 - De 10,00 à 12,00 m

12,0 m

Essai NASBERG

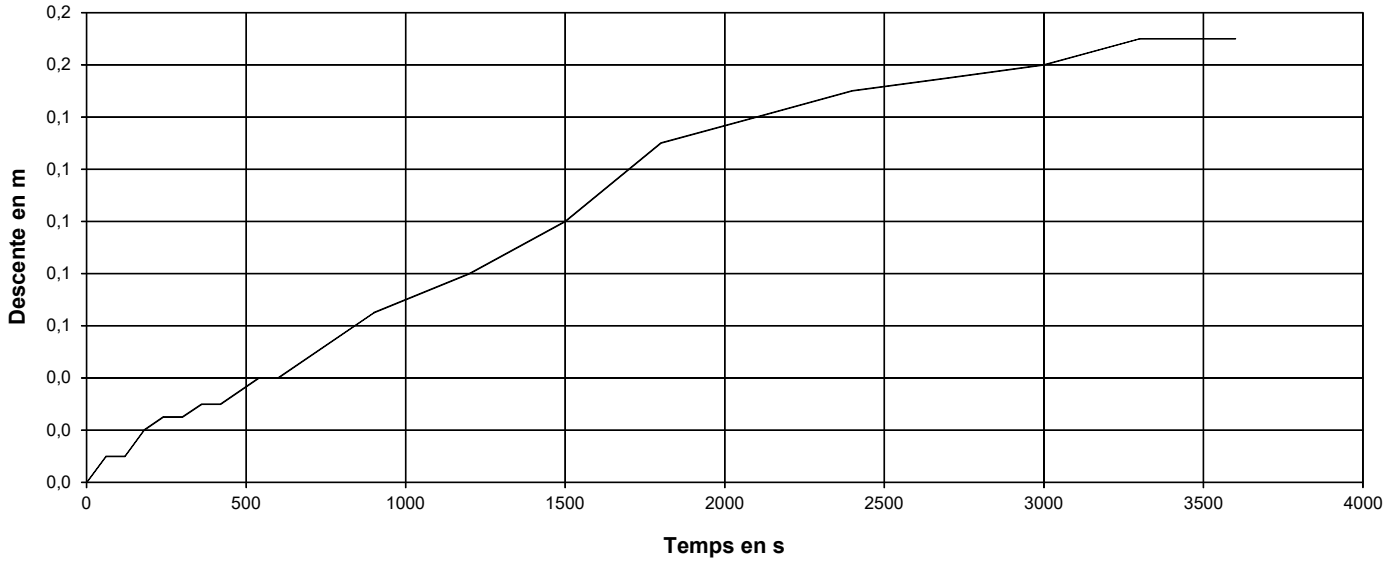
Sondage :	**SC1**
Lieu :	**CAVEIRAC - STEU**
Date :	



Aire intérieure section du tube	
S:....	0,01267

Cote du tubage/ Terrain naturel : H_t =	1,00	m
Niveau piézométrique/TN : H_p =		m
Profondeur du sondage =	2,00	m
CAVITE	L = 2,50	m
Profondeur par rapport au TN	de - **-0,5** m	B = . 0,116 m
	à - **2,0** m	L / B C =---= 21,55
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = Y = Z(NGF) =

t(min)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	15,00	20,00	25,00
Q(t) ($m^3.s^{-1}$)	0,00	2,1E-06		2,1E-06	1,1E-06		1,1E-06		1,1E-06	1,1E-06		1,1E-06	6,3E-07	8,4E-07
$H_{e\ (m)}$	0,00	0,01	0,01	0,02	0,025	0,025	0,03	0,03	0,035	0,04	0,04	0,065	0,08	0,1
t(min)	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	#REF!	#REF!	#REF!				
Q(t) ($m^3.s^{-1}$)	1,3E-06	4,2E-07	4,2E-07	2,11E-07	2,11E-07	4,22E-07		#REF!	#REF!	#REF!	-	-	-	-
$H_{e\ (m)}$	0,13	0,14	0,15	0,155	0,16	0,17	0,17	#REF!	#REF!	#REF!				



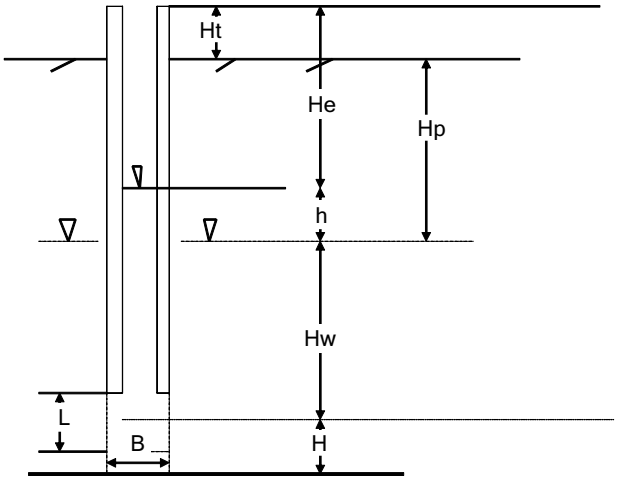
Coefficient de perméabilité
K = 8,8E-08 m/s

GÉOTEC FRANCE
LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

Remarques: Interprétation à partir de la résolution de l'équation différentielle.

Essai LEFRANC

Sondage :	**SC1**
Lieu :	**CAVEIRAC - STEU**
Date :	



Aire intérieure section du tube

S:.... 0,01267

Cote du tubage/ Terrain naturel : H_t = 1,00 m

Niveau piézométrique/TN : H_p = m

Profondeur du sondage = 3,50 m

CAVITE — L = 1,50 m

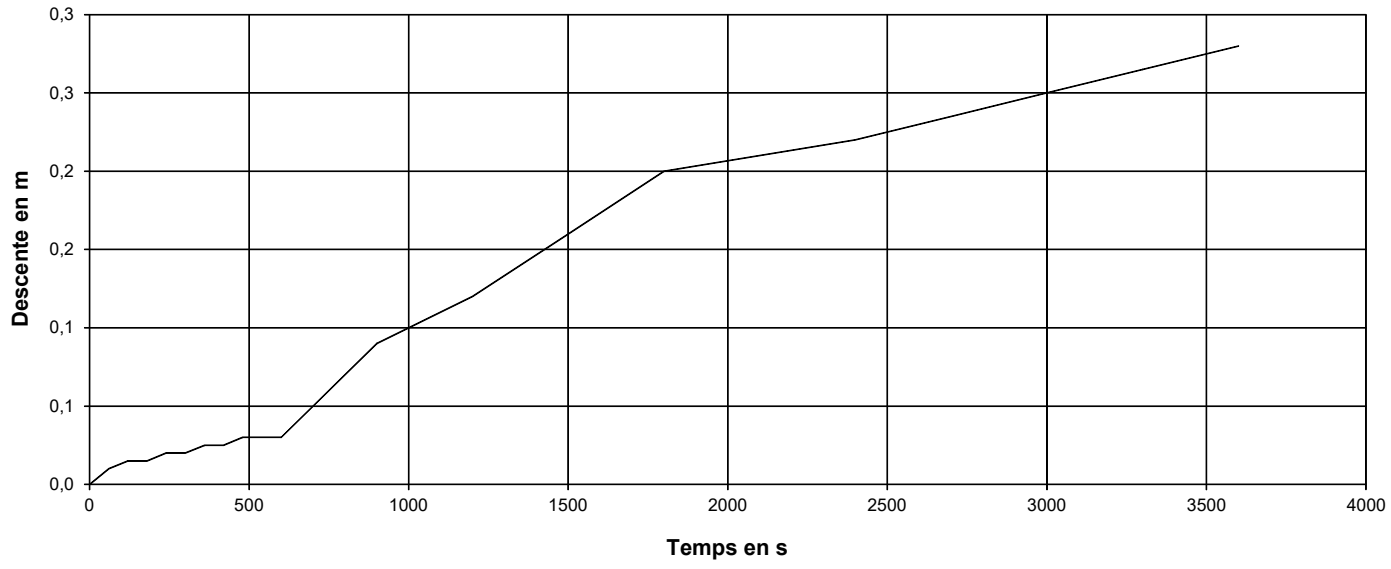
Profondeur par rapport au TN : de - **2,0** m à - **3,5** m

B = . 0,116 m

L / C =---= B = 12,93

IMPLANTATION DU SONDAGE — X = Y = Z(NGF) =

t(min)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	15,00	20,00	25,00
Q(t) ($m^3.s^{-1}$)	0,00	2,1E-06	1,1E-06		1,1E-06		1,1E-06		1,1E-06			2,5E-06	1,3E-06	1,7E-06
$H_{e\ (m)}$	0,00	0,01	0,015	0,015	0,02	0,02	0,03	0,025	0,03	0,03	0,03	0,09	0,12	0,16
t(min)	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	#REF!	#REF!	#REF!				
Q(t) ($m^3.s^{-1}$)	1,7E-06	4,2E-07	4,2E-07	6,33E-07	6,33E-07	6,33E-07	6,33E-07	#REF!	#REF!	#REF!	-	-	-	-
$H_{e\ (m)}$	0,2	0,21	0,22	0,235	0,25	0,265	0,28	#REF!	#REF!	#REF!				



Coefficient de perméabilité

GÉOTEC FRANCE
LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

K = 1,0E-07 m/s

Remarques: Interprétation à partir de la résolution de l'équation différentielle.

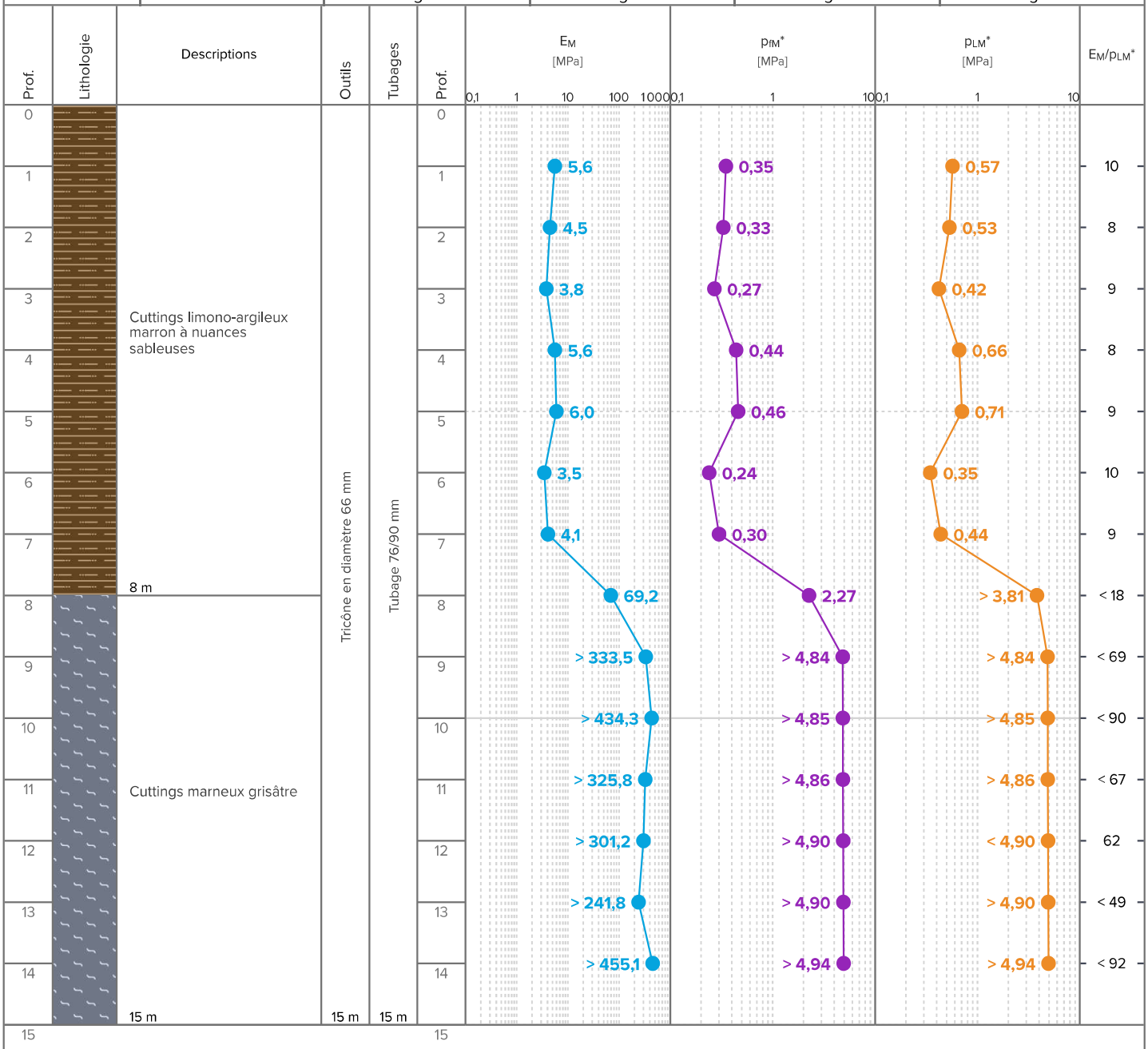
GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SP1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,252318822	43,820278005	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	15,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SP1	Pressiomètre	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné



Commentaires	Méthodologie de foration employée avec injection d'eau, ne permettant pas de définir un quelconque niveau d'eau stable.

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

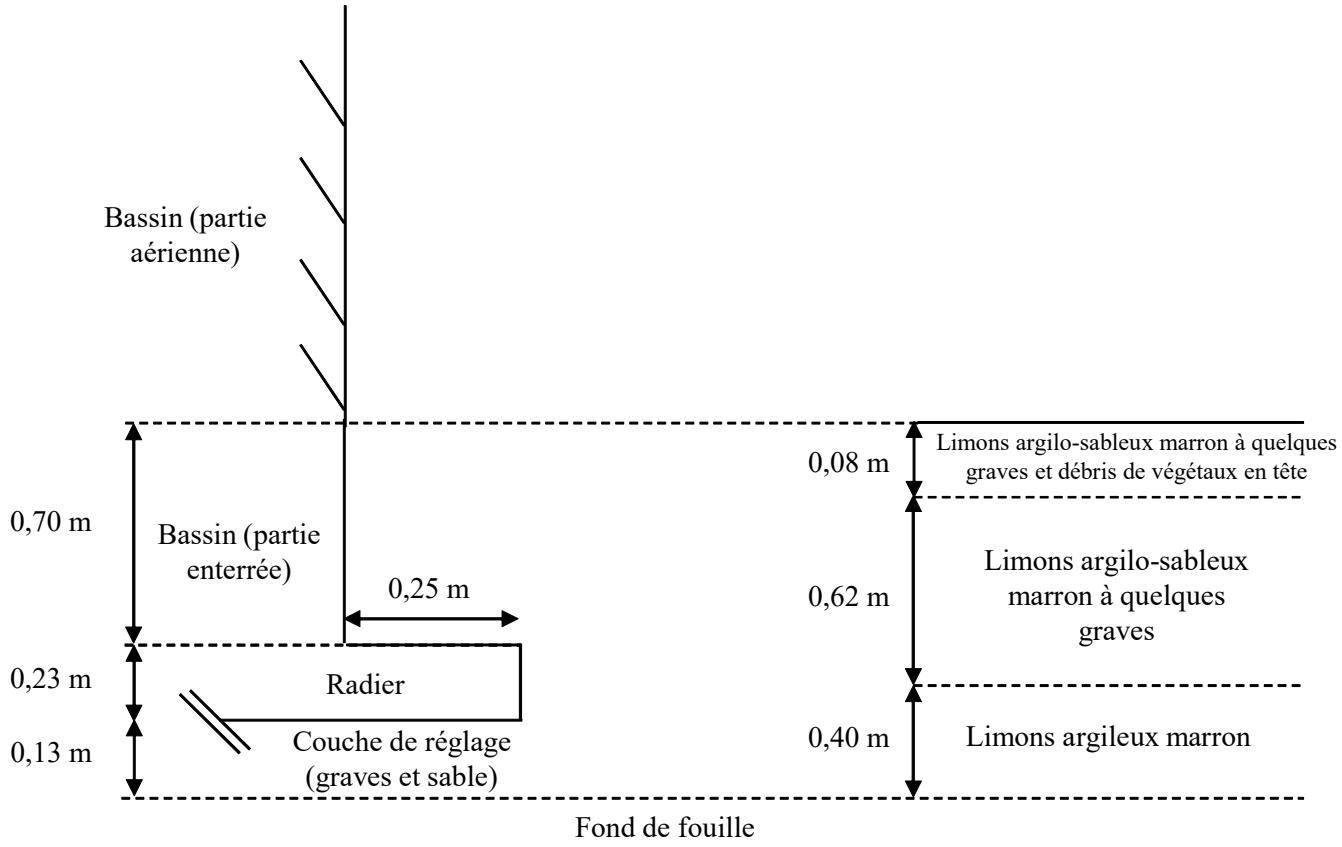
Sondage SD1PZ

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
0,00	0,00	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	12,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Tubages	Equipements
0		Cuttings limono-argileux marron à nuances sableuses	Tricône en diamètre 66 mm	Tubage 76/90 mm	PVC en diamètre 52/60 mm, crépiné de 1 à 12 m/TA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8 m					
8		Cuttings marneux grisâtre			
9					
10					
11					
12 m			12 m	12 m	12 m
12					

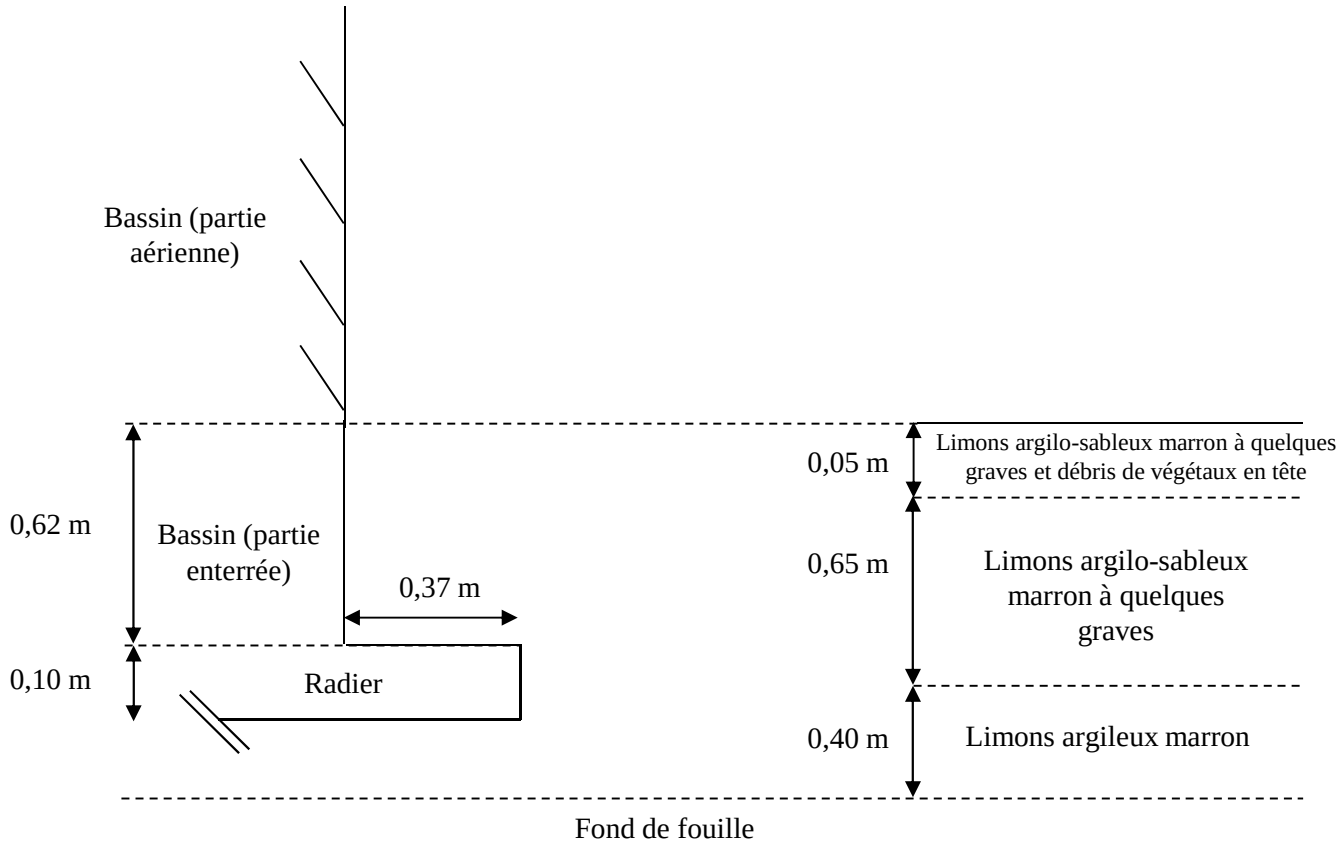
Commentaires Méthodologie de foration employée avec injection d'eau, ne permettant pas de définir un quelconque niveau d'eau stable.



- Stabilité des parois : Bonne
- Absence ou venues d'eau : Sec

GÉOTEC ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	RF1	CAVEIRAC STEU de Caveirac	2023/04682/MONTP
		Reconnaissance de Fondation	01/2024





- Stabilité des parois : Bonne
- Absence ou venues d'eau : Sec

GÉOTEC ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	**RF2**	**CAVEIRAC** **STEU de Caveirac**	**2023/04682/MONTP**
		Reconnaissance de Fondation	**01/2024**



Annexe 4 – Sondages et essais (Linéaire et forage dirigé – CAVEIRAC et LANGLADE)

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SC3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,243982	43,811635	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	8,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Tubages	Echantillons	Taux de récupération
0		Sable graveleux blanchâtre	Carottier en diamètre 116 mm	Tubage PW en diamètre 127/140 mm		100,0 %
1		2 m			2 m	1,5 m
2		Limons sableux légèrement argileux marron-grisâtre à quelques graves				100,0 %
		2,7 m			EI n° 1	2 m
3		Limons argilo-sableux marron-jaunâtre à graviers			3 m	100,0 %
		4 m			EI n° 2	3 m
4		Argile beige-marron			4 m	100,0 %
		5 m				4 m
5		Marne beige-grisâtre				100,0 %
		6,5 m				5,5 m
6		Marne grisâtre				100,0 %
7		8 m	8 m	8 m		7 m
						100,0 %
						8 m
8						

Commentaires Méthodologie de foration employée avec injection d'eau, ne permettant pas de définir un quelconque niveau d'eau stable.

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SC3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,243982	43,811635	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	8,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

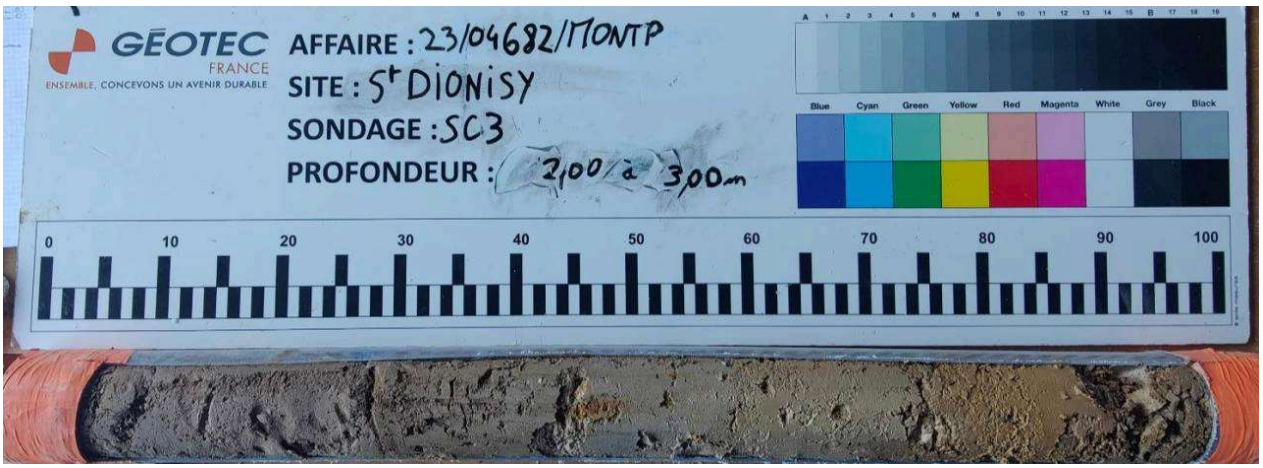
Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

0,0 m



SC1 - De 0,00 à 2,00 m

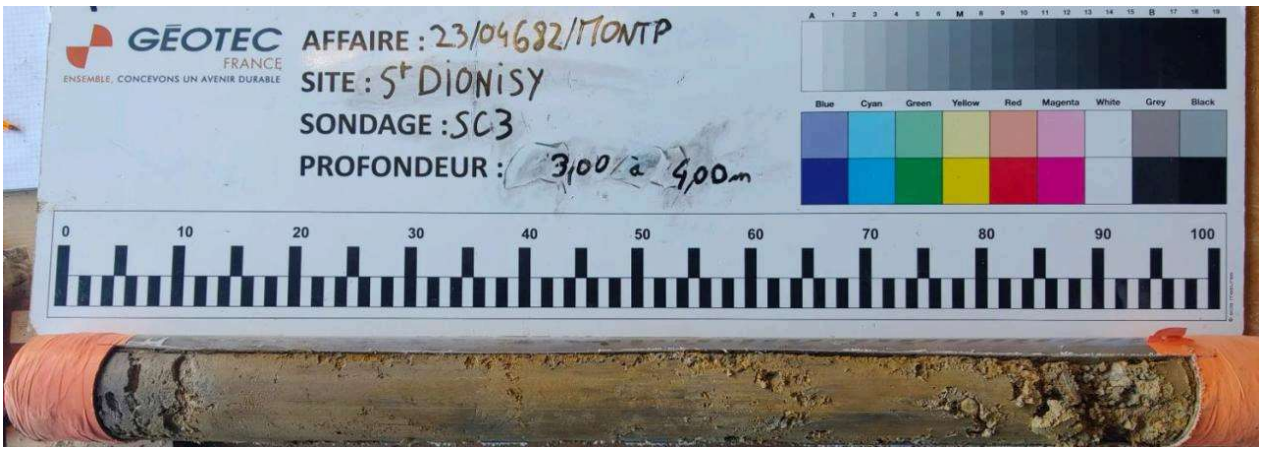
2,0 m



3,0 m

SC3 - El n° 1 - De 2,00 à 3,00 m

3,0 m



4,0 m

SC3 - El n° 2 - De 3,00 à 4,00 m

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SC3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,243982	43,811635	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	8,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

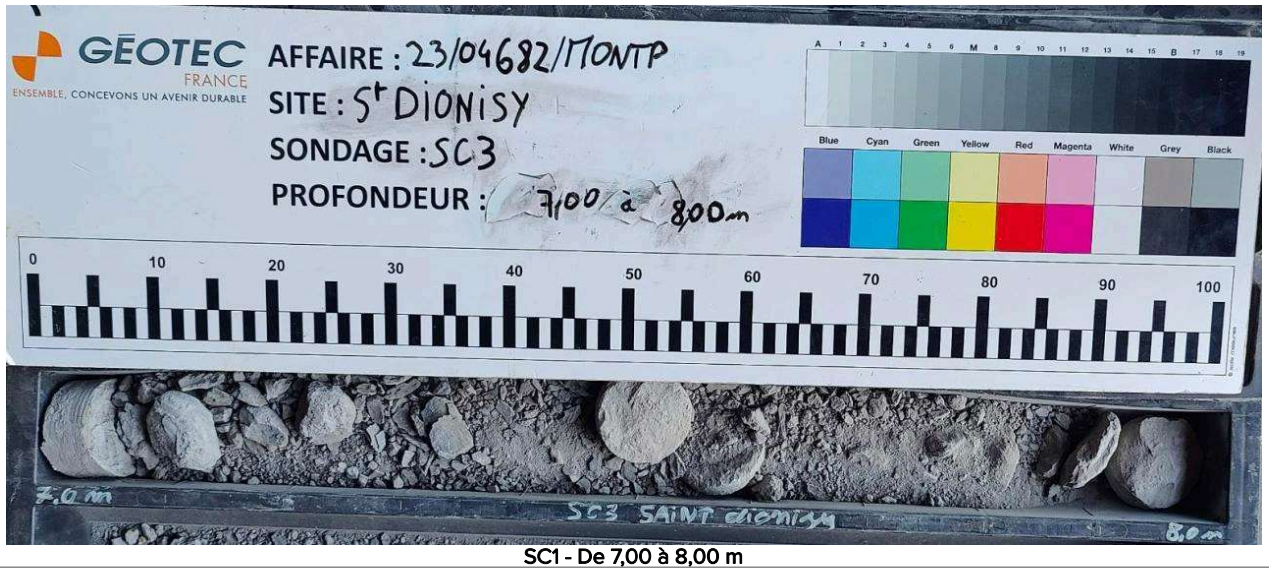
Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

4,0 m



SC1 - De 4,00 à 7,00 m

7,0 m



SC1 - De 7,00 à 8,00 m

8,0 m

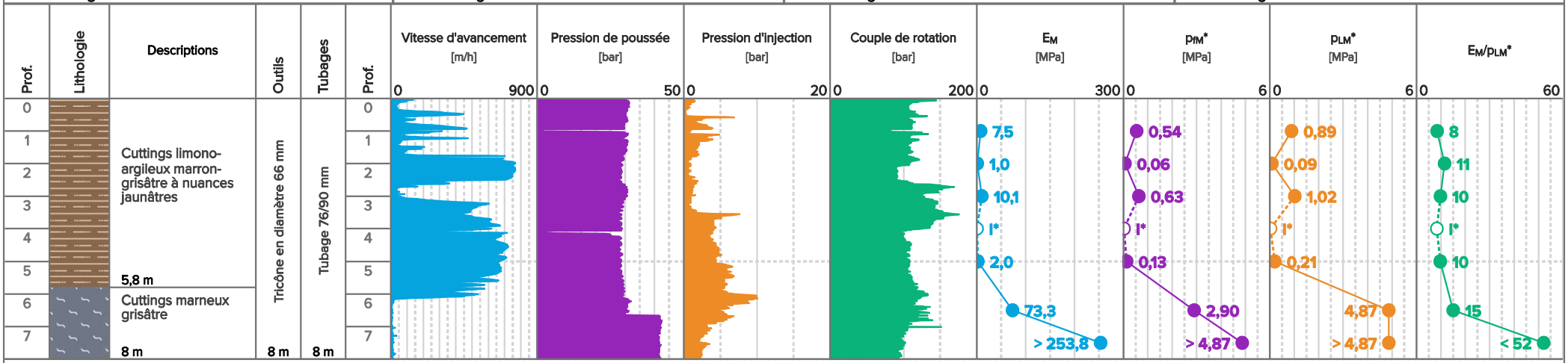
GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SP3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,243991043	43,811626386	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	8,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné



*I = Essai inexploitable

Commentaires Méthodologie de foration employée avec injection d'eau, ne permettant pas de définir un quelconque niveau d'eau stable.

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SC4

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,242934	43,812958	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	5,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	H. SELLAM

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Tubages	Echantillons	Taux de récupération	SCR
0		Graviers et débris d'enrobés dans matrice sablo-limoneuse marron-grisâtre 1 m	Carottier en diamètre 116 mm	Tubage PW en diamètre 127/140 mm	EI n° 1 1 m	100,0 % 1 m	1 m
1		Limons sablo-argileux marron à quelques graviers 2 m			EI n° 2 2 m	100,0 % 2 m	2 m
2		Limons argileux marron-grisâtre à quelques graves 3 m			EI n° 3 3 m	100,0 % 3 m	3 m
3		Limons argileux marron-grisâtre 3,4 m Limon argilo-graveleux marron (Dmax = 3 cm) 4 m			EI n° 4 4 m	100,0 % 4 m	4 m
4		Limons argilo-sableux marron à nuances verdâtres 4,7 m			EI n° 5 5 m	100,0 % 5 m	5 m
5						100,0 % 6,5 m	6,5 m
6		Marne grisâtre					
7						100,0 % 8 m	8 m
		8 m	8 m	8 m			
8							

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

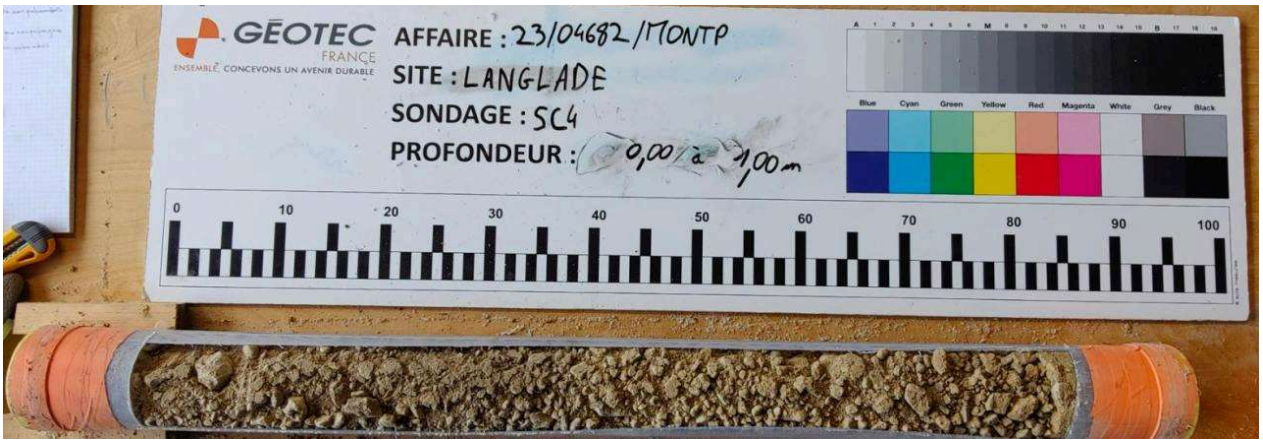
Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SC4

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,242934	43,812958	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	5,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	H. SELLAM

0,0 m



1,0 m

SC4 - EI n° 1 - De 0,00 à 1,00 m

1,0 m



2,0 m

SC4 - EI n° 2 - De 1,00 à 2,00 m

2,0 m



3,0 m

SC4 - EI n° 3 - De 2,00 à 3,00 m

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SC4

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,242934	43,812958	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	5,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	H. SELLAM

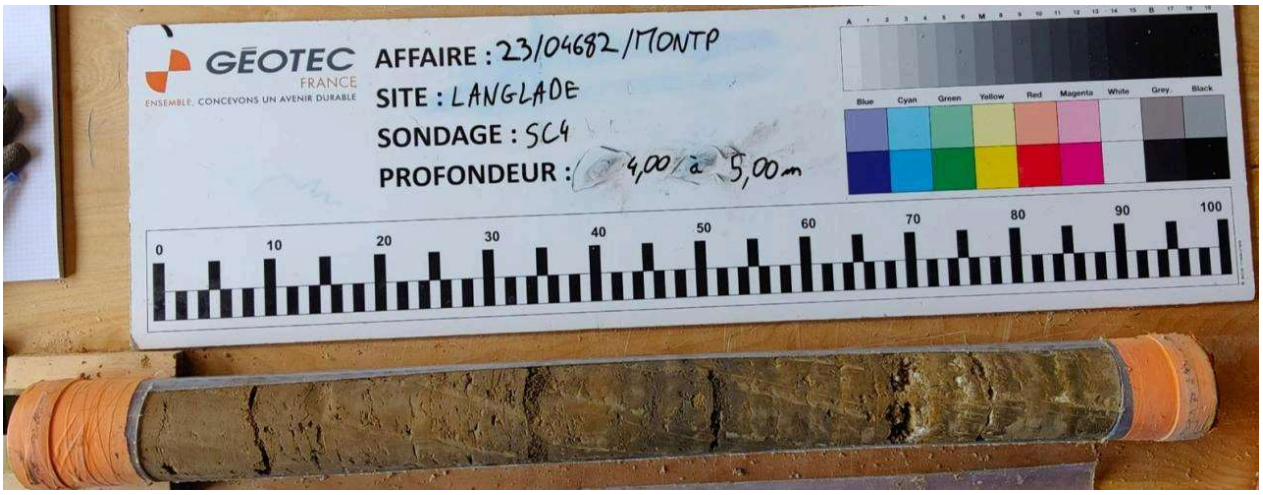
3,0 m



4,0 m

SC4 - El n° 4 - De 3,00 à 4,00 m

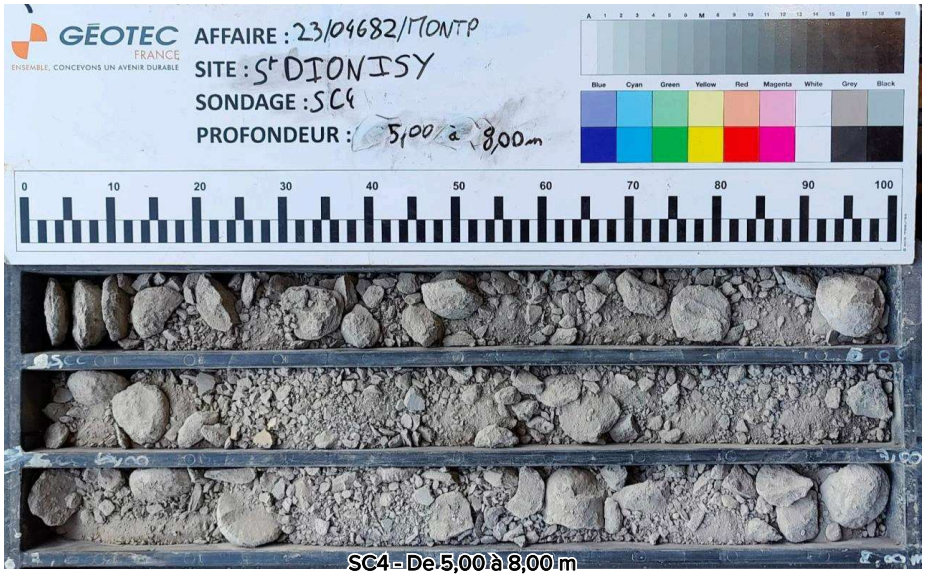
4,0 m



5,0 m

SC4 - El n° 5 - De 4,00 à 5,00 m

5,0 m



8,0 m

SC4 - De 5,00 à 8,00 m

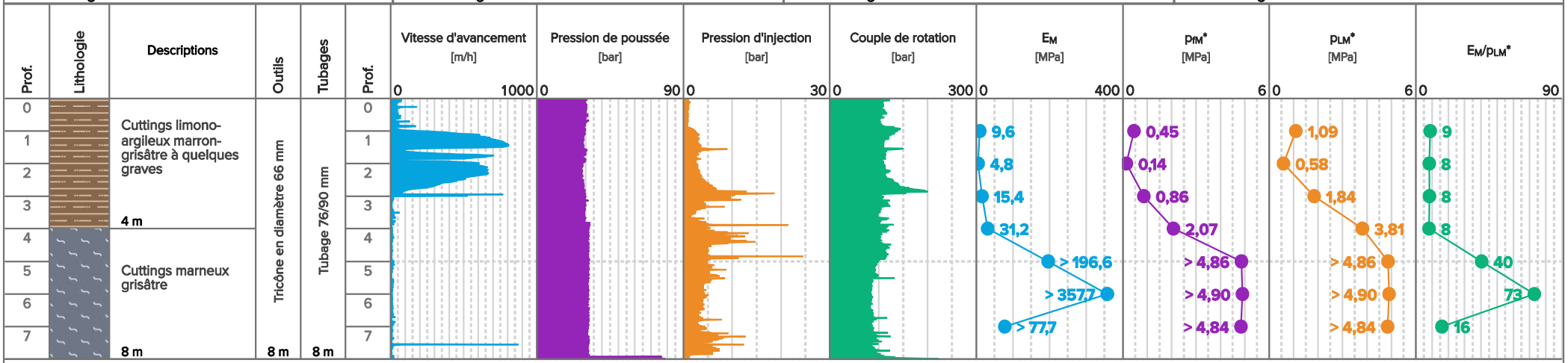
GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SP4

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,242941681	43,81294611	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	8,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné



Commentaires Méthodologie de foration employée avec injection d'eau, ne permettant pas de définir un quelconque niveau d'eau stable.

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage ST1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,25127	43,819562	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	3,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Perméabilité
0		Graves dans matrice sablo-limoneuse beige-marron	Tarière en diamètre 63 mm	0,5 m
1		1,4 m		$k = 1,2 \times 10^{-7}$ m/s (*N)
		Limons argilo-sableux légèrement marneux marron-grisâtre		
2		3 m	3 m	2 m
3				

*N = Nasberg

Commentaires Aucun niveau d'eau mesuré dans le sondage à la tarière jusqu'à 3,0 m/TA.

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage ST1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,25127	43,819562	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	3,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

0,0 m

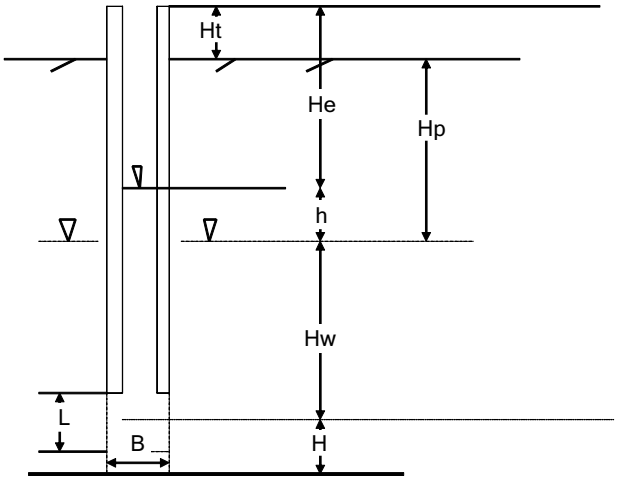


ST1 - de 0,00 à 3,00 m

3,0 m

Essai NASBERG

Sondage :	**ST1**
Lieu :	**CAVEIRAC - LANGLADE**
Date :	

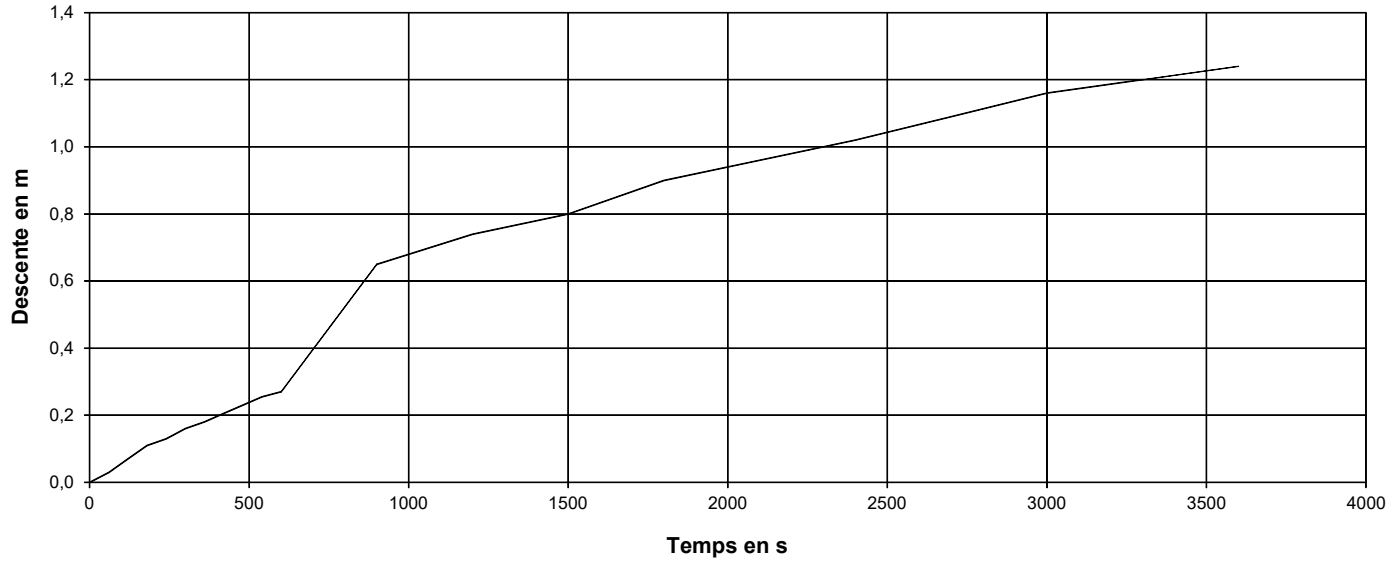


Aire intérieure section du tube	
S:....	0,00454

Cote du tubage/ Terrain naturel : H_t =	1,00	m
Niveau piézométrique/TN : H_p =		m
Profondeur du sondage =	2,00	m

CAVITE		
Profondeur par rapport au TN	de - **-0,5** m	L = 2,50 m
	à - **2,0** m	B = . 0,063 m
		C = L/B = 39,68
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = Y = Z(NGF) =

t(min)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	15,00	20,00	25,00
Q(t) ($m^3.s^{-1}$)	0,00	2,3E-06	3,0E-06	3,0E-06	1,5E-06	2,3E-06	1,5E-06	1,9E-06	1,9E-06	1,9E-06	1,1E-06	5,7E-06	1,4E-06	9,1E-07
$H_{e\,(m)}$	0,00	0,03	0,07	0,11	0,13	0,16	0,18	0,205	0,23	0,255	0,27	0,65	0,74	0,8
t(min)	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	#REF!	#REF!	#REF!				
Q(t) ($m^3.s^{-1}$)	1,5E-06	9,1E-07	9,1E-07	1,06E-06	1,06E-06	6,05E-07	6,05E-07	#REF!	#REF!	#REF!	-	-	-	-
$H_{e\,(m)}$	0,9	0,96	1,02	1,09	1,16	1,2	1,24	#REF!	#REF!	#REF!				



Coefficient de perméabilité
K = 1,2E-07 m/s

GÉOTEC FRANCE
LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

Remarques: Interprétation à partir de la résolution de l'équation différentielle.

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage ST2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,248902	43,818113	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	3,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Perméabilité
0		Galets et graviers dans matrice sablo-limoneuse beige-marron	Tarière en diamètre 63 mm	$k = 3 \times 10^{-6}$ m/s (*PCV)
1		1,4 m		
		Limons argilo-sableux légèrement marneux beige-grisâtre		
2		3 m		1,5 m
3			3 m	

*PCV = Porchet charge variable

Commentaires Aucun niveau d'eau mesuré dans le sondage à la tarière jusqu'à 3,0 m/TA.

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage ST2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,248902	43,818113	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	3,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

0,0 m



ST2 - de 0,00 à 3,00 m

3,0 m

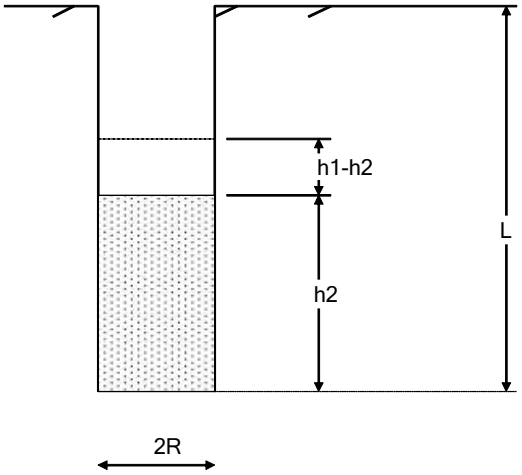
PROCES-VERBAL

ESSAI D'EAU PORCHET

Sondage : ST2

Lieu : .. CAVEIRAC - LANGLADE

Date : ....



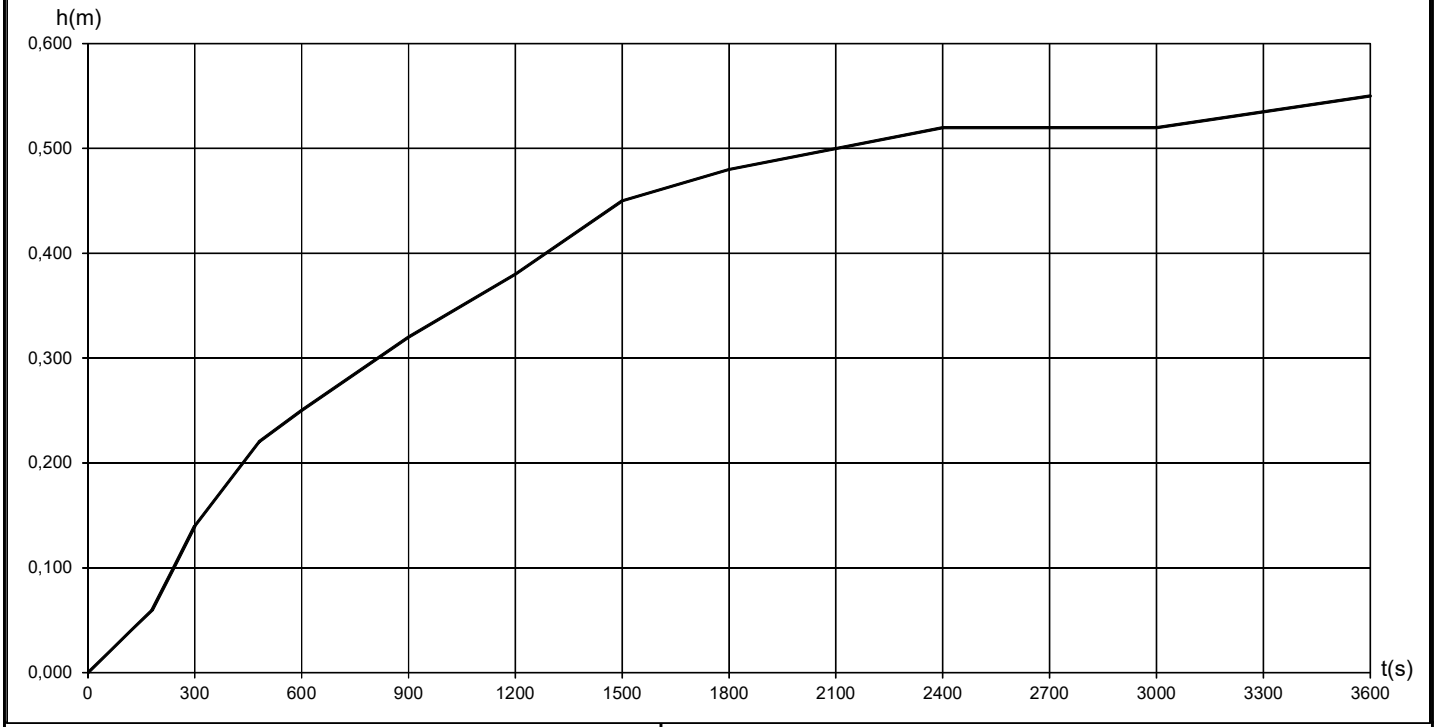
Niveau piézométrique : H_p = ... ####### m

CAVITE		L = .. 1,5 m
Profondeur	de 0,00 m	2R = 0,063 m
	à - 1,50 m	

Limite de l'aquifère / H = ... m

IMPLANTATION DU SONDAGE — X = .. Y = .. Z(NGF) =

t(min)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	8,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	40,00	50,00
Q(t)	0,00	1E-06	1E-06	1E-06	2,1E-06	2,1E-06	1,4E-06	7,8E-07	7,3E-07	6,2E-07	7,3E-07	3,1E-07	2,1E-07	
H_e	0,00	0,02	0,04	0,06	0,10	0,14	0,22	0,25	0,32	0,38	0,45	0,48	0,52	0,52
t(min)	60,00													
Q(t)	1,6E-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H_e	0,55													



GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

K= 3E-06 m/s

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage ST3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,246359	43,816952	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	3,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Perméabilité
0		Galets et graviers dans matrice sablo-limoneuse beige-marron 1 m	Tarière en diamètre 63 mm 3 m	0,5 m
1		Limons argileux beige-blanchâtre		$k = 1,8 \times 10^{-7}$ m/s (*N) 2 m
2				
3				

*N = Nasberg

Commentaires Aucun niveau d'eau mesuré dans le sondage à la tarière jusqu'à 3,0 m/TA.

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage ST3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,246359	43,816952	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	3,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

0,0 m

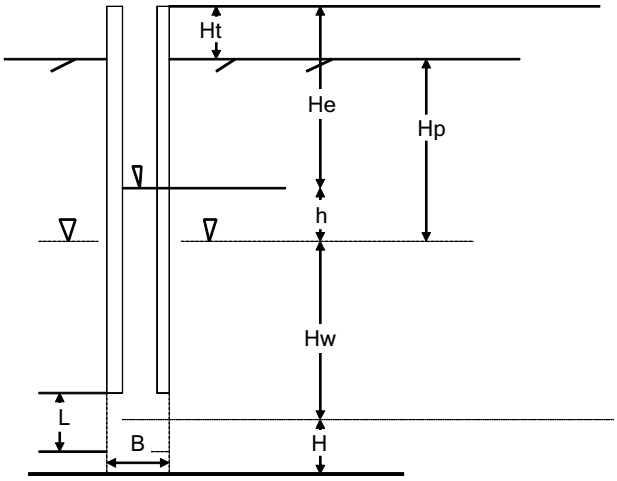


ST3 - de 0,00 à 3,00 m

3,0 m

Essai NASBERG

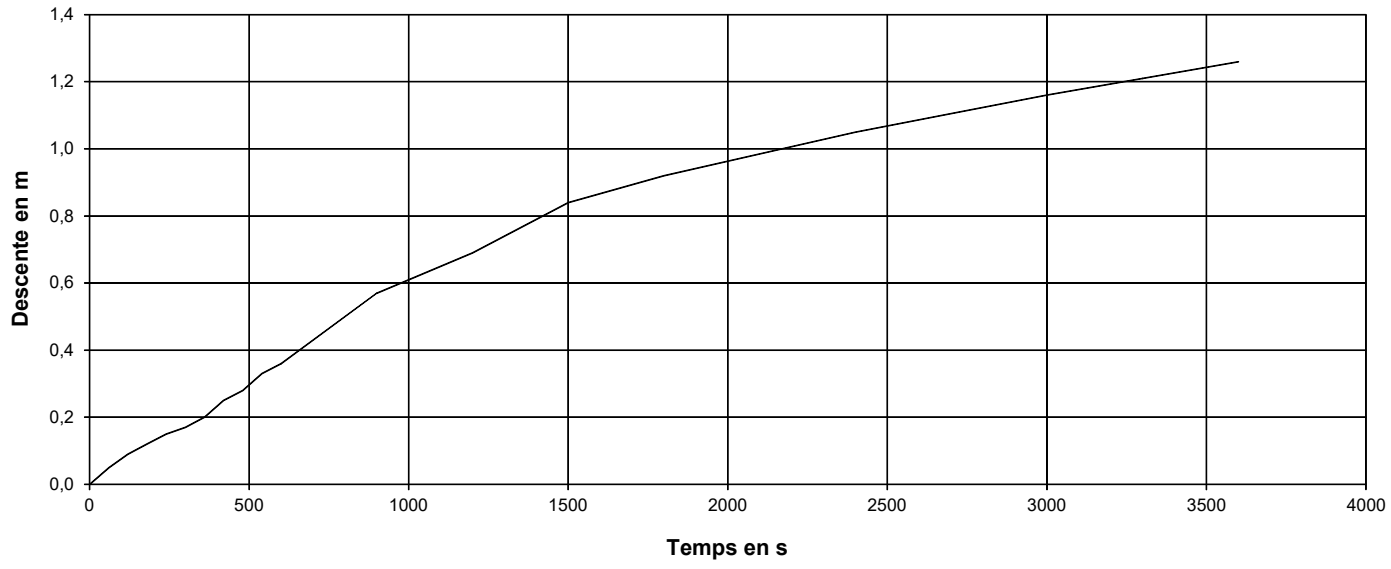
Sondage :	**ST3**
Lieu :	**CAVEIRAC - LANGLADE**
Date :	



Aire intérieure section du tube	
S:....	0,00454

Cote du tubage/ Terrain naturel : H_t =	1,00	m
Niveau piézométrique/TN : H_p =		m
Profondeur du sondage =	2,00	m
CAVITE	L = 2,50	m
Profondeur par rapport au TN	de - **-0,5** m	B = . 0,063 m
	à - **2,0** m	L / B C =---= 39,68
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = Y = Z(NGF) =

t(min)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	15,00	20,00	25,00
Q(t) ($m^3.s^{-1}$)	0,00	3,8E-06	3,0E-06	2,3E-06	2,3E-06	1,5E-06	2,3E-06	3,8E-06	2,3E-06	3,8E-06	2,3E-06	3,2E-06	1,8E-06	2,3E-06
$H_{e\ (m)}$	0,00	0,05	0,09	0,12	0,15	0,17	0,20	0,25	0,28	0,33	0,36	0,57	0,69	0,84
t(min)	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	#REF!	#REF!	#REF!				
Q(t) ($m^3.s^{-1}$)	1,2E-06	9,8E-07	9,8E-07	8,32E-07	8,32E-07	7,56E-07	7,56E-07	#REF!	#REF!	#REF!	-	-	-	-
$H_{e\ (m)}$	0,92	0,985	1,05	1,105	1,16	1,21	1,26	#REF!	#REF!	#REF!				



Coefficient de perméabilité
K = 1,8E-07 m/s

GÉOTEC FRANCE
LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

Remarques: Interprétation à partir de la résolution de l'équation différentielle.

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage ST4

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,245007	43,816232	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	3,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Perméabilité
0			Tarière en diamètre 63 mm	$k = 4 \times 10^{-6}$ m/s (*PCV)
1		Limons argileux légèrement marneux beige-grisâtre		
2				
		3 m		3 m
3			3 m	

*PCV = Porchet charge variable

Commentaires Aucun niveau d'eau mesuré dans le sondage à la tarière jusqu'à 3,0 m/TA.

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage ST4

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,245007	43,816232	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	3,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

0,0 m



ST4 - de 0,00 à 3,00 m

3,0 m

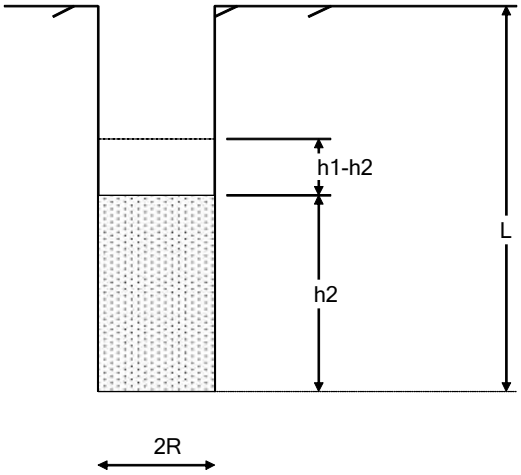
PROCES-VERBAL

ESSAI D'EAU PORCHET

Sondage : ST4

Lieu : .. CAVEIRAC - LANGLADE

Date : ....



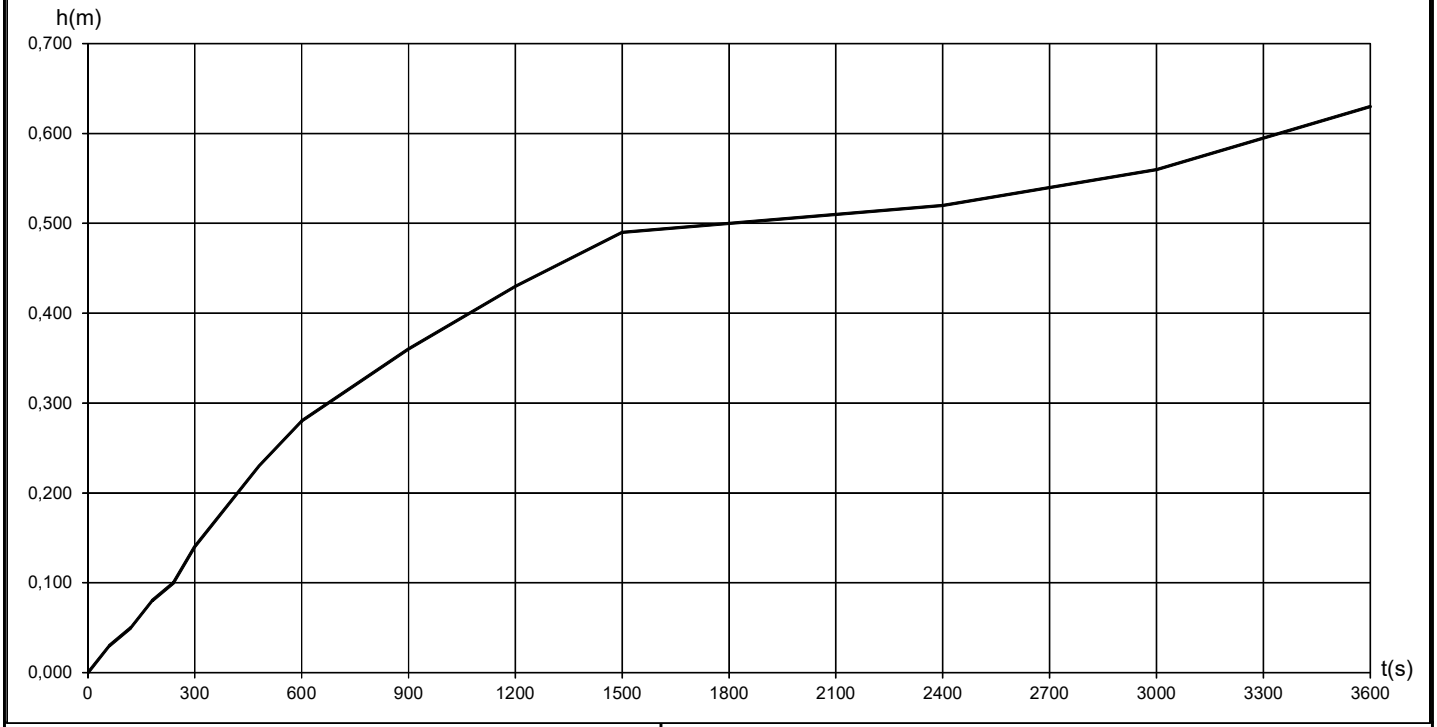
Niveau piézométrique : H_p = ... ####### m

CAVITE		L = .. 1,5 m
Profondeur	de 0,00 m	2R = 0,063 m
	à - 1,50 m	

Limite de l'aquifère / H = ... m

IMPLANTATION DU SONDAGE — X = .. Y = .. Z(NGF) =

t(min)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	8,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	40,00	50,00
Q(t)	0,00	1,6E-06	1E-06	1,6E-06	1E-06	2,1E-06	1,6E-06	1,3E-06	8,3E-07	7,3E-07	6,2E-07	1E-07	1E-07	2,1E-07
H_e	0,00	0,03	0,05	0,08	0,10	0,14	0,23	0,28	0,36	0,43	0,49	0,5	0,52	0,56
t(min)	60,00													
Q(t)	3,6E-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H_e	0,63													



GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

K= 4E-06 m/s

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage ST5

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,242969	43,815997	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	3,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Perméabilité
0		Graves dans matrice limono-sableuse grisâtre 0,8 m	Tarière en diamètre 63 mm 3 m	0,5 m $k = 1{,}1 \times 10^{-7}$ m/s (*N) 2 m
1		Limons sablo-argileux légèrement marneux beige-grisâtre		
2		3 m		
3				

*N = Nasberg

Commentaires Aucun niveau d'eau mesuré dans le sondage à la tarière jusqu'à 3,0 m/TA.

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage ST5

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,242969	43,815997	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	3,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

0,0 m

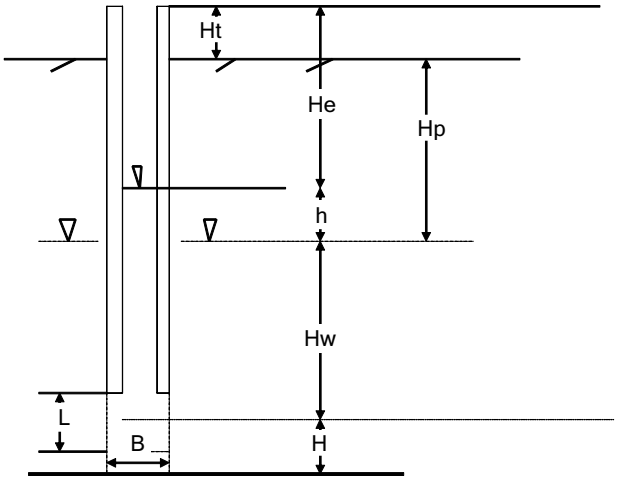


ST5 - de 0,00 à 3,00 m

3,0 m

Essai NASBERG

Sondage :	**ST5**
Lieu :	**CAVEIRAC - LANGLADE**
Date :	

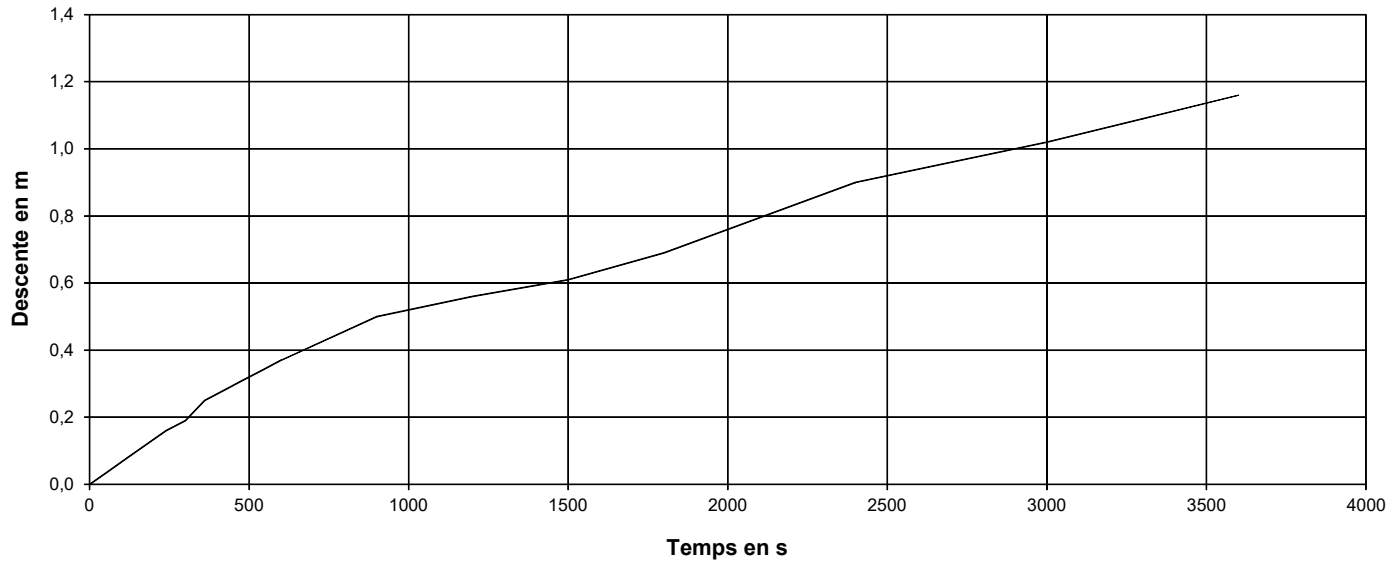


Aire intérieure section du tube	
S:....	0,00454

Cote du tubage/ Terrain naturel : H_t =	1,00	m
Niveau piézométrique/TN : H_p =		m
Profondeur du sondage =	2,00	m

CAVITE		
	L = 2,50	m
Profondeur par rapport au TN	de - **-0,5** m	B = . 0,063 m
	à - **2,0** m	L / C =---= B = 39,68
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = Y = Z(NGF) =

t(min)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	15,00	20,00	25,00
Q(t) ($m^3.s^{-1}$)	0,00	3,0E-06	3,0E-06	3,0E-06	3,0E-06	2,3E-06	4,5E-06	2,3E-06	2,3E-06	2,3E-06	2,3E-06	2,0E-06	9,1E-07	7,6E-07
$H_{e\ (m)}$	0,00	0,04	0,08	0,12	0,16	0,19	0,25	0,28	0,31	0,34	0,37	0,5	0,56	0,61
t(min)	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	#REF!	#REF!	#REF!				
Q(t) ($m^3.s^{-1}$)	1,2E-06	1,6E-06	1,6E-06	9,07E-07	9,07E-07	1,06E-06	1,06E-06	#REF!	#REF!	#REF!	-	-	-	-
$H_{e\ (m)}$	0,69	0,795	0,9	0,96	1,02	1,09	1,16	#REF!	#REF!	#REF!				



Coefficient de perméabilité
K = 1,1E-07 m/s

GÉOTEC FRANCE
LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

Remarques: Interprétation à partir de la résolution de l'équation différentielle.

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage ST6

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,240729	43,815326	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	3,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Perméabilité
0		Graves dans matrice limono-sableuse grisâtre	Tarière en diamètre 63 mm	$k = 4 \times 10^{-6}$ m/s (*PCV)
1		1,4 m		
		Limons sablo-argileux légèrement marneux beige-grisâtre		
2		3 m	3 m	1,5 m
3				

*PCV = Porchet charge variable

Commentaires Aucun niveau d'eau mesuré dans le sondage à la tarière jusqu'à 3,0 m/TA.

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage ST6

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,240729	43,815326	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	3,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

0,0 m



3,0 m

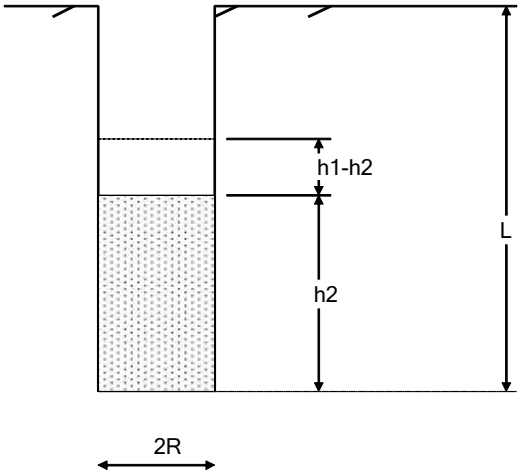
PROCES-VERBAL

ESSAI D'EAU PORCHET

Sondage : ST6

Lieu : .. CAVEIRAC - LANGLADE

Date : ....



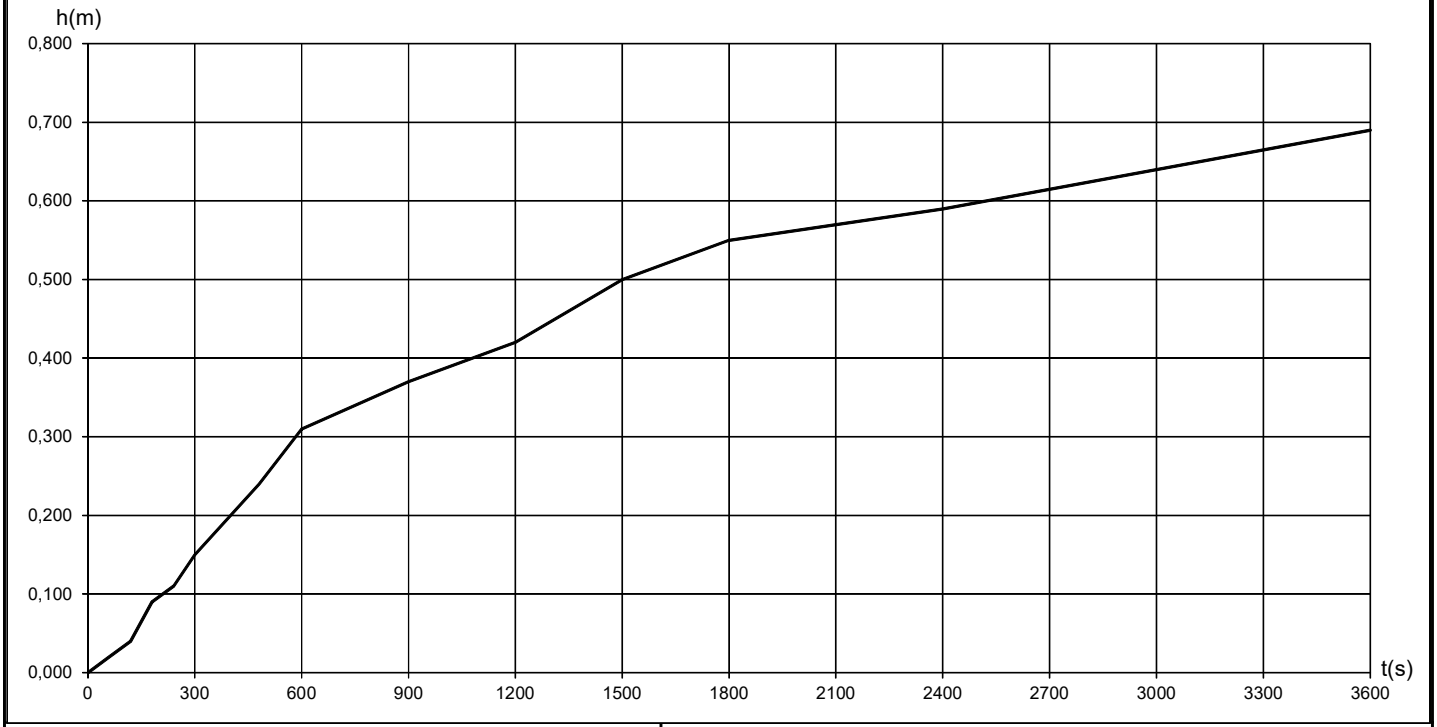
Niveau piézométrique : H_p = ... ####### m

CAVITE		L = .. 1,5 m
Profondeur	de 0,00 m	2R = 0,063 m
	à - 1,50 m	

Limite de l'aquifère / H = ... m

IMPLANTATION DU SONDAGE — X = .. Y = .. Z(NGF) =

t(min)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	8,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	40,00	50,00
Q(t)	0,00	1E-06	1E-06	2,6E-06	1E-06	2,1E-06	1,6E-06	1,8E-06	6,2E-07	5,2E-07	8,3E-07	5,2E-07	2,1E-07	2,6E-07
H_e	0,00	0,02	0,04	0,09	0,11	0,15	0,24	0,31	0,37	0,42	0,5	0,55	0,59	0,64
t(min)	60,00													
Q(t)	2,6E-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H_e	0,69													



GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

K= 4E-06 m/s

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage ST7

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,241834	43,814153	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	3,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils
0		Limons argileux marron à débris de végétaux 0,3 m	Tarière en diamètre 63 mm 3 m
1		Limons argileux marron-grisâtre à quelques graviers 1,5 m	
2		Limons sablo-argileux légèrement marneux beige-grisâtre 3 m	
3			

Commentaires Aucun niveau d'eau mesuré dans le sondage à la tarière jusqu'à 3,0 m/TA.

Site	**SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE**
Affaire	**2304682**

Sondage ST7

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,241834	43,814153	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	3,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

0,0 m



ST7 - de 0,00 à 3,00 m

3,0 m

Annexe 5 – Sondages et essais (STEU de CLARENSAC)

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SC5

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,21737	43,814713	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	8,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Tubages	Echantillons	Taux de récupération	Perméabilité
0		Limons argilo-sableux marron à débris de végétaux en tête 1 m	Carottier en diamètre 116 mm 8 m	Tubage PW en diamètre 127/140 mm 8 m	EI n° 1 1 m	70,0 % 1 m	0,5 m
1		Limons argilo-sableux marron-jaunâtre à quelques graviers 2 m			EI n° 2 2 m	100,0 % 2 m	k_e = 7,6 x 10^{-8} m/s (*N)
2		Argile limoneuse marron-grisâtre à quelques graviers 3 m			EI n° 3 3 m	100,0 % 3 m	2 m
3		Limons argileux marron-jaunâtre à rares graviers 4 m			EI n° 4 4 m	80,0 % 4 m	k_e = 1,1 x 10^{-7} m/s (*Le)
4		Argile limoneuse marron-grisâtre 5,5 m			EI n° 5 4,5 m	80,0 % 4,5 m	3,5 m
5		Marne beige 5,9 m			EI n° 6 5,5 m	100,0 % 5,5 m	
6		Marne grisâtre				100,0 % 7 m	
7		 8 m				100,0 % 8 m	
8							

*Le = Lefranc *N = Nasberg

Commentaires Méthodologie de foration employée avec injection d'eau, ne permettant pas de définir un quelconque niveau d'eau stable.

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SC5

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,21737	43,814713	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	8,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

0,0 m



1,0 m

SC5 - EI n° 1 - De 0,00 à 1,00 m

1,0 m



2,0 m

SC5 - EI n° 2 - De 1,00 à 2,00 m

2,0 m



3,0 m

SC5 - EI n° 3 - De 2,00 à 3,00 m

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SC5

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,21737	43,814713	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	8,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

3,0 m



4,0 m

SC5 - El n° 4 - De 3,00 à 4,00 m

4,0 m



4,5 m

SC5 - El n° 5 - De 4,00 à 4,50 m

4,5 m



5,5 m

SC5 - El n° 6- De 4,50 à 5,50 m

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SC5

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,21737	43,814713	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	8,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

5,5 m

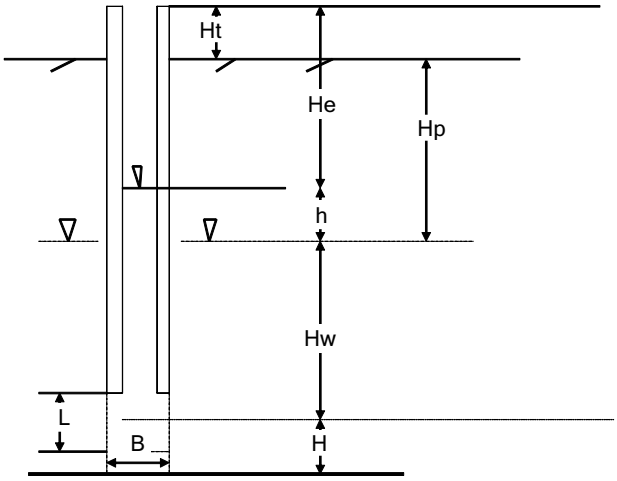


SC4 - De 5,50 à 8,00 m

8,0 m

Essai NASBERG

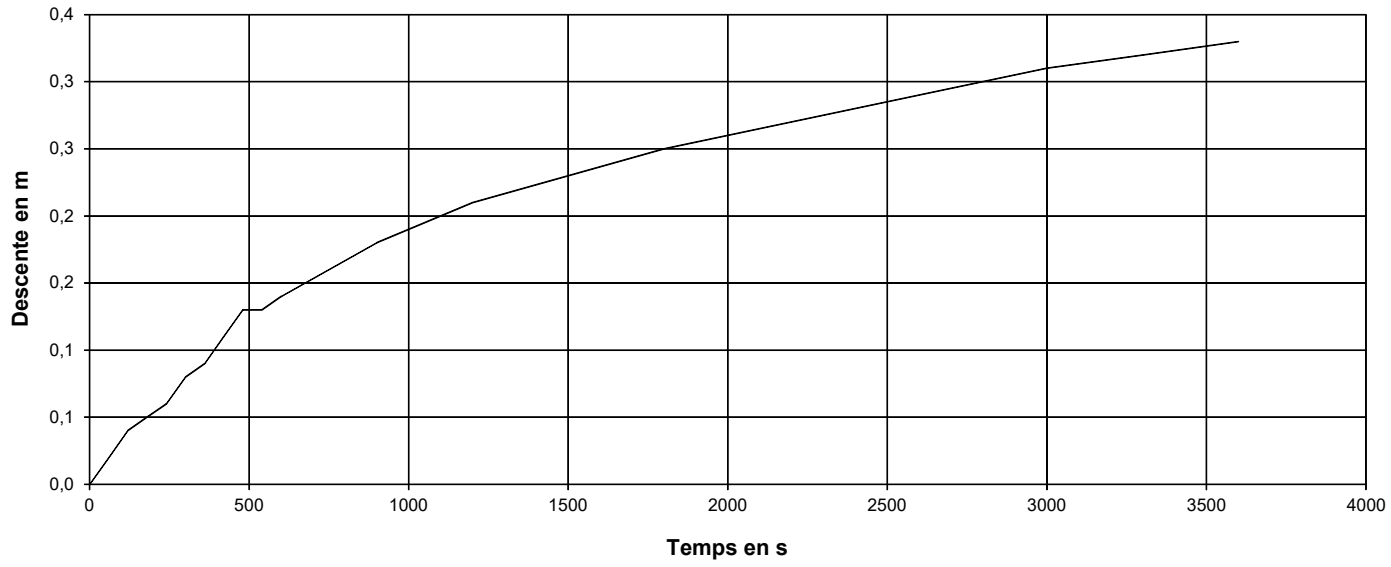
Sondage :	**SC5**
Lieu :	**CLARENSAC - STEU**
Date :	



Aire intérieure section du tube	
S:....	0,01267

Cote du tubage/ Terrain naturel : H_t =		1,00	m
Niveau piézométrique/TN : H_p =			m
Profondeur du sondage =		2,00	m
CAVITE		L = 2,50	m
Profondeur par rapport au TN	de - **-0,5** m	B = . 0,116	m
	à - **2,0** m	L / B C =---=	21,55
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = Y = Z(NGF) =	

t(min)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	15,00	20,00	25,00
Q(t) ($m^3.s^{-1}$)	0,00	4,2E-06	4,2E-06	2,1E-06	2,1E-06	4,2E-06	2,1E-06	4,2E-06	4,2E-06		2,1E-06	1,7E-06	1,3E-06	8,4E-07
$H_{e\ (m)}$	0,00	0,02	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,11	0,13	0,13	0,14	0,18	0,21	0,23
t(min)	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	#REF!	#REF!	#REF!				
Q(t) ($m^3.s^{-1}$)	8,4E-07	6,3E-07	6,3E-07	6,33E-07	6,33E-07	4,22E-07	4,22E-07	#REF!	#REF!	#REF!	-	-	-	-
$H_{e\ (m)}$	0,25	0,265	0,28	0,295	0,31	0,32	0,33	#REF!	#REF!	#REF!				

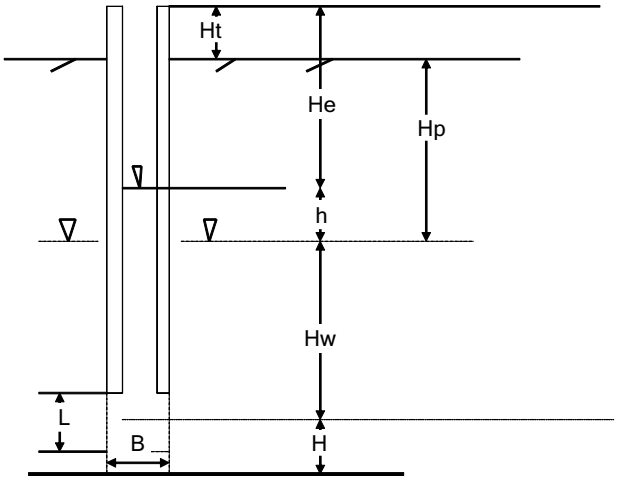


	Coefficient de perméabilité
GÉOTEC FRANCE LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE	K = 7,6E-08 m/s

Remarques: Interprétation à partir de la résolution de l'équation différentielle.

Essai LEFRANC

Sondage :	**SC5**
Lieu :	**CLARENSAC - STEU**
Date :	



Aire intérieure section du tube

S:.... 0,01267

Cote du tubage/ Terrain naturel : H_t = 1,00 m

Niveau piézométrique/TN : H_p = m

Profondeur du sondage = 2,00 m

CAVITE — L = 1,50 m

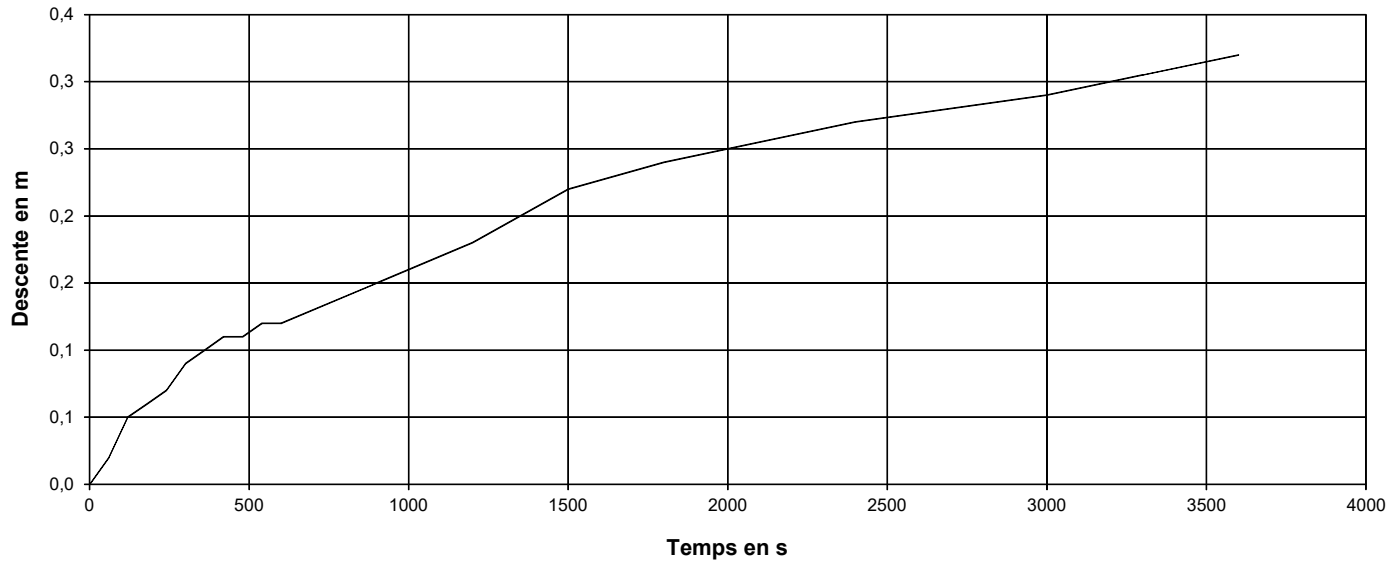
Profondeur par rapport au TN : de - **2,0** m à - **3,5** m

B = . 0,116 m

C = L/B = 12,93

IMPLANTATION DU SONDAGE — X = Y = Z(NGF) =

t(min)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	15,00	20,00	25,00
Q(t) ($m^3.s^{-1}$)	0,00	4,2E-06	6,3E-06	2,1E-06	2,1E-06	4,2E-06	2,1E-06	2,1E-06		2,1E-06		1,3E-06	1,3E-06	1,7E-06
$H_{e\ (m)}$	0,00	0,02	0,05	0,06	0,07	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,15	0,18	0,22
t(min)	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	#REF!	#REF!	#REF!				
Q(t) ($m^3.s^{-1}$)	8,4E-07	6,3E-07	6,3E-07	4,22E-07	4,22E-07	6,33E-07	6,33E-07	#REF!	#REF!	#REF!	-	-	-	-
$H_{e\ (m)}$	0,24	0,255	0,27	0,28	0,29	0,305	0,32	#REF!	#REF!	#REF!				



Coefficient de perméabilité

GÉOTEC FRANCE
LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

K = 1,0E-07 m/s

Remarques: Interprétation à partir de la résolution de l'équation différentielle.

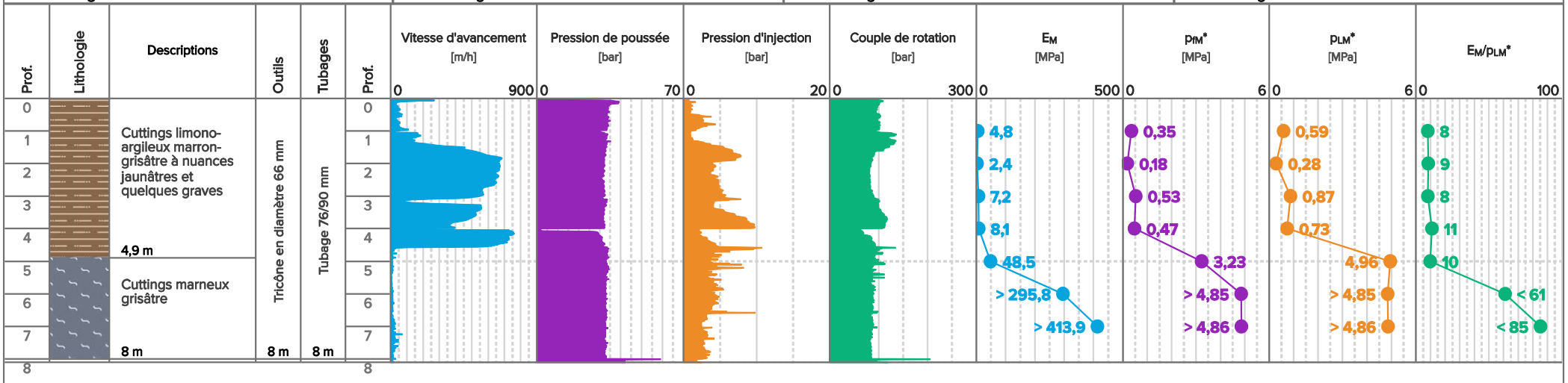
GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SP5

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,217376283	43,814703474	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	8,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné



Commentaires Méthodologie de foration employée avec injection d'eau, ne permettant pas de définir un quelconque niveau d'eau stable.

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SC6

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,217493	43,814287	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	12,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Tubages	Echantillons	Taux de récupération	Perméabilité
0		Limons argilo-sableux marron à quelques graviers 1 m	Carottier en diamètre 116 mm	Tubage PW en diamètre 127/140 mm	EI n° 1 1 m	100,0 % 1 m	k = 4 x 10⁻⁶ m/s (*PCV)
1		Limons argileux marron à rares graviers 2 m			EI n° 2 2 m	100,0 % 2 m	
2		Limons argileux marron légèrement sableux 3 m			EI n° 3 3 m	75,0 % 3 m	2,5 m 1,5 m
3		Limons argileux marron-grisâtre 4 m			EI n° 4 4 m	100,0 % 4 m	
4		Argile légèrement marneuse grisâtre 4,5 m			EI n° 5 4,5 m	100,0 % 4,5 m	k = 1 x 10⁻⁷ m/s (*Le Fr)
5		Argile marneuse marron-grisâtre 5,5 m			EI n° 6 6 m	90,0 % 5,5 m	4 m
6						100,0 % 7 m	
7						100,0 % 8,5 m	
8		Marne grisâtre				100,0 % 10 m	
9						100,0 % 11,5 m	
10						100,0 % 12 m	
11		12 m	12 m	12 m			
12							

*Le = Le Fr *PCV = Porchet charge variable

Commentaires Méthodologie de foration employée avec injection d'eau, ne permettant pas de définir un quelconque niveau d'eau stable.

Site	**SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE**
Affaire	**2304682**

Sondage SC6

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,217493	43,814287	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	12,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

0,0 m



1,0 m

SC6 - El n° 1 - De 0,00 à 1,00 m

1,0 m



2,0 m

SC6 - El n° 2 - De 1,00 à 2,00 m

2,0 m



3,0 m

SC6 - El n° 3 - De 2,00 à 3,00 m

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

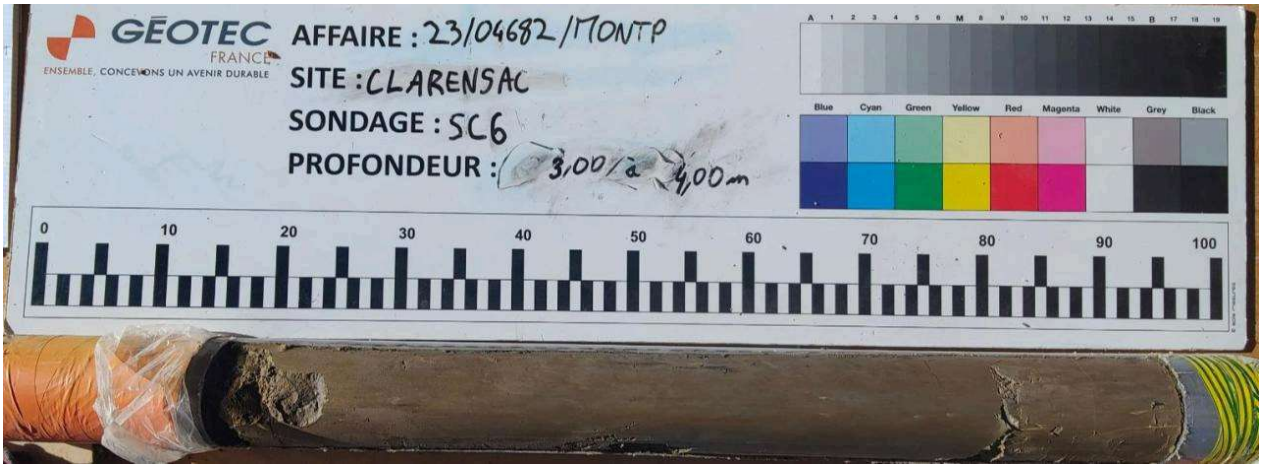
Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SC6

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,217493	43,814287	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	12,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

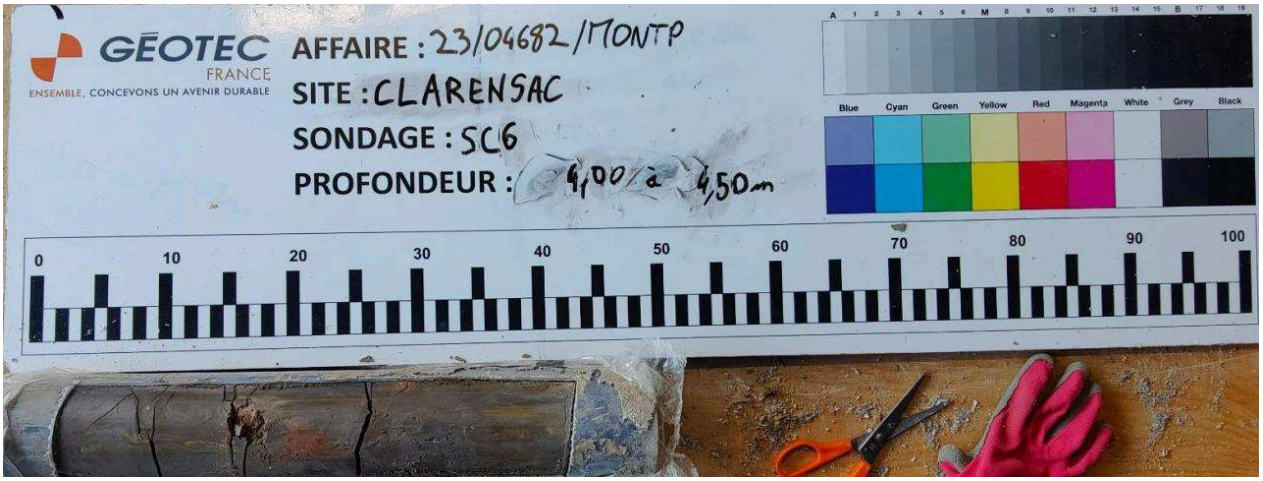
3,0 m



4,0 m

SC6 - El n° 4 - De 3,00 à 4,00 m

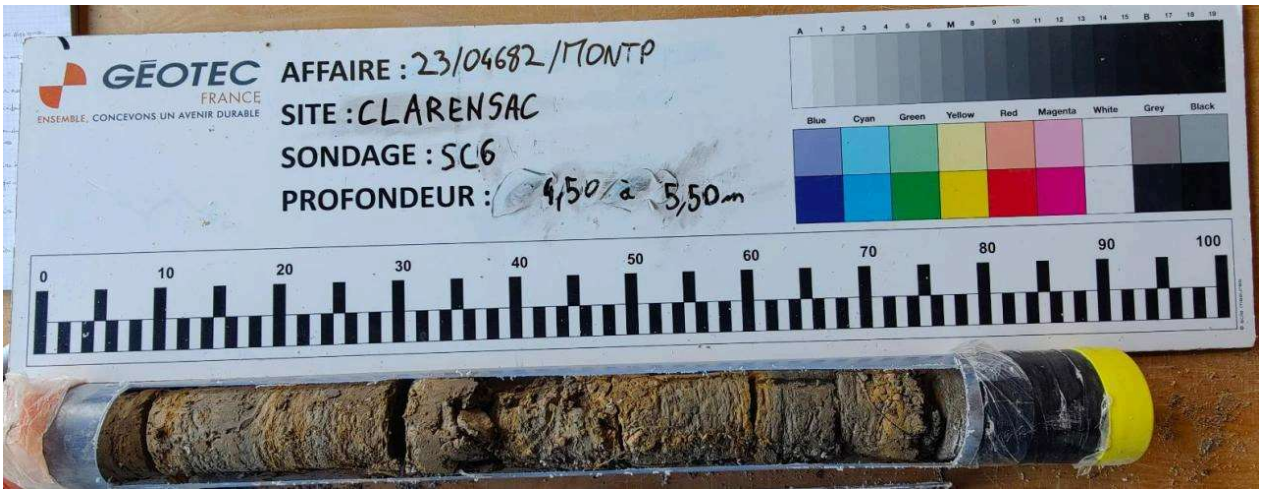
4,0 m



4,5 m

SC6 - El n° 5 - De 4,00 à 4,50 m

4,5 m



5,5 m

SC6 - El n° 6 - De 4,50 à 5,50 m

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SC6

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,217493	43,814287	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	12,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

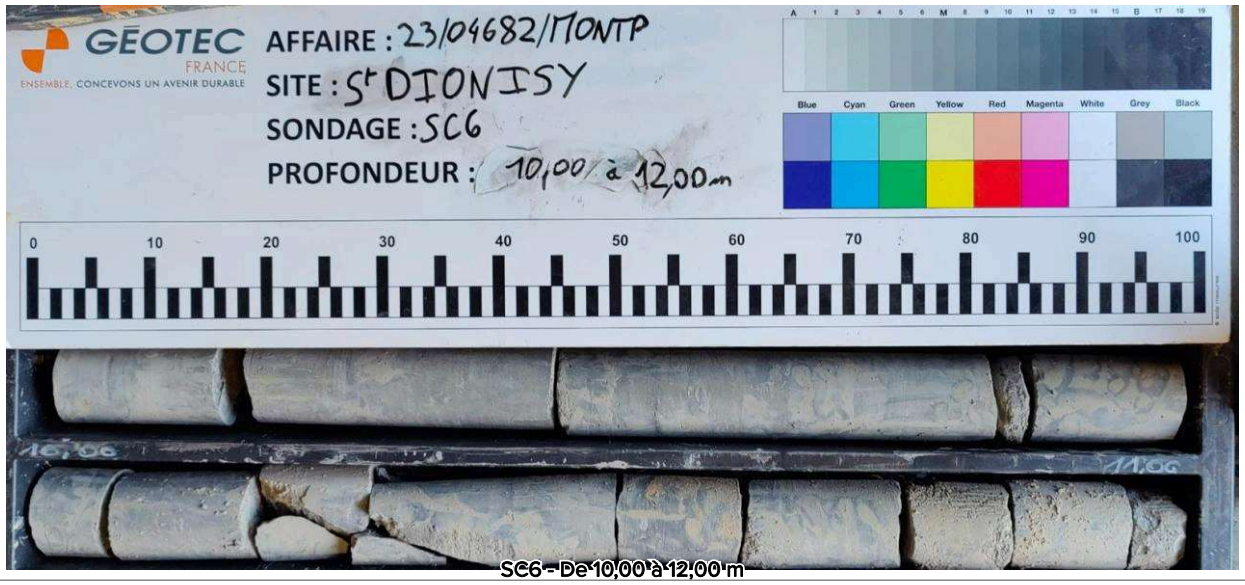
Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

5,5 m



SC6 - De 5,50 à 10,00 m

10,0 m



SC6 - De 10,00 à 12,00 m

12,0 m

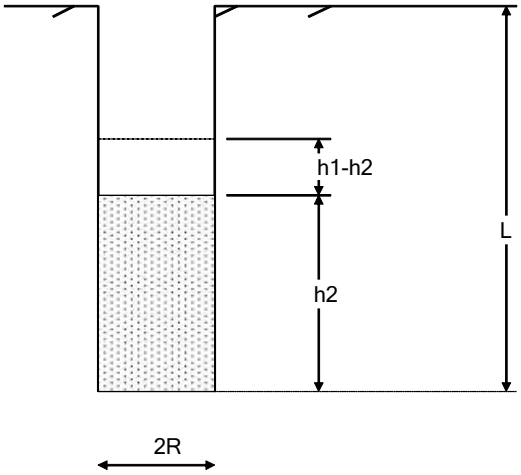
PROCES-VERBAL

ESSAI D'EAU PORCHET

Sondage : SC6

Lieu : .. CLARENSAC - STEU

Date : ....



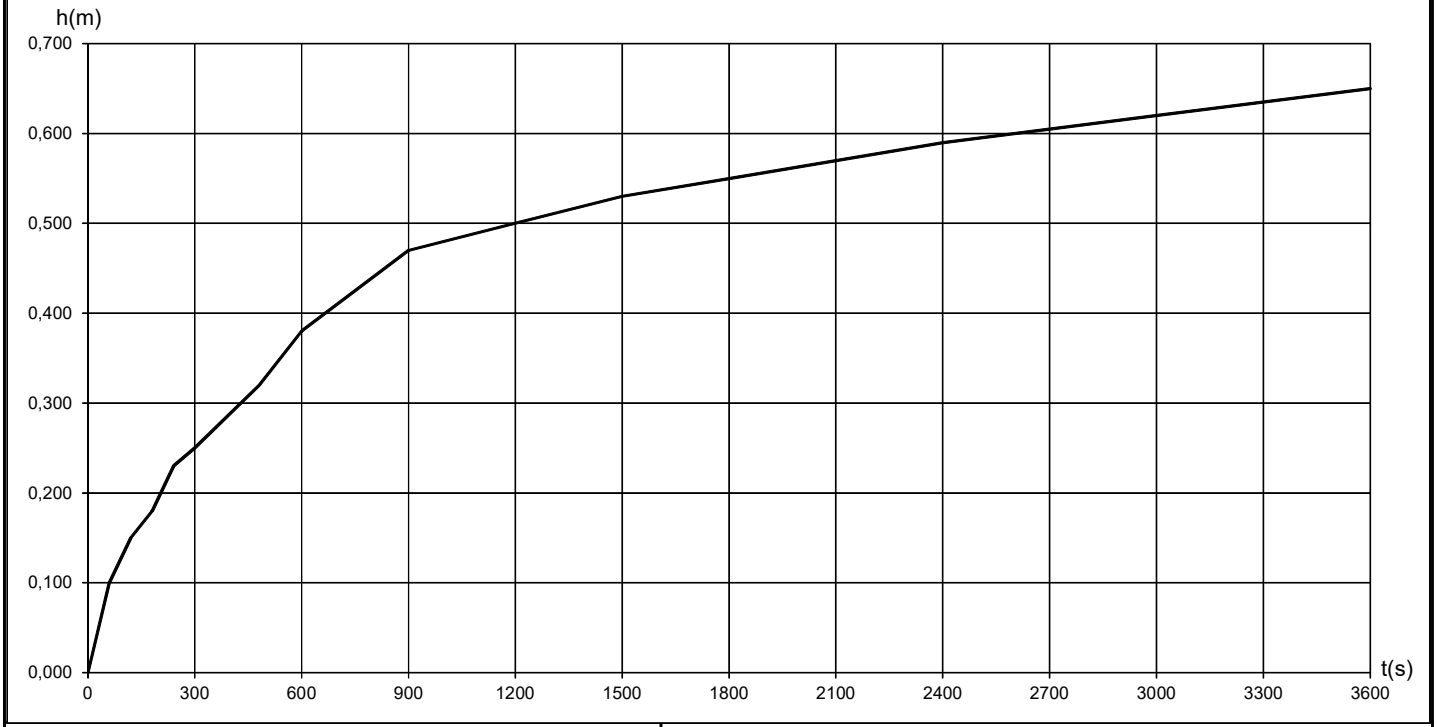
Niveau piézométrique : H_p = ... 2,65 m

CAVITE		L = .. 1,5 m
Profondeur	de 0,00 m	2R = 0,116 m
	à - 1,50 m	

Limite de l'aquifère / H = ... m

IMPLANTATION DU SONDAGE — X = .. Y = .. Z(NGF) =

t(min)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	8,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	40,00	50,00
Q(t)	0,00	1,8E-05	8,8E-06	5,3E-06	8,8E-06	3,5E-06	4,1E-06	5,3E-06	3,2E-06	1,1E-06	1,1E-06	7E-07	7E-07	5,3E-07
H_e	0,00	0,10	0,15	0,18	0,23	0,25	0,32	0,38	0,47	0,5	0,53	0,55	0,59	0,62
t(min)	60,00													
Q(t)	5,3E-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H_e	0,65													

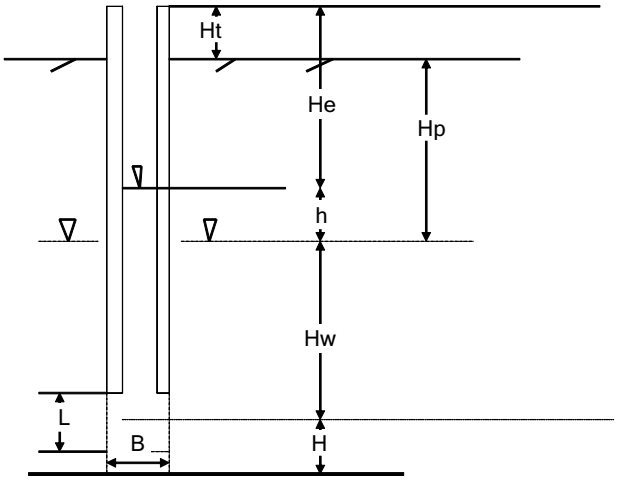


GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

K= 4E-06 m/s

Essai LEFRANC

Sondage :	**SC6**
Lieu :	**CLARENSAC - STEU**
Date :	



Aire intérieure section du tube

S:.... 0,01267

Cote du tubage/ Terrain naturel : H_t = 0,50 m

Niveau piézométrique/TN : H_p = m

Profondeur du sondage = 2,00 m

CAVITE — L = 1,50 m

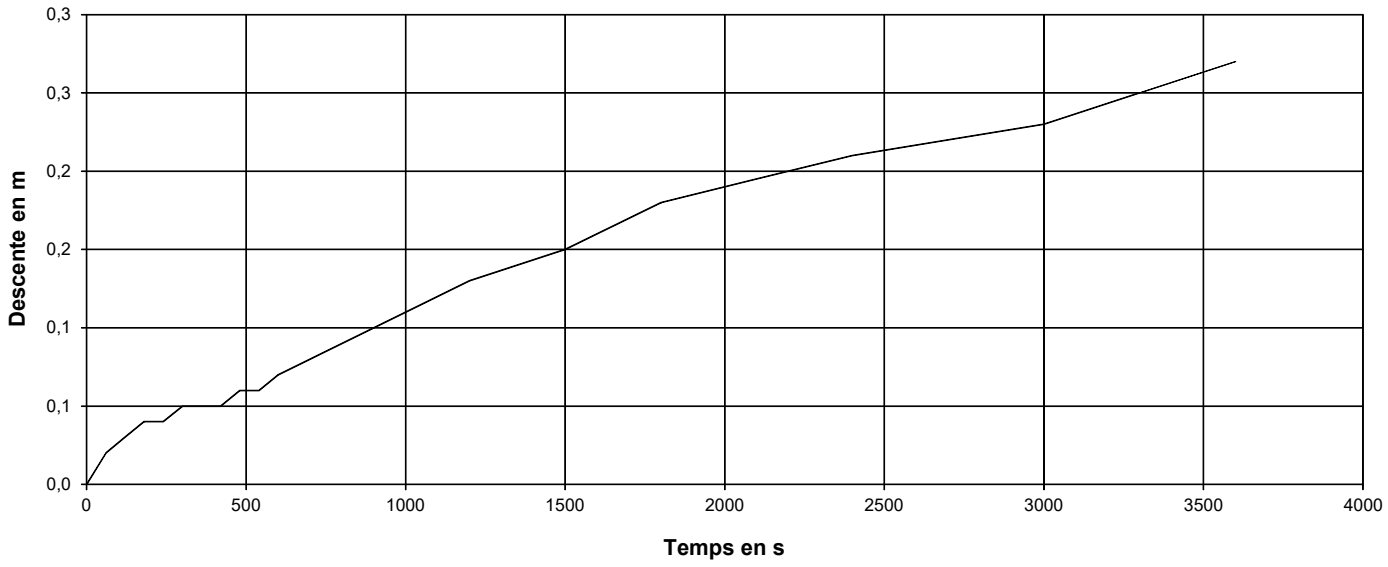
Profondeur par rapport au TN : de - **2,5** m à - **4,0** m

B = . 0,116 m

C = L / B = 12,93

IMPLANTATION DU SONDAGE — X = Y = Z(NGF) =

t(min)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	15,00	20,00	25,00
Q(t) ($m^3.s^{-1}$)	0,00	4,2E-06	2,1E-06	2,1E-06		2,1E-06			2,1E-06		2,1E-06	1,3E-06	1,3E-06	8,4E-07
$H_{e\ (m)}$	0,00	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,1	0,13	0,15
t(min)	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	#REF!	#REF!	#REF!				
Q(t) ($m^3.s^{-1}$)	1,3E-06	6,3E-07	6,3E-07	4,22E-07	4,22E-07	8,45E-07	8,45E-07	#REF!	#REF!	#REF!	-	-	-	-
$H_{e\ (m)}$	0,18	0,195	0,21	0,22	0,23	0,25	0,27	#REF!	#REF!	#REF!				



Coefficient de perméabilité

GÉOTEC FRANCE
LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

K = 1,0E-07 m/s

Remarques: Interprétation à partir de la résolution de l'équation différentielle.

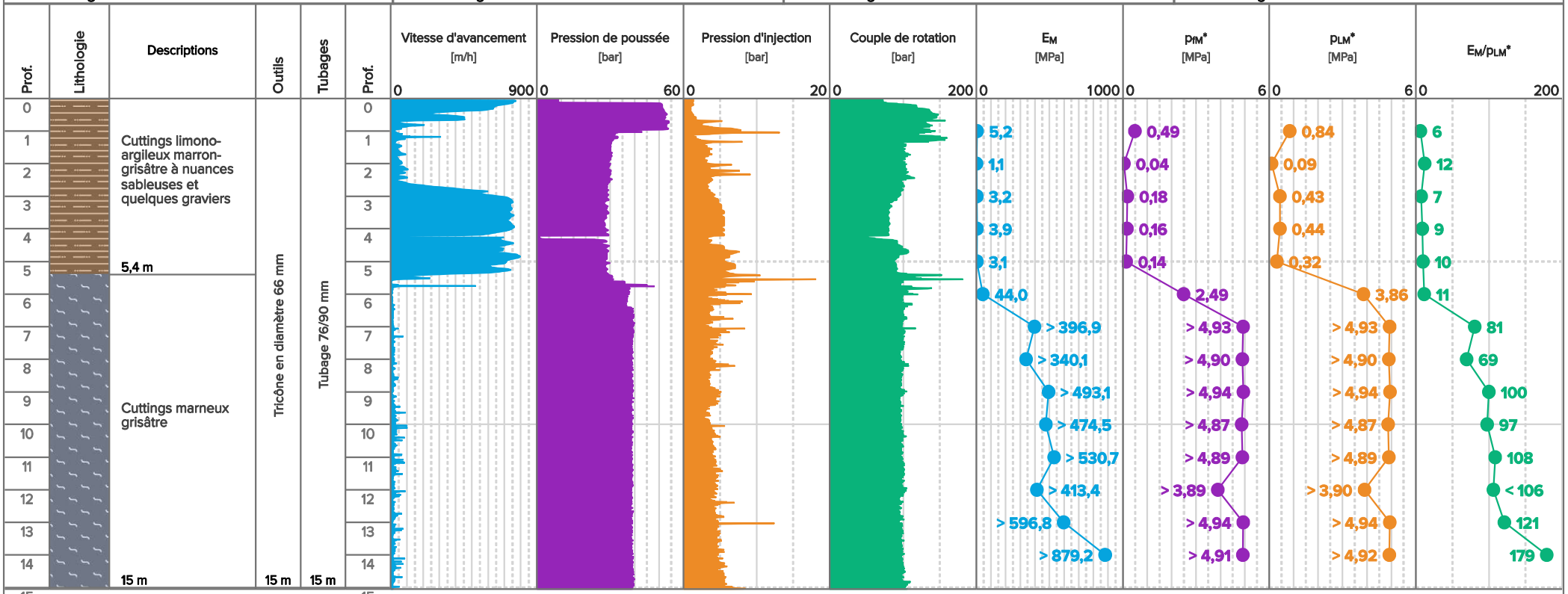
GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SP6

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,217510781	43,814287431	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	15,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné



Commentaires Méthodologie de foration employée avec injection d'eau, ne permettant pas de définir un quelconque niveau d'eau stable.

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SD6PZ

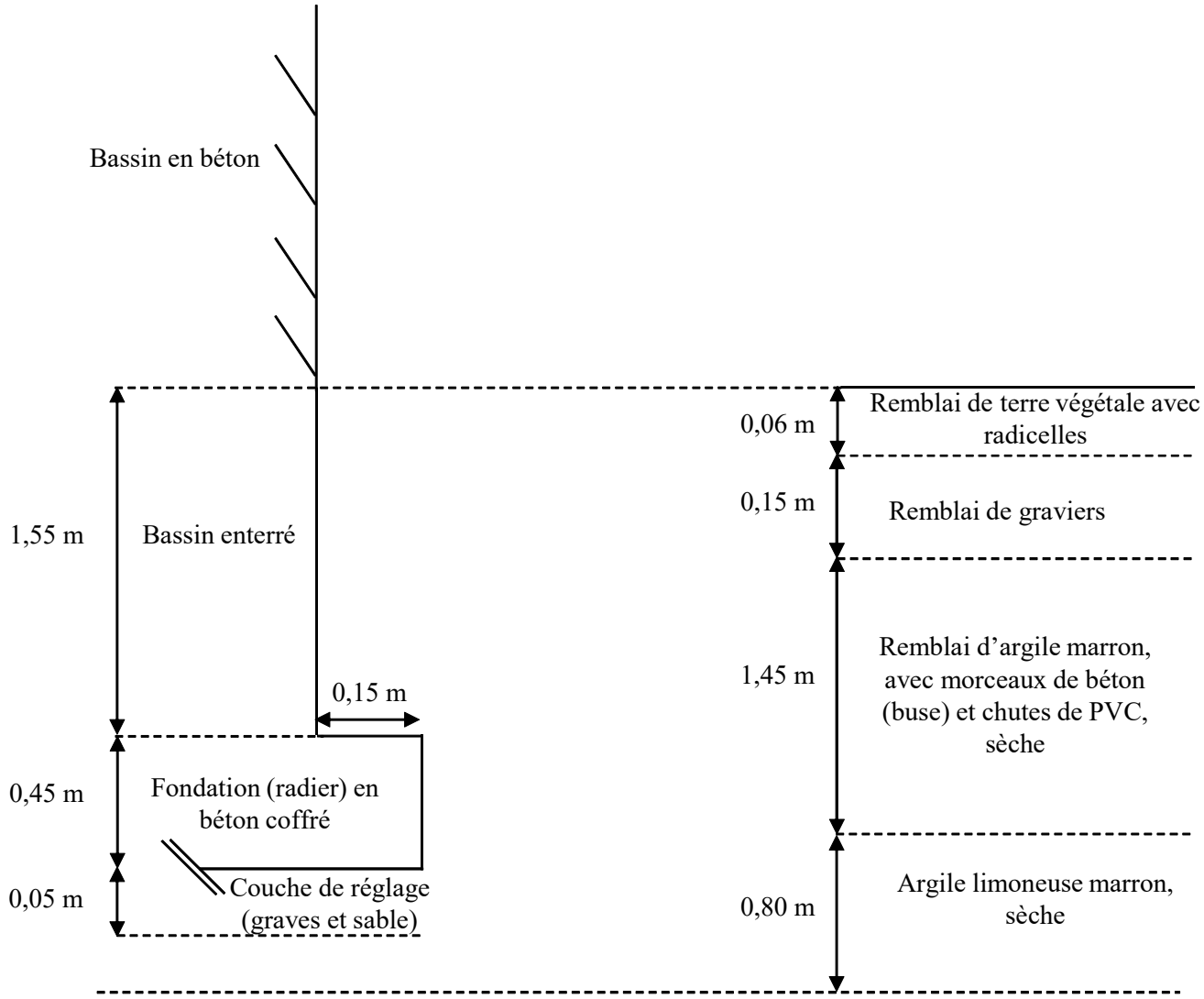
Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
0,00	0,00	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	12,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Tubages	Equipements
0		Cuttings limono-argileux marron-grisâtre à nuances sableuses et quelques graviers	Tricône en diamètre 66 mm	Tubage 76/90 mm	PVC en diamètre 52/60 mm, crépiné de 1 à 12 m/TA
1					
2					
3					
4					
5		5,5 m			
6		Cuttings marneux grisâtre			
7					
8					
9					
10					
11		12 m	12 m	12 m	12 m
12					

Commentaires Méthodologie de foration employée avec injection d'eau, ne permettant pas de définir un quelconque niveau d'eau stable.

GEOTEC ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	RF3	ST DIONISY – Réhabilitation STEU	23/04682/MONTP
		Reconnaissance de Fondation	31/08/2023



Repose sur argile limoneuse marron, sèche

- Stabilité des parois : Bonne
- Absence ou venues d'eau : Sec

GÉOTEC ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE	RF3	ST DIONISY – Réhabilitation STEU	23/04682/MONTP
		Reconnaissance de Fondation	31/08/2023



GROUPE GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Annexe 6 – Sondages et essais (Nouvelle STEU de SAINT-DIONISY

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SC7

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,222804	43,809699	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	10,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Tubages	Echantillons	Taux de récupération	Perméabilité
0		Limons sablo-argileux marron-jaunâtre à graviers	Carottier en diamètre 116 mm	Tubage PW en diamètre 127/140 mm	EI n°1	85,0 %	k = 2 x 10⁻⁶ m/s (*PCV)
1		1,5 m			1,5 m	1,5 m	1,5 m
		Limons sableux beige-marron à graviers et galets (Dmax = 2cm)			EI n°2	55,0 %	
2		2,3 m					
		Argile limono-graveleuse beige-marron					
3		4 m			4 m	4 m	k = 7 x 10⁻⁷ m/s (*Le)
4		Argile limono-sableuse beige-orangée				100,0 %	3 m
		4,8 m					
5						5,5 m	
6						100,0 %	
		Marne grisâtre				7 m	
7						100,0 %	
8						8,5 m	
9						100,0 %	
		10 m	10 m	10 m		10 m	
10							

*Le = Le Houx *PCV = Porchet charge variable

Commentaires Méthodologie de foration employée avec injection d'eau, ne permettant pas de définir un quelconque niveau d'eau stable.

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

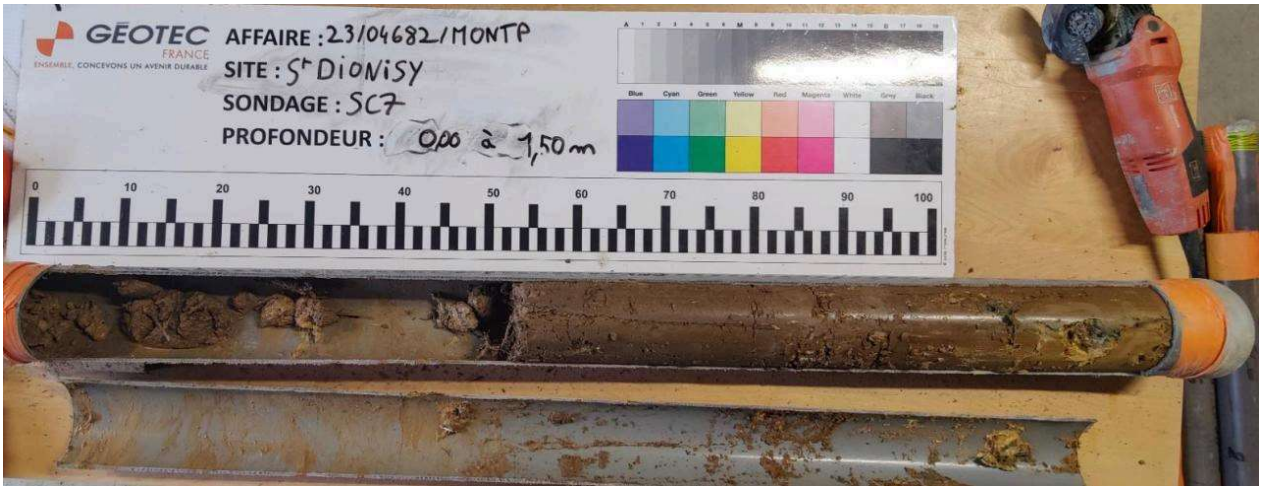
Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SC7

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,222804	43,809699	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	10,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

0,0 m



1,5 m

SC7 - El n° 1 - De 0,00 à 1,50 m

1,5 m



4,0 m

SC7 - El n° 2 - De 1,50 à 4,00 m

4,0 m



6,0 m

SC7 - De 4,00 à 6,00 m

Site	**SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE**
Affaire	**2304682**

Sondage SC7

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,222804	43,809699	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	10,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

6,0 m



SC7 - De 6,00 à 8,00 m

8,0 m



SC7 - De 8,00 à 10,00 m

10,0 m

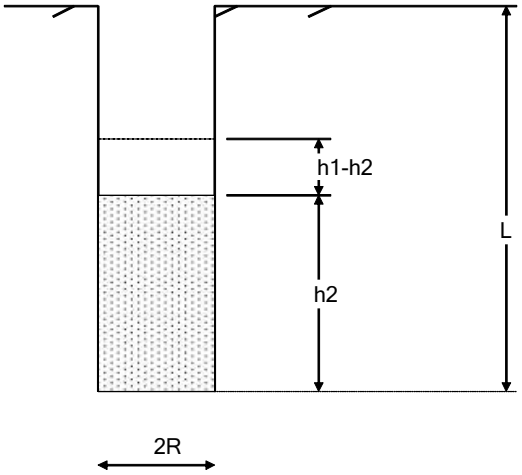
PROCES-VERBAL

ESSAI D'EAU PORCHET

Sondage : SC7

Lieu : ..AINT-DIONISY - Nouvelle STE

Date : ....



Niveau piézométrique : H_p = ... 1,63 m

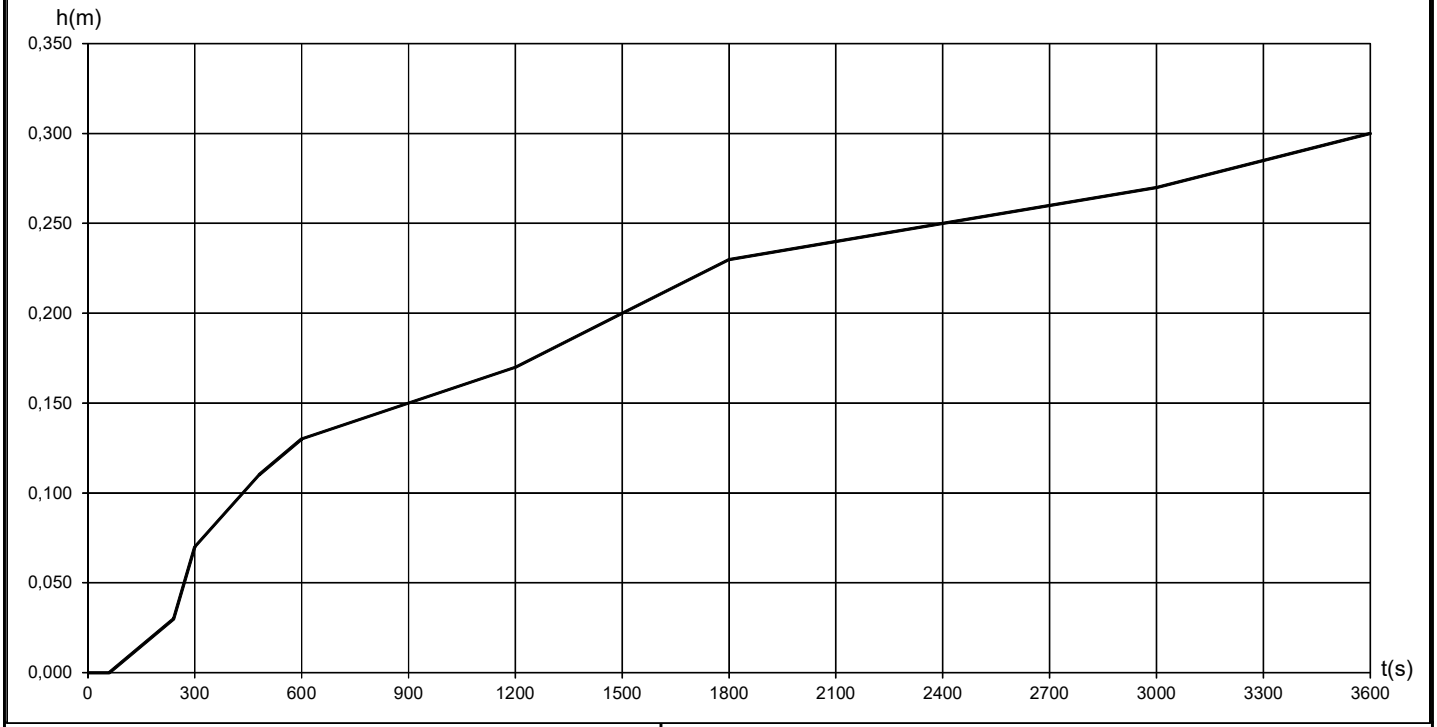
CAVITE — L = .. 1,5 m

Profondeur de 0,00 m — à - 1,50 m — 2R = 0,116 m

Limite de l'aquifère / H = ... m

IMPLANTATION DU SONDAGE — X = .. Y = .. Z(NGF) =

t(min)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	8,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	40,00	50,00
Q(t)	0,00		1,8E-06	1,8E-06	1,8E-06	7E-06	2,3E-06	1,8E-06	7E-07	7E-07	1,1E-06	1,1E-06	3,5E-07	3,5E-07
H_e	0,00		0,01	0,02	0,03	0,07	0,11	0,13	0,15	0,17	0,2	0,23	0,25	0,27
t(min)	60,00													
Q(t)	5,3E-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H_e	0,3													

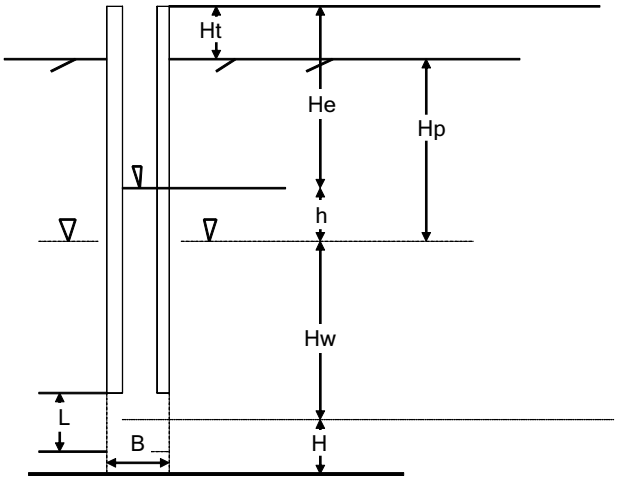


GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

K= 2E-06 m/s

Essai LEFRANC

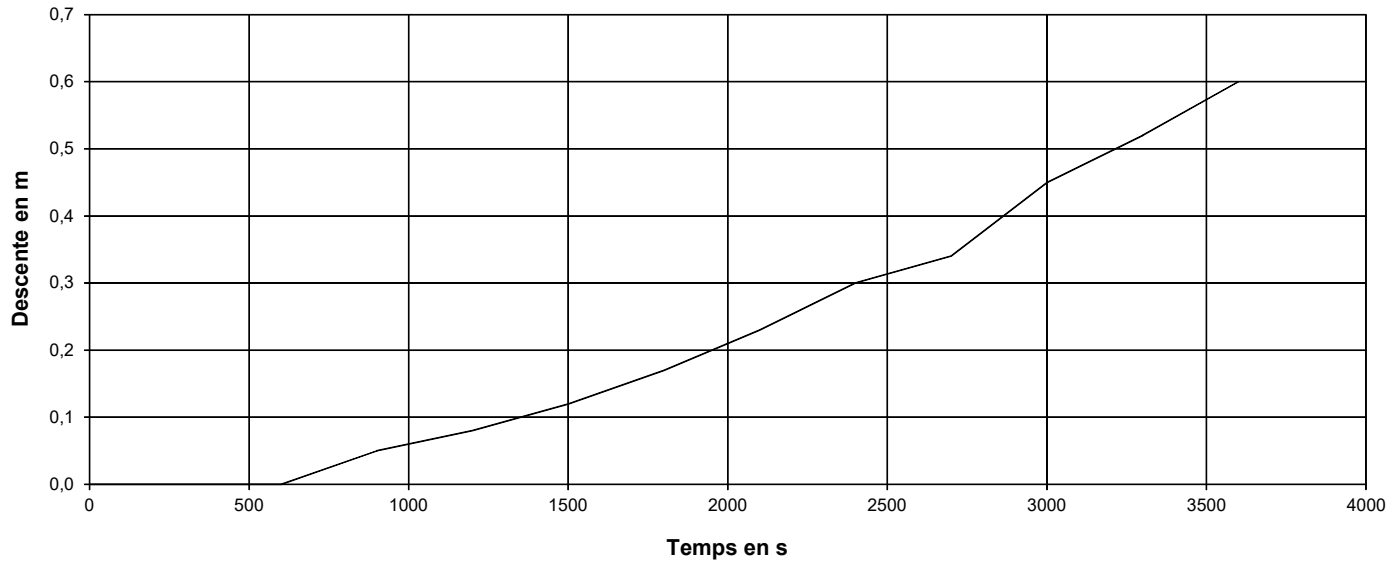
Sondage :	**SC7**
Lieu :	**SAINT-DIONISY - Nouvelle STEU**
Date :	



Aire intérieure section du tube	
S:....	0,01267

Cote du tubage/ Terrain naturel : H_t =		m
Niveau piézométrique/TN : H_p =		m
Profondeur du sondage =	3,00	m
CAVITE	L = 1,50	m
Profondeur par rapport au TN	de - **1,5** m	B = . 0,116 m
	à - **3,0** m	L / B C =---= 12,93
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = Y = Z(NGF) =

t(min)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	15,00	20,00	25,00
Q(t) ($m^3.s^{-1}$)	0,00											2,1E-06	1,3E-06	1,7E-06
$H_{e\ (m)}$	0,00											0,05	0,08	0,12
t(min)	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	#REF!	#REF!	#REF!				
Q(t) ($m^3.s^{-1}$)	2,1E-06	2,5E-06	3,0E-06	1,69E-06	4,64E-06	2,96E-06	3,38E-06	#REF!	#REF!	#REF!	-	-	-	-
$H_{e\ (m)}$	0,17	0,23	0,3	0,34	0,45	0,52	0,6	#REF!	#REF!	#REF!				



	Coefficient de perméabilité
GÉOTEC FRANCE LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE	K = 7,0E-07 m/s

Remarques: Interprétation à partir de la résolution de l'équation différentielle.

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SC8

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,222795	43,809406	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	12,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Tubages	Echantillons	Taux de récupération
0		Limons argilo-graveleux marron	Carottier en diamètre 116 mm	Tubage PW en diamètre 127/140 mm	EI n°1 1,5 m	85,0 % 1,5 m
1		1,75 m Argile limono-graveleuse beige-marron (Dmax = 1,5cm)				
2		2,2 m Argile sablo-graveleuse beige (Dmax = 2cm)			EI n°2 3 m	80,0 % 3 m
3		3,5 m Argile limono-sableuse beige-orangée			EI n°3 4 m	100,0 % 4 m
4		4,8 m				100,0 % 5,5 m
5						
6						100,0 % 7 m
7						100,0 % 8,5 m
8		Marne grisâtre				
9						100,0 % 10 m
10						100,0 % 11,5 m
11		12 m	12 m	12 m		100,0 % 12 m
12						

Commentaires Méthodologie de foration employée avec injection d'eau, ne permettant pas de définir un quelconque niveau d'eau stable.

Site	**SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE**
Affaire	**2304682**

Sondage SC8

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,222795	43,809406	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	12,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

0,0 m



1,5 m

SC8 - El n° 1 - De 0,00 à 1,50 m

1,5 m



3,0 m

SC8 - El n° 2 - De 1,50 à 3,00 m

3,0 m



4,0 m

SC8 - El n° 3 - De 3,00 à 4,00 m

Site	**SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE**
Affaire	**2304682**

Sondage SC8

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,222795	43,809406	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	12,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

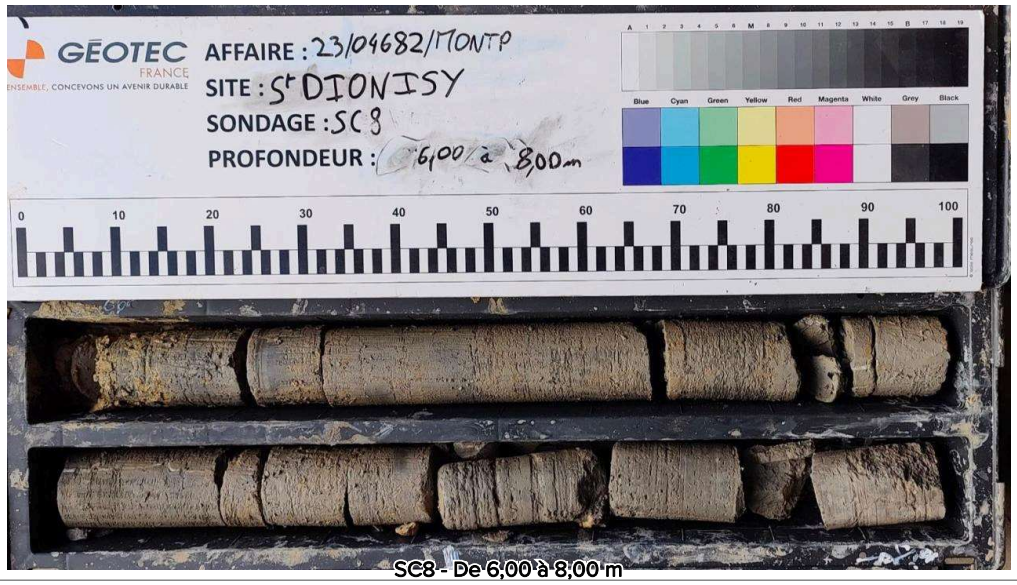
4,0 m



SC8 - De 4,00 à 6,00 m

6,0 m

6,0 m



SC8 - De 6,00 à 8,00 m

8,0 m

8,0 m



SC8 - De 8,00 à 10,00 m

10,0 m

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SC8

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,222795	43,809406	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	12,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

10,0 m



SC8 - De 10,00 à 12,00 m

12,0 m

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SC9

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,223215	43,809383	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	10,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Tubages	Echantillons	Taux de récupération	Perméabilité
0		Limons argileux marron à quelques cailloutis 0,75 m	Carottier en diamètre 116 mm	Tubage PW en diamètre 127/140 mm	EI n°1 1,5 m	80,0 % 1,5 m	0,5 m k = 5 x 10⁻⁸ m/s (*N) 2 m
1		Limons argileux beige-marron à quelques cailloutis 1,5 m					
2		Argile limoneuse marron 1,9 m Argile limono-graveleuse beige-marron (Dmax = 3cm) 2,5 m			EI n°2 2,5 m	90,0 % 2,5 m	
3		Argile limono-sableuse beige-marron 4 m			EI n°3 4 m	85,0 % 4 m	k = 6 x 10⁻⁷ m/s (*Le) 3,5 m
4		Argile limono-sableuse beige-orangée 4,8 m				100,0 % 5,5 m	
5		Argile marno-sableuse beige-grisâtre 6,1 m					
6						100,0 % 7 m	
7		Marne grisâtre				95,0 % 8,5 m	
8							
9						100,0 % 10 m	
10		10 m	10 m	10 m			

*Le = Lefranc *N = Nasberg

Commentaires Méthodologie de foration employée avec injection d'eau, ne permettant pas de définir un quelconque niveau d'eau stable.

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SC9

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,223215	43,809383	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	10,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

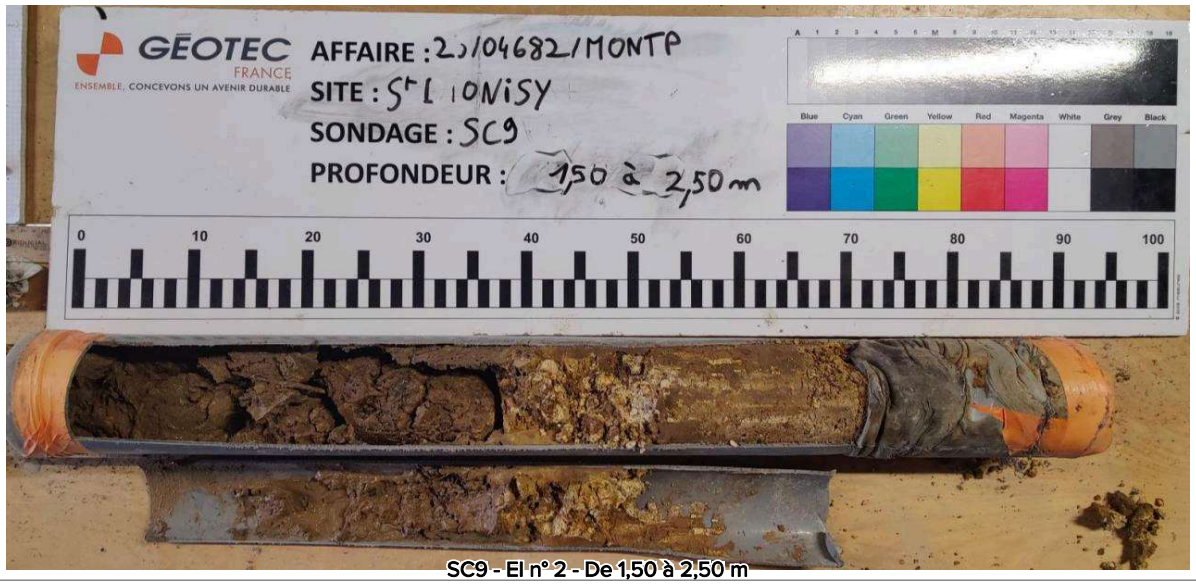
0,0 m



1,5 m

SC9 - El n° 1 - De 0,00 à 1,50 m

1,5 m



2,5 m

SC9 - El n° 2 - De 1,50 à 2,50 m

2,5 m



4,0 m

SC9 - El n° 3 - De 2,50 à 4,00 m

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SC9

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,223215	43,809383	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	10,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

4,0 m



SC9 - De 4,00 à 6,00 m

6,0 m

6,0 m



SC9 - De 6,00 à 8,00 m

8,0 m

8,0 m



SC9 - De 8,00 à 10,00 m

10,0 m

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SD8PZ

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
0,00	0,00	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	12,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

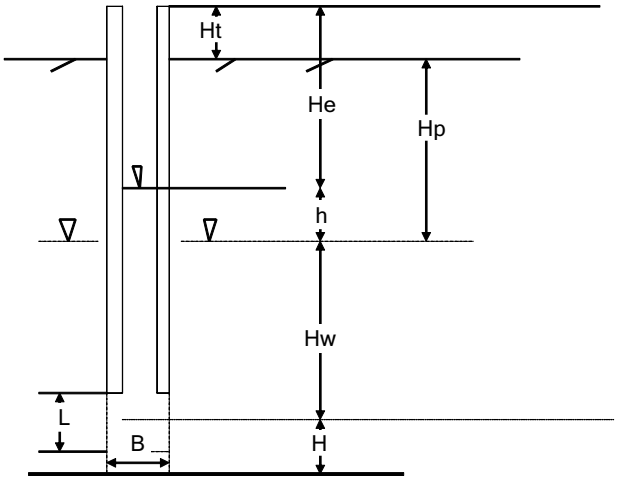
Début	Fin	Machine	Opérateur
Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Tubages	Equipements
0					
1					
2		Cuttings limono-argileux beige-marron à nuances sableuses			
3					
4		5 m			
5			Tricône en diamètre 66 mm	Tubage 76/90 mm	PVC en diamètre 52/60 mm, crépiné de 1 à 12 m/TA
6					
7					
8		Cuttings marneux grisâtre			
9					
10					
11					
		12 m	12 m	12 m	12 m
12					

Commentaires Méthodologie de foration employée avec injection d'eau, ne permettant pas de définir un quelconque niveau d'eau stable.

Essai NASBERG

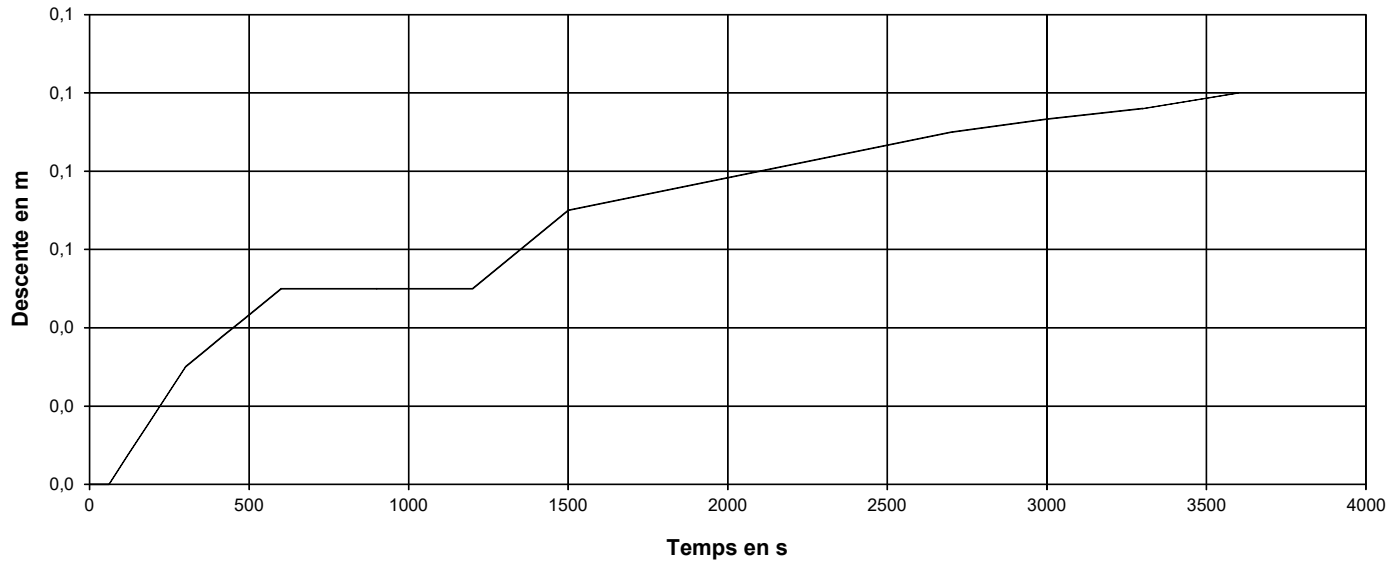
Sondage :	**SC9**
Lieu :	**SAINT-DIONISY - Nouvelle STEU**
Date :	



Aire intérieure section du tube	
S:....	0,01267

Cote du tubage/ Terrain naturel : H_t =		m
Niveau piézométrique/TN : H_p =		m
Profondeur du sondage =	2,00	m
CAVITE	L = 1,50	m
Profondeur par rapport au TN	de - **0,5** m	B = . 0,116 m
	à - **2,0** m	L / B C =---= 12,93
IMPLANTATION DU SONDAGE	X = Y = Z(NGF) =	

t(min)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	15,00	20,00	25,00
Q(t) ($m^3.s^{-1}$)	0,00		1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	8,4E-07	8,4E-07	8,4E-07	8,4E-07	8,4E-07			8,4E-07
$H_{e\ (m)}$	0,00		0,0075	0,015	0,0225	0,03	0,03	0,038	0,042	0,046	0,05	0,05	0,05	0,07
t(min)	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	#REF!	#REF!	#REF!				
Q(t) ($m^3.s^{-1}$)	2,1E-07	2,1E-07	2,1E-07	2,11E-07	1,39E-07	1,14E-07	1,69E-07	#REF!	#REF!	#REF!	-	-	-	-
$H_{e\ (m)}$	0,075	0,08	0,085	0,09	0,0933	0,096	0,1	#REF!	#REF!	#REF!				

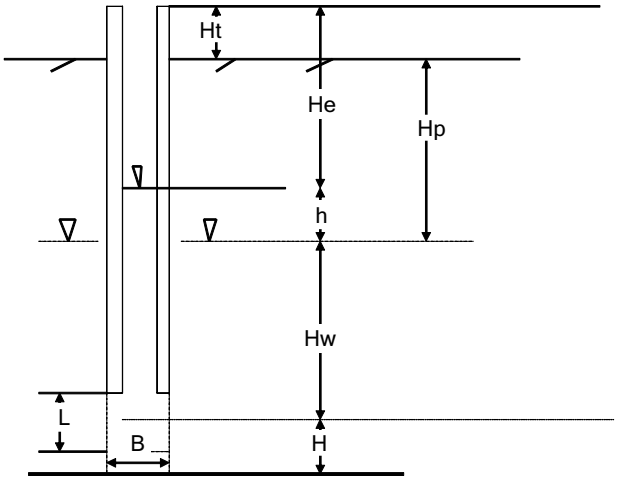


	Coefficient de perméabilité
GÉOTEC FRANCE LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE	K = 5,0E-08 m/s

Remarques: Interprétation à partir de la résolution de l'équation différentielle.

Essai LEFRANC

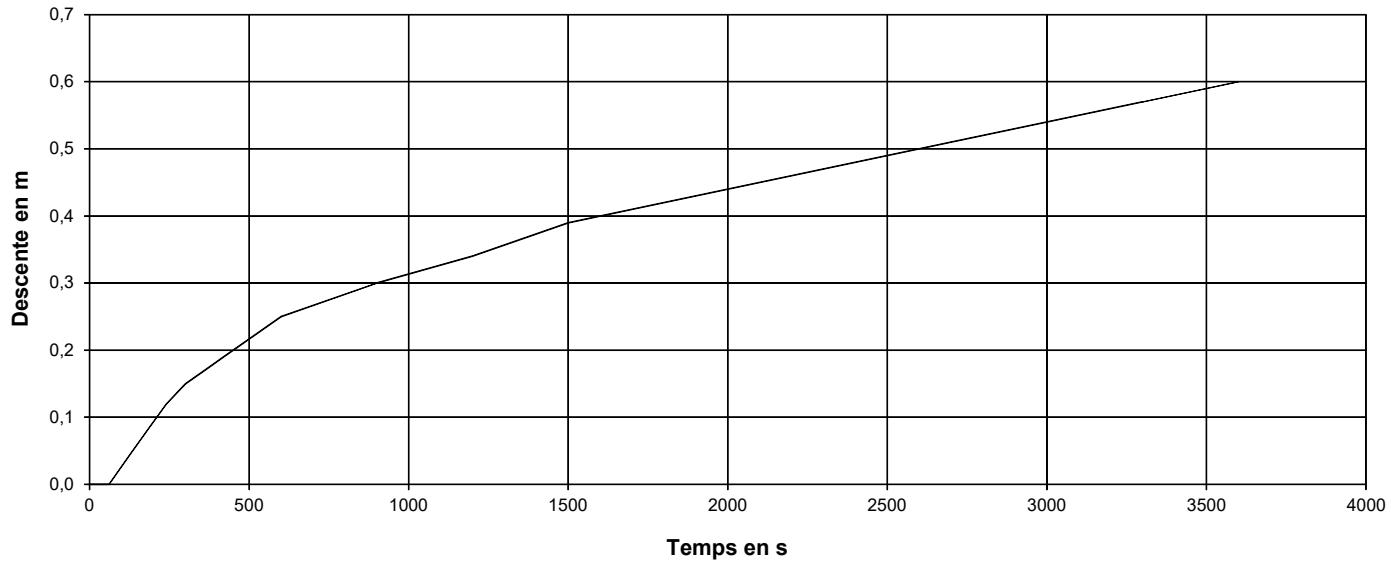
Sondage :	**SC9**
Lieu :	**SAINT-DIONISY - Nouvelle STEU**
Date :	



Aire intérieure section du tube	
S:....	0,01267

Cote du tubage/ Terrain naturel : H_t =		m
Niveau piézométrique/TN : H_p =		m
Profondeur du sondage =	3,50	m
CAVITE	L = 1,50	m
Profondeur par rapport au TN	de - **2,0** m	B = . 0,116 m
	à - **3,5** m	L / B C =---= 12,93
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = Y = Z(NGF) =

t(min)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	15,00	20,00	25,00
Q(t) ($m^3.s^{-1}$)	0,00		8,4E-06	8,4E-06	8,4E-06	6,3E-06	4,2E-06	4,2E-06	4,2E-06	4,2E-06	4,2E-06	2,1E-06	1,7E-06	2,1E-06
$H_{e\ (m)}$	0,00		0,04	0,08	0,12	0,15	0,17	0,19	0,21	0,23	0,25	0,3	0,34	0,39
t(min)	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	#REF!	#REF!	#REF!				
Q(t) ($m^3.s^{-1}$)	1,3E-06	1,3E-06	1,3E-06	1,27E-06	1,27E-06	1,27E-06	1,27E-06	#REF!	#REF!	#REF!	-	-	-	-
$H_{e\ (m)}$	0,42	0,45	0,48	0,51	0,54	0,57	0,6	#REF!	#REF!	#REF!				



	Coefficient de perméabilité
GÉOTEC FRANCE LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE	K = 6,0E-07 m/s

Remarques: Interprétation à partir de la résolution de l'équation différentielle.

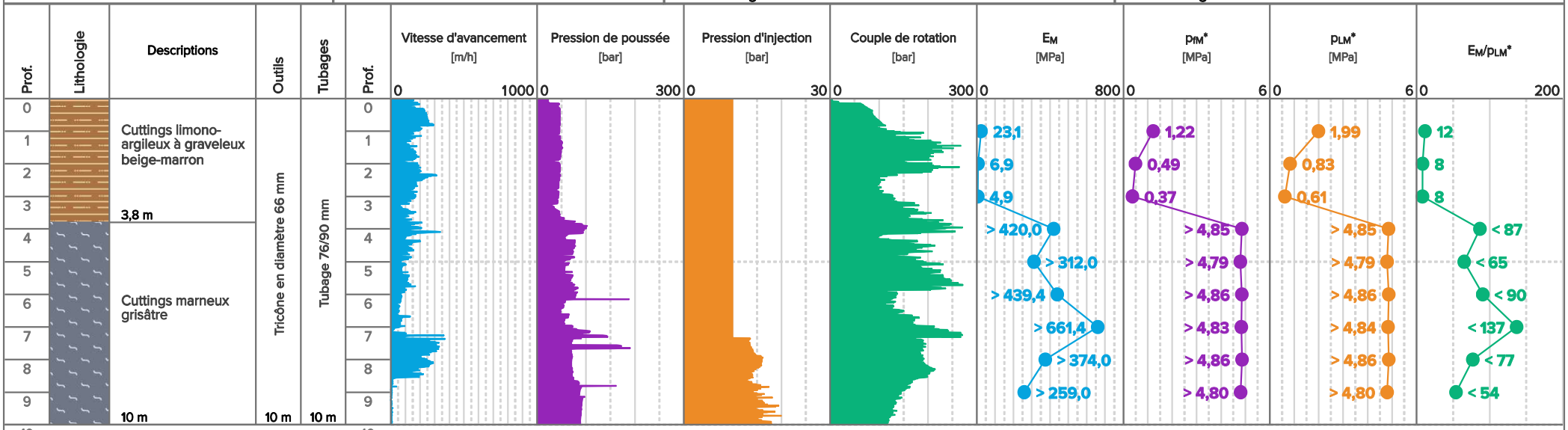
GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SP7

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,222747288	43,80975068	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	10,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
15/11/2023	16/11/2023	Non renseigné	Non renseigné



Commentaires Méthodologie de foration employée avec injection d'eau, ne permettant pas de définir un quelconque niveau d'eau stable.

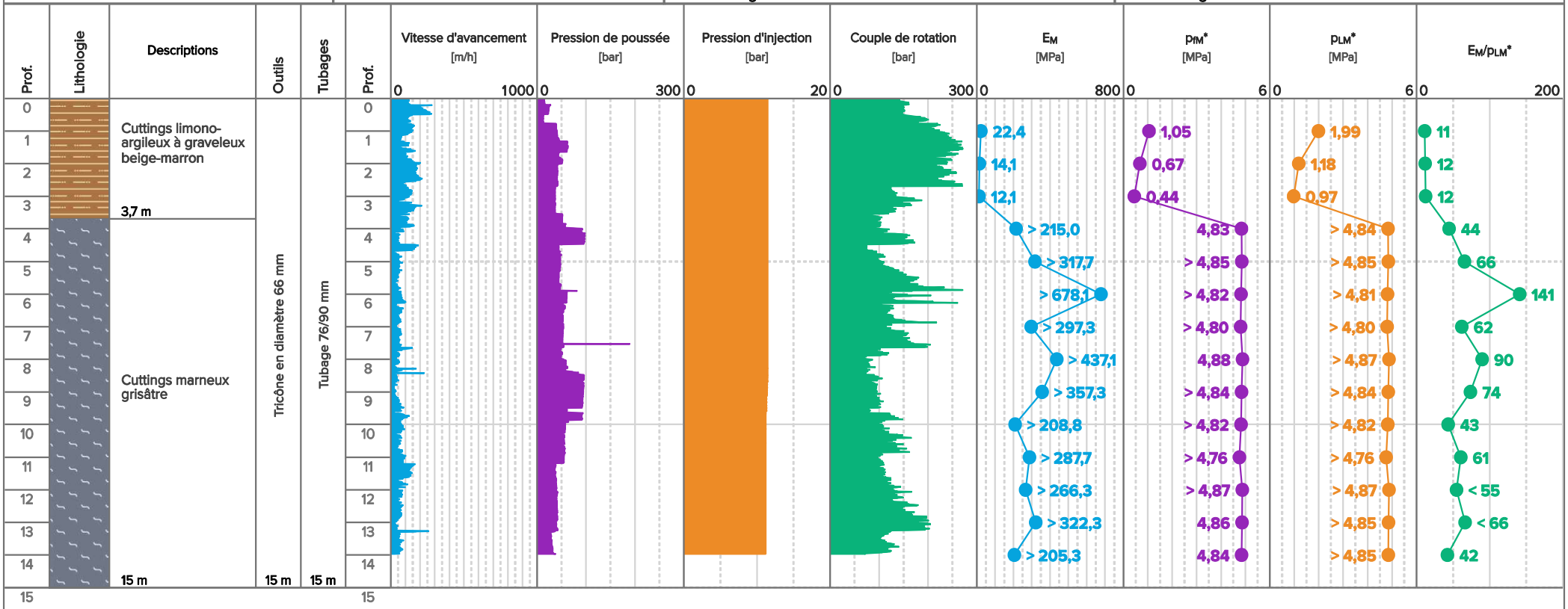
GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SP8

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,222702489	43,809581233	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	15,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
15/11/2023	16/11/2023	Non renseigné	Non renseigné



Commentaires Méthodologie de foration employée avec injection d'eau, ne permettant pas de définir un quelconque niveau d'eau stable.

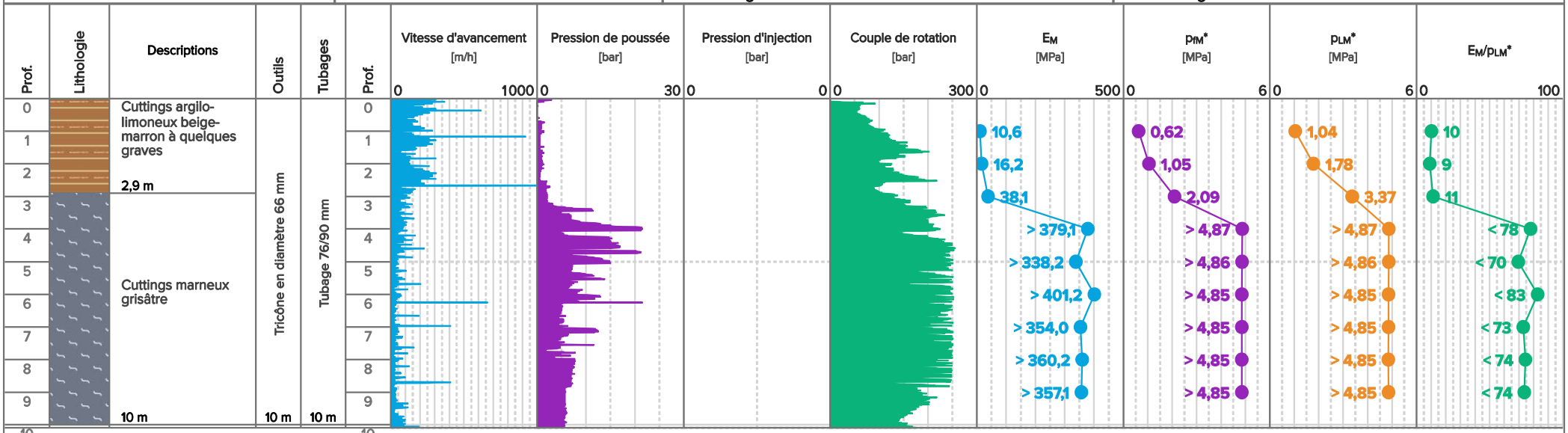
GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SP9

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,223033566	43,809290356	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	10,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
16/11/2023	17/11/2023	Non renseigné	Non renseigné



Commentaires Méthodologie de foration employée avec injection d'eau, ne permettant pas de définir un quelconque niveau d'eau stable.

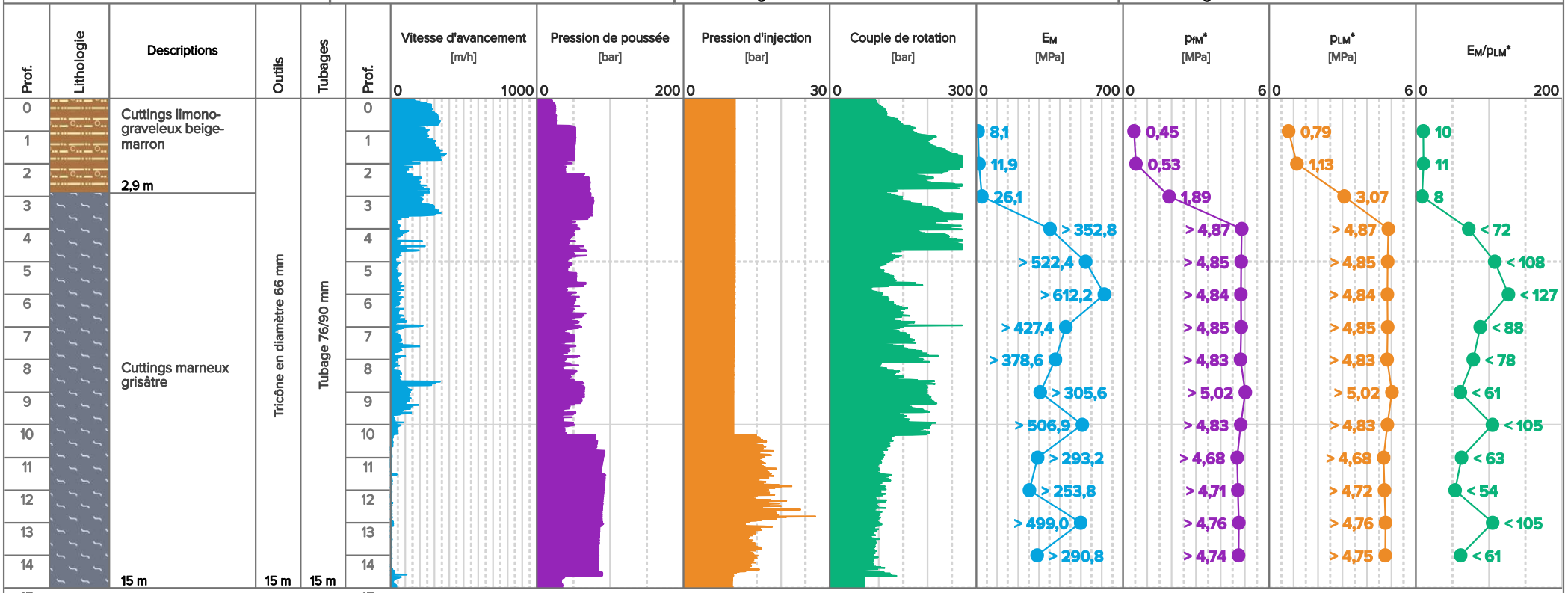
GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SP10

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,223331372	43,809294515	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	15,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
16/11/2023	20/11/2023	Non renseigné	Non renseigné



Commentaires Méthodologie de foration employée avec injection d'eau, ne permettant pas de définir un quelconque niveau d'eau stable.

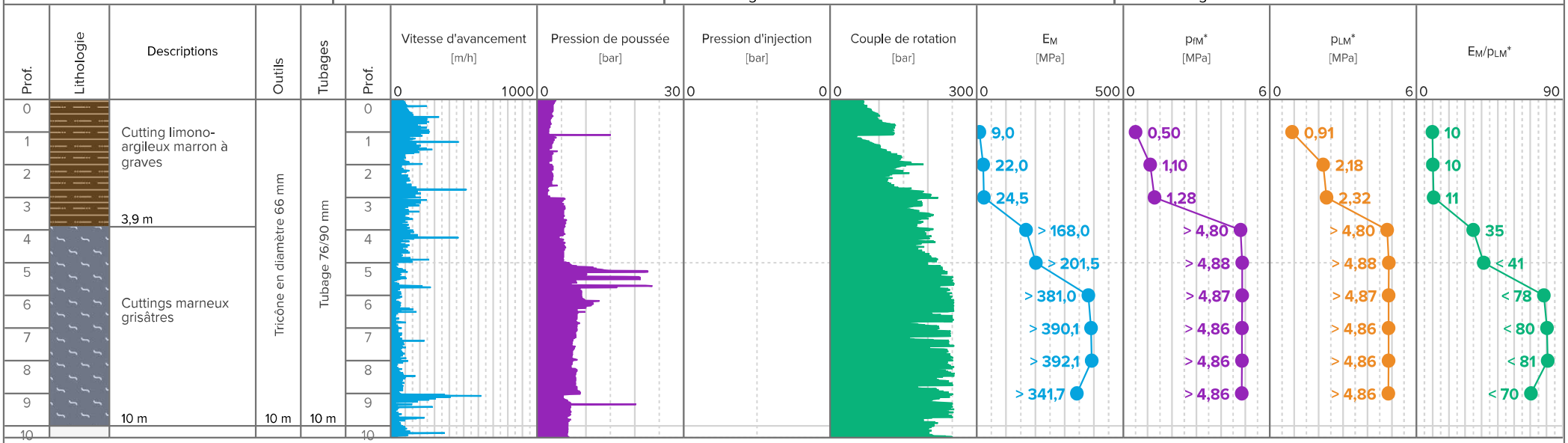
GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage SP11

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,222816456	43,809143384	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	10,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
16/11/2023	16/11/2023	Non renseigné	Non renseigné



Commentaires Méthodologie de foration employée avec injection d'eau, ne permettant pas de définir un quelconque niveau d'eau stable.

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage PM1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,22342936	43,809215483	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	2,7 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
13/11/2023	13/11/2023	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils
0		Limon argileux marron 0,7 m	Pelle mécanique 8 tonnes - Godet de 40 cm
1		Limons sablo-argileux marron à graves (Dmax = 4 cm) 1,5 m	
2		Limons argileux beige-grisâtre 2,5 m	
		Argile limoneuse beige 2,7 m	2,7 m

Commentaires Aucune venue d'eau mesurée dans le sondage jusqu'à 2,70 m/TA.
Refus à la pelle mécanique à 2,7 m/TA.

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage PM1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,22342936	43,809215483	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	2,7 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
13/11/2023	13/11/2023	Non renseigné	Non renseigné

0,0 m



PM1 - Faciès de 0,00 à 0,70 m

0,7 m

0,7 m



PM1 - Faciès de 0,70 à 1,50 m

1,5 m

1,5 m



PM1 - Faciès de 1,50 à 2,50 m

2,5 m

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage PM1

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,22342936	43,809215483	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	2,7 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
13/11/2023	13/11/2023	Non renseigné	Non renseigné

2,5 m



PM1 - Faciès de 2,50 à 2,70 m

2,7 m

N° Dossier : 2304682
Adresse :

Commune : Saint Dionisy

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : P1

Essai : P1

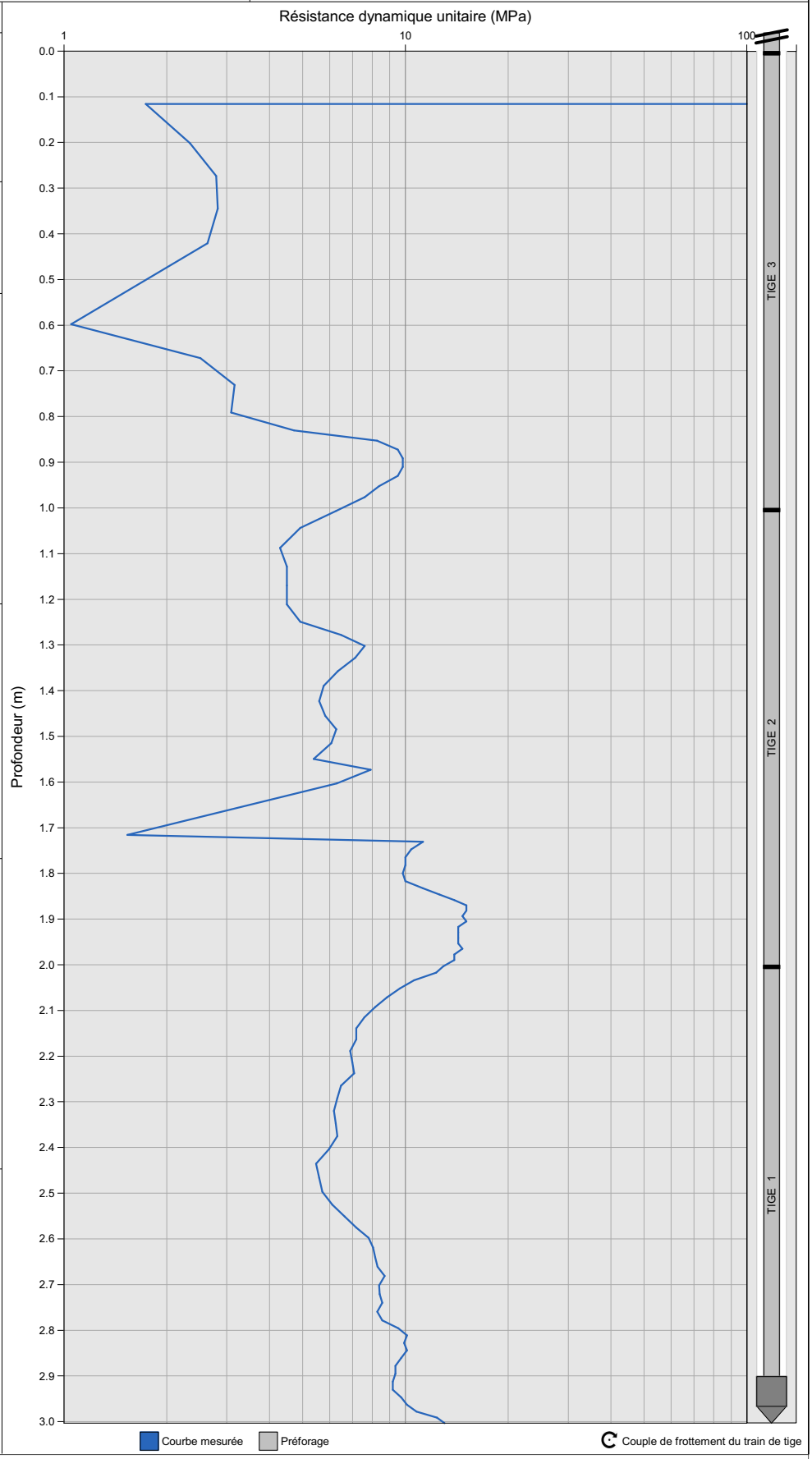
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 14/11/2023 à 12h43
Réalisé par : B. Lesgourgues

Profondeur visée : 3.000 m
Profondeur atteinte : 3.004 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 106

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : MAP80 21048
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 25/11/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



GEOTEC
Rue Pierre Lepine PARC HORIZON SUD
04 67 18 05 05

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage PM2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,223033566	43,809094855	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	2,7 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
13/11/2023	13/12/2023	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils
0		Limon argileux marron 1 m	Pelle mécanique 8 tonnes - Godet de 40 cm 2,7 m
1		Limon sableux marron 1,2 m	
		Argile limoneuse beige 2,5 m	
2		Argile limoneuse grisâtre 2,7 m	

Commentaires Aucune venue d'eau mesurée dans le sondage jusqu'à 2,70 m/TA.
Refus à la pelle mécanique à 2,7 m/TA.

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage PM2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,223033566	43,809094855	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	2,7 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
13/11/2023	13/12/2023	Non renseigné	Non renseigné

0,0 m



PM2 - Faciès de 0,00 à 1,00 m

1,0 m

1,0 m



PM2 - Faciès de 1,00 à 1,20 m

1,2 m

1,2 m



PM2 - Faciès de 1,20 à 2,50 m

2,5 m

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage PM2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,223033566	43,809094855	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	2,7 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
13/11/2023	13/12/2023	Non renseigné	Non renseigné

2,5 m



PM2 - Faciès de 2,50 à 2,70 m

2,7 m

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

N° Dossier : 2304682
Adresse :

Commune : Saint Dionisy

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : P2

Essai : P2

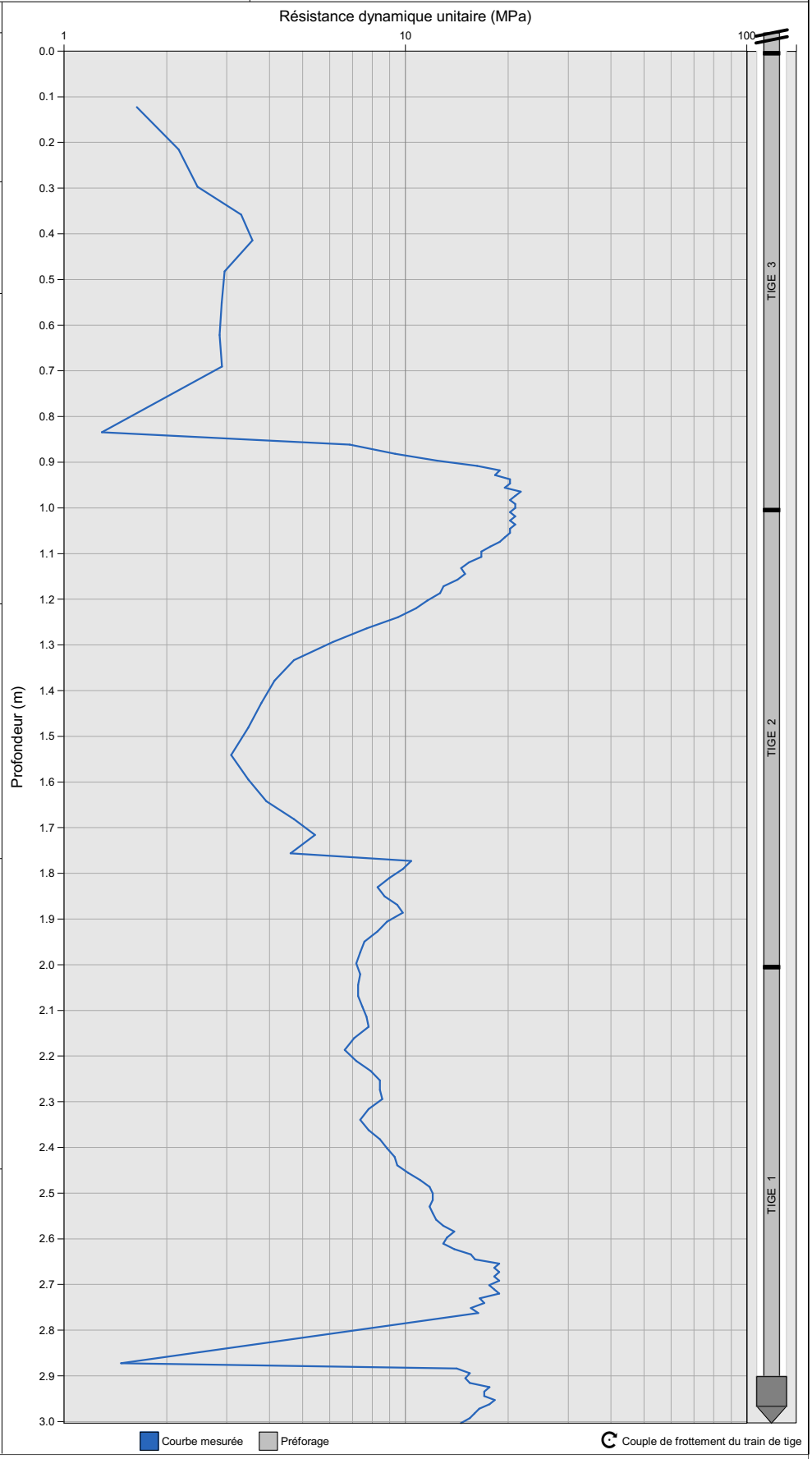
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 14/11/2023 à 12h43
Réalisé par : B. Lesgourgues

Profondeur visée : 3.000 m
Profondeur atteinte : 3.004 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 129

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : MAP80 21048
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 25/11/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



GEOTEC
Rue Pierre Lepine PARC HORIZON SUD
04 67 18 05 05

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage PM3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,2226493	43,809336111	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	3,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
13/11/2023	13/11/2023	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils
0		Limon argileux marron 0,55 m	Pelle mécanique 8 tonnes - Godet de 40 cm
1		Limon sablo-graveleux beige-marron	
2		2,6 m Argile limoneuse beige-grisâtre	
3		3 m	3 m

Commentaires Aucune venue d'eau mesurée dans le sondage jusqu'à 3,00 m/TA.

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage PM3

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,2226493	43,809336111	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	3,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
13/11/2023	13/11/2023	Non renseigné	Non renseigné

0,0 m



PM3 - Faciès de 0,00 à 0,55 m

0,55 m

0,55 m



PM3 - Faciès de 0,55 à 2,60 m

2,6 m

2,6 m



PM3 - Faciès de 2,60 à 3,00 m

3,0 m

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

N° Dossier : 2304682
Adresse :

Commune : Saint Dionisy

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : P3

Essai : P3

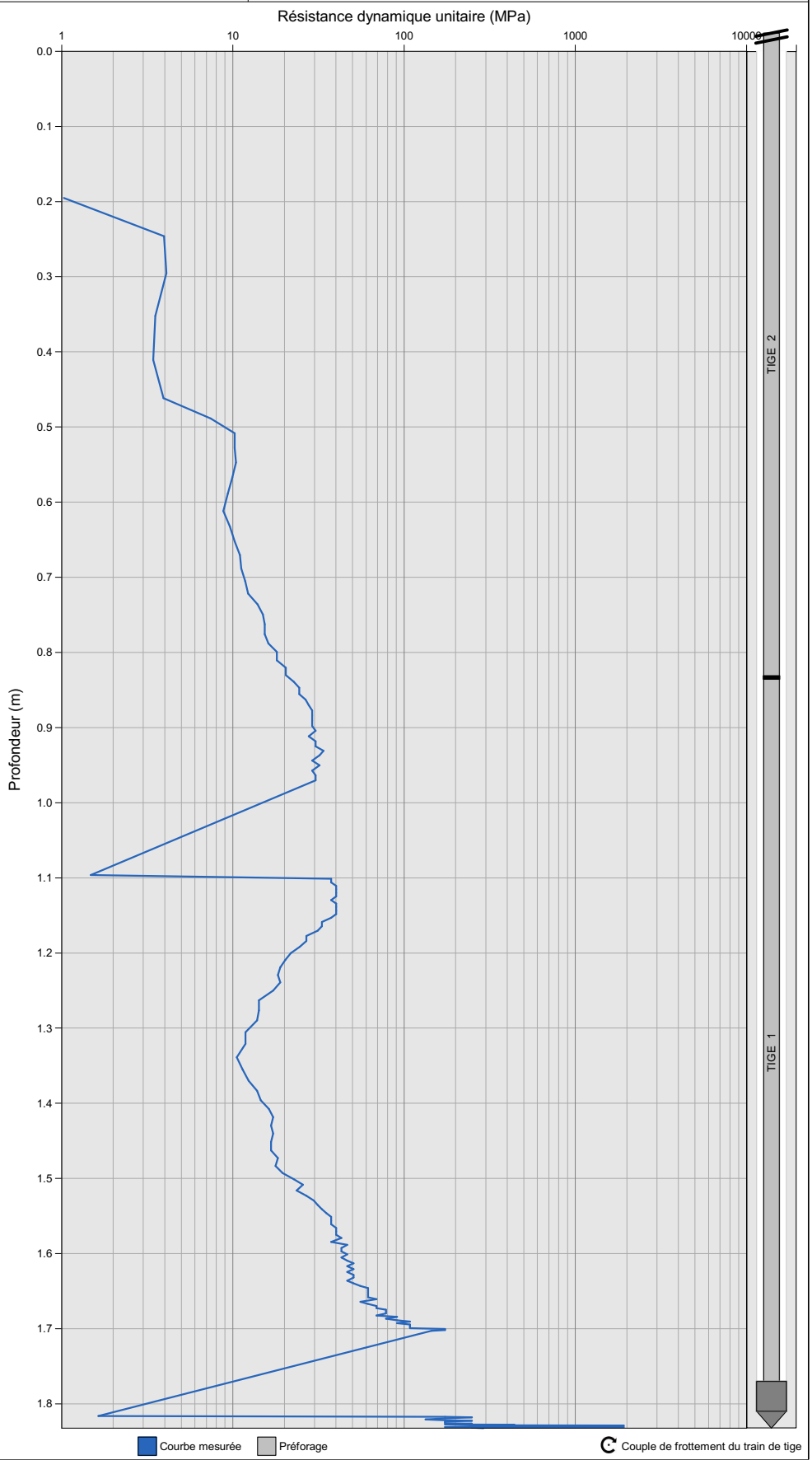
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 14/11/2023 à 12h42

Profondeur visée : 3.000 m
Profondeur atteinte : 1.832 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 170

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : MAP80 21048
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 25/11/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



GEOTEC
Rue Pierre Lepine PARC HORIZON SUD
04 67 18 05 05

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage PM4

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,222241	43,80934	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	3,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
13/11/2023	13/11/2023	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils
0		Limon argileux marron 0,6 m	Pelle mécanique 8 tonnes - Godet de 40 cm
1		Limons argilo-graveleux marron 1,4 m	
2		Argile limoneuse beige 2,7 m	
3		Argile limoneuse beige-grisâtre 3 m	3 m

Commentaires Aucune venue d'eau mesurée dans le sondage jusqu'à 3,00 m/TA.

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage PM4

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,222241	43,80934	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	3,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
13/11/2023	13/11/2023	Non renseigné	Non renseigné

0,0 m



PM4 - Faciès de 0,00 à 0,60 m

0,6 m

0,6 m



PM4 - Faciès de 0,60 à 1,40 m

1,4 m

1,4 m



PM4 - Faciès de 1,40 à 2,70 m

2,7 m

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage PM4

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,222241	43,80934	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	3,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
13/11/2023	13/11/2023	Non renseigné	Non renseigné

2,7 m



PM4 - Faciès de 2,70 à 3,00 m

3,0 m

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

N° Dossier : 2304682
Adresse :

Commune : Saint Dionisy

Sondage au pénétromètre dynamique type B

Essai au pénétromètre dynamique

Essai : P4

Essai : P4

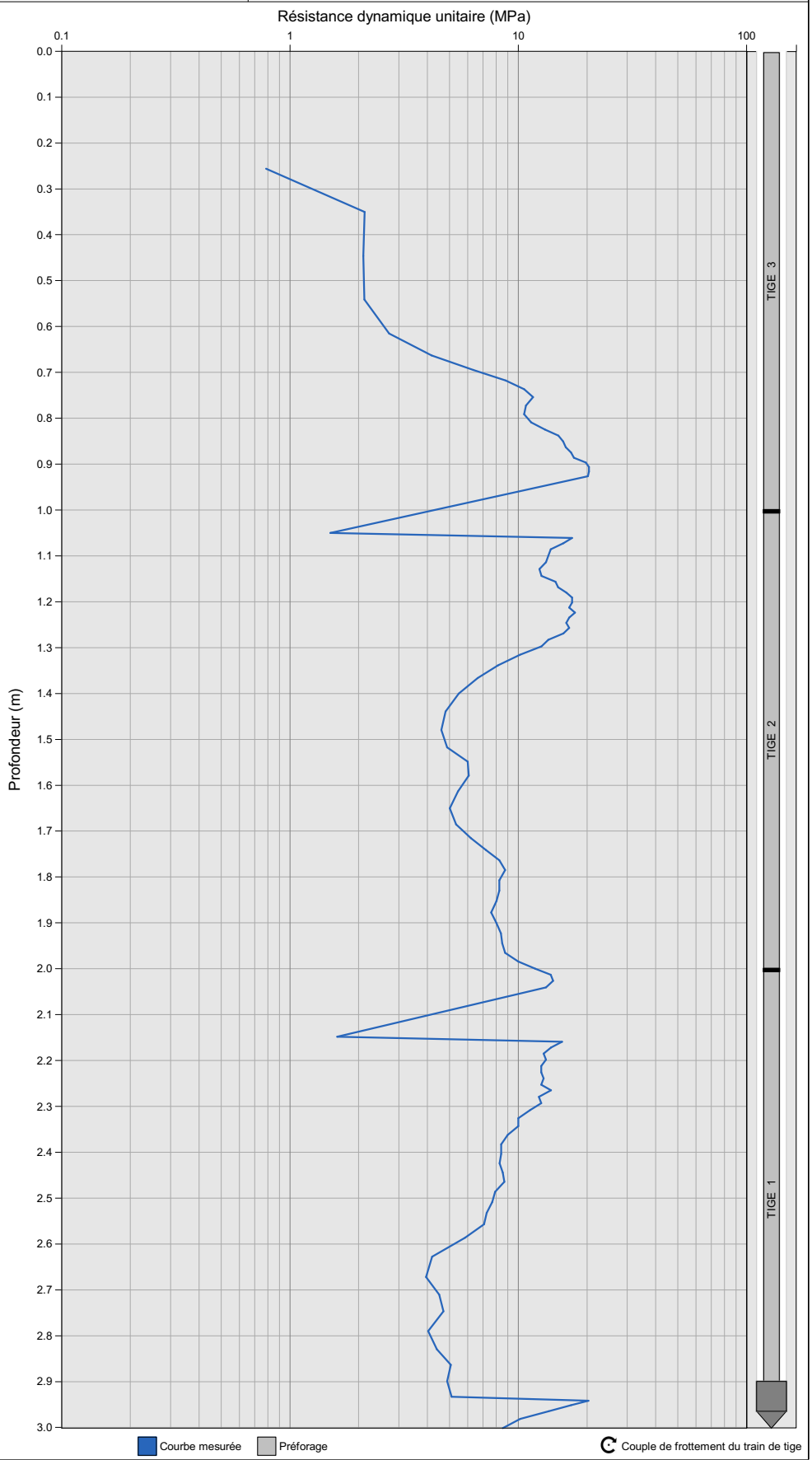
Type d'ouvrage : Non défini
Réalisé le : 14/11/2023 à 12h43

Profondeur visée : 3.000 m
Profondeur atteinte : 3.002 m
Préforage : 0.000 m
Nombre de coups : 113

Aucune zone homogène définie

Caractéristiques pénétromètre :

Matériel : GEOTOOL/MAPESOL
N° Serie : MAP80 21048
Sys. d'acquisition : MSBOXV2
Vérifié le : 25/11/2021
Type d'énergie : CONSTANTE
Norme : Non définie
Masse du mouton : 64.000kg
Hauteur de chute : 750mm
Section de pointe : 20.00cm²



GEOTEC
Rue Pierre Lepine PARC HORIZON SUD
04 67 18 05 05

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage PM5

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,222533859	43,810171472	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	3,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
13/11/2023	13/11/2023	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Perméabilité
0		Limon argileux marron 1 m	Pelle mécanique 8 tonnes - Godet de 40 cm 3 m	k = 5,7 x 10^{-6} m/s (*PCV) 1,5 m
1		Limon argileux beige-marron à graves (Dmax = 7cm) 1,9 m		
2		Argile limoneuse beige 3 m		
3				

*PCV = Porchet charge variable

Commentaires Aucune venue d'eau observée dans le sondage jusqu'à 3,0 m/TA.

PROCES-VERBAL

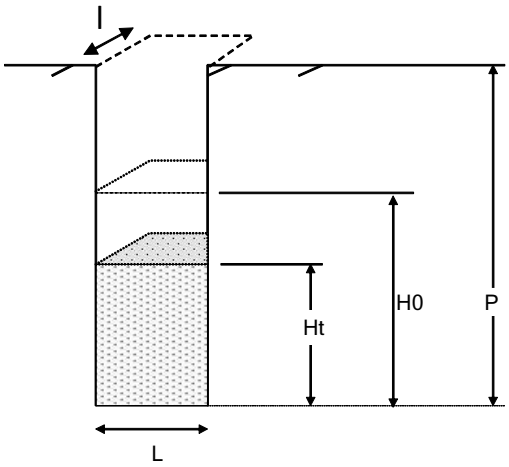
ESSAI D'EAU PORCHET

EN FOUILLE

Sondage : PM5

Lieu : AINT-DIONISY - Nouvelle STE

Date : 14/11/2023

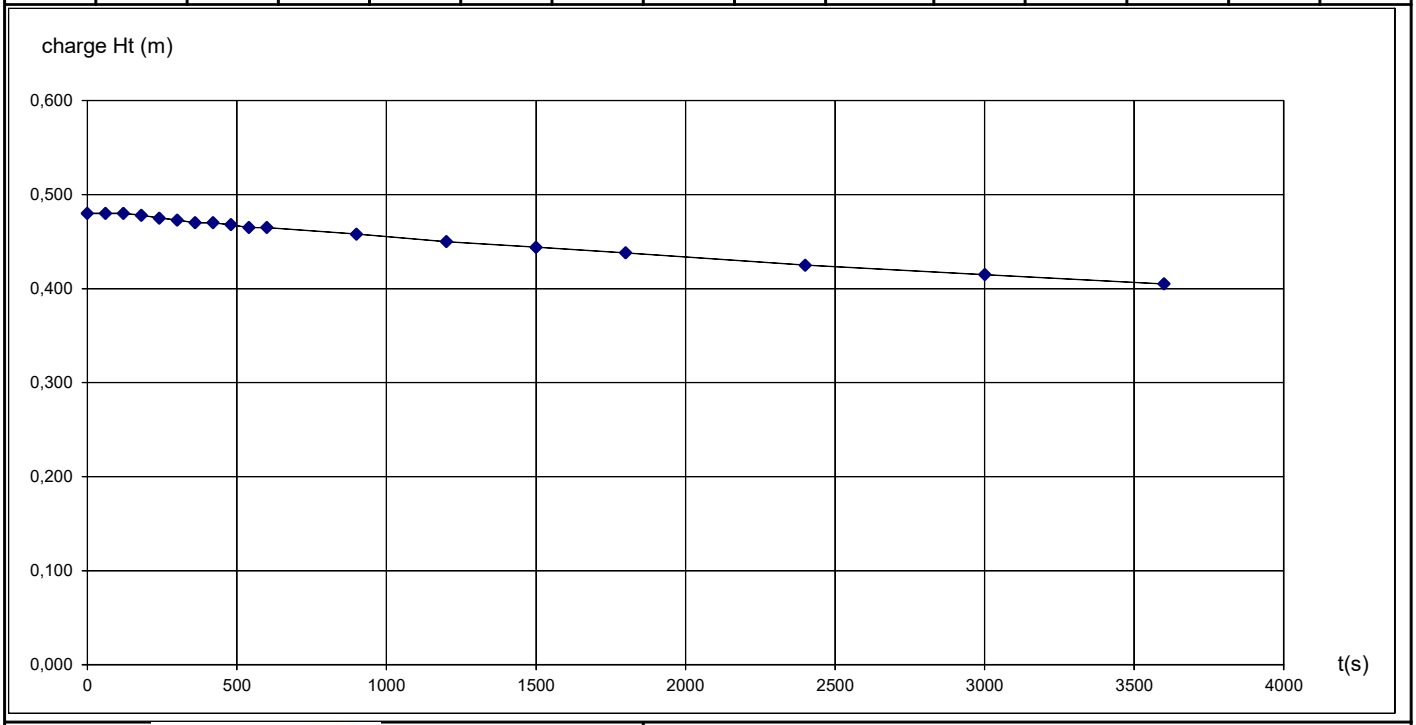


Niveau piézométrique = m

Charge initiale : H0 = 0,48 m

ESSAI		FOUILLE	
Profondeur par rapport au TN	De 1,02 m à 1,50 m	L = 1,88 m l = 0,40 m P = 1,50 m	
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = Y = Z(NGF) = m	

t(min)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	15,00	20,00	25,00
Ht (m)	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,46	0,45	0,44
t(min)	30,00	40,00	50,00	60,00										
Ht (m)	0,44	0,43	0,42	0,41										



GROUPE GÉOTEC
LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

K= **5,7E-06** m/s

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage PM6

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,222493036	43,809823844	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	3,2 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
13/11/2023	13/11/2023	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Perméabilité
0		Limon argileux marron	Pelle mécanique 8 tonnes - Godet de 40 cm	k = 4,1 x 10^{-7} m/s (*PCV)
1		1,1 m Limon argileux beige-marron à graves (Dmax = 7cm)		
2		2,8 m Argile limoneuse beige		3 m
3		3,2 m	3,2 m	

*PCV = Porchet charge variable

Commentaires Niveau d'eau mesuré à 2,35 m/TA.
Refus à la pelle mécanique à 3,20 m/TA.

PROCES-VERBAL

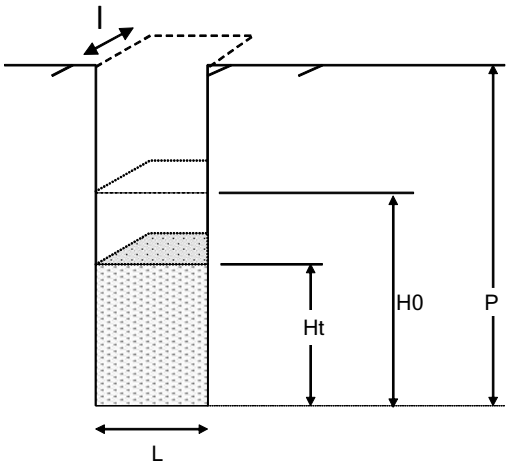
ESSAI D'EAU PORCHET

EN FOUILLE

Sondage : PM6

Lieu : SAINT-DIONISY - Nouvelle STE

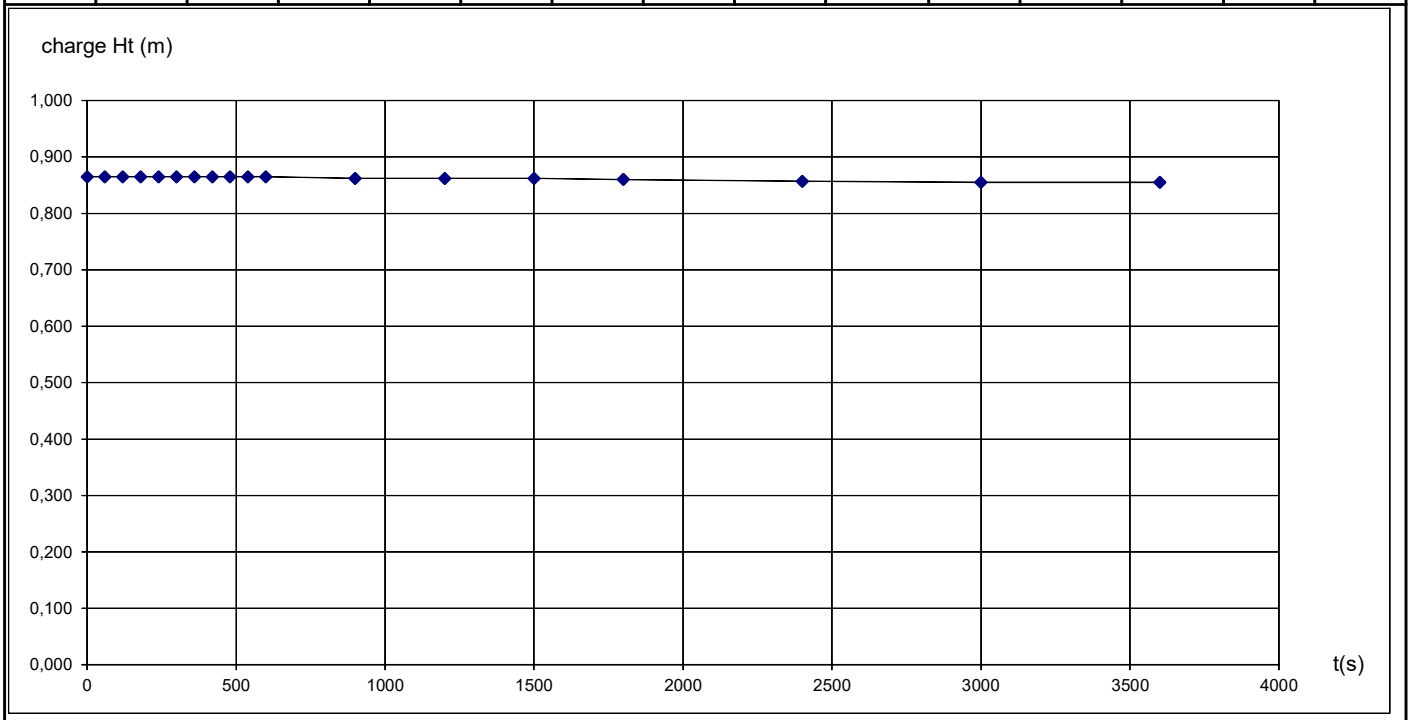
Date : 14/11/2023



Niveau piézométrique =	2,35	m
Charge initiale : H0 =	0,87	m

ESSAI		FOUILLE	
Profondeur par rapport au TN	De 2,14 m à 3,00 m	L =	1,55 m
		l =	0,40 m
		P =	3,00 m
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = Y = Z(NGF) =	m

t(min)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	15,00	20,00	25,00
Ht (m)	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,86	0,86	0,86
t(min)	30,00	40,00	50,00	60,00										
Ht (m)	0,86	0,86	0,86	0,86										



GROUPE GÉOTEC
LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

K= **4,1E-07** m/s

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage PM7

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,222099799	43,810166632	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	2,5 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
13/11/2023	13/11/2023	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Perméabilité
0		Limon argileux marron 0,8 m	Pelle mécanique 8 tonnes - Godet de 40 cm 2,5 m	k = 6,7 x 10^{-6} m/s (*PCV) 1 m
1		Argile limoneuse beige-marron 2 m		
2		Argile limoneuse beige 2,5 m		

*PCV = Porchet charge variable

Commentaires Aucune venue d'eau observée dans le sondage jusqu'à 2,5 m/TA.

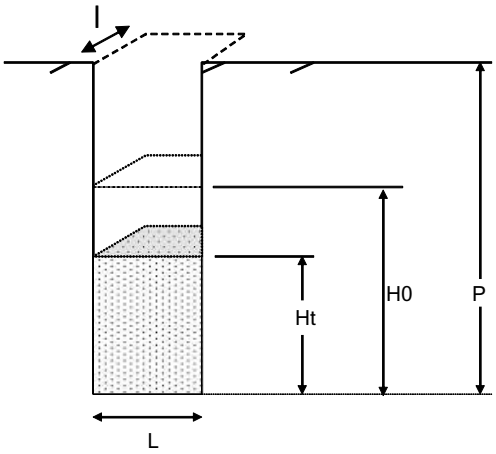
PROCES-VERBAL

ESSAI D'EAU PORCHET EN FOUILLE

Sondage : PM7

Lieu : AINT-DIONISY - Nouvelle STE

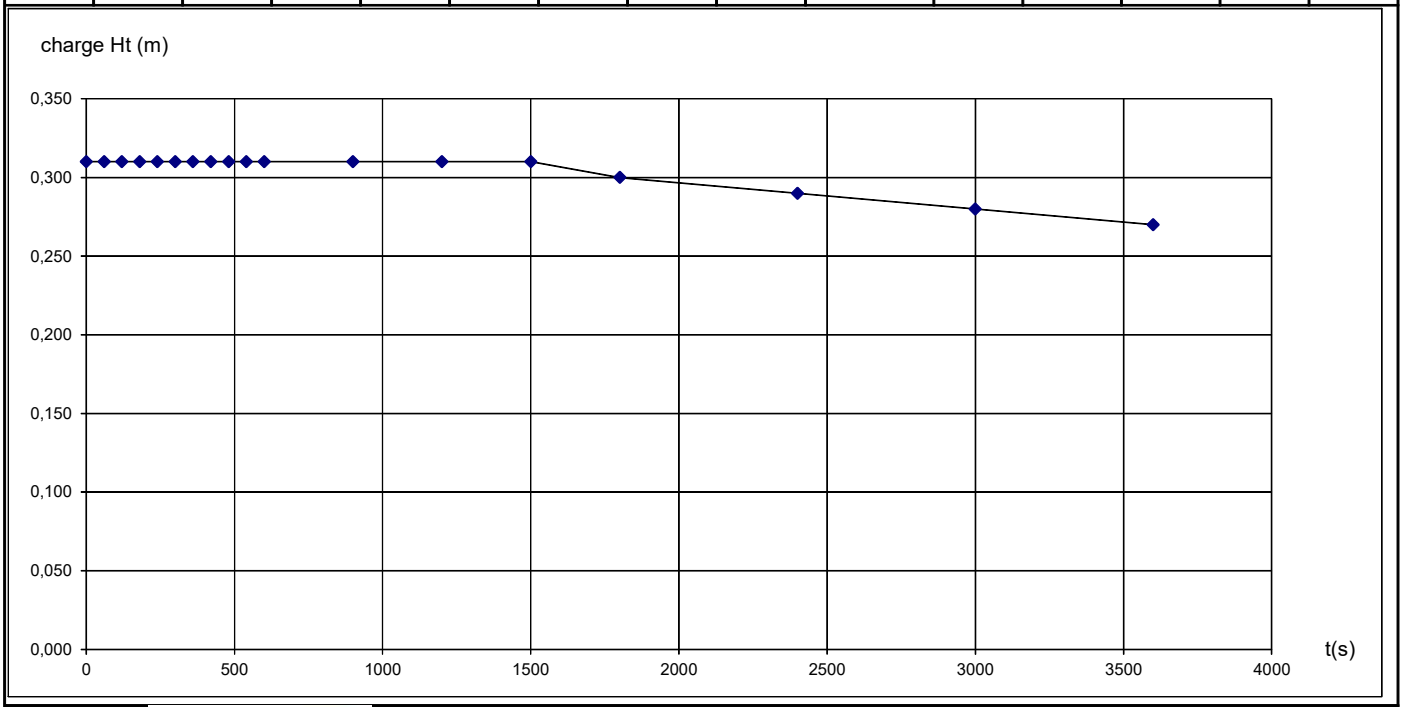
Date : 14/11/2023



Niveau piézométrique =	9999,00	m
Charge initiale : H0 =	0,31	m

ESSAI		FOUILLE	
Profondeur par rapport au TN	De 0,69 m à 1,00 m	L = 1,40 l = 0,41 P = 1,00	m m m
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = Y = Z(NGF) =	 m

t(min)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	15,00	20,00	25,00
Ht (m)	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
t(min)	30,00	40,00	50,00	60,00										
Ht (m)	0,30	0,29	0,28	0,27										



GROUPE GÉOTEC
LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

K= **6,7E-06** m/s

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage PM8

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,22226034	43,809644137	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	3,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
13/11/2023	13/11/2023	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Perméabilité
0		Limon argileux marron	Pelle mécanique 8 tonnes - Godet de 40 cm	$k = 8{,}3 \times 10^{-5}$ m/s (*PCV)
1		1,4 m Limon argileux beige-marron à graves (Dmax = 7cm)		
2		2,1 m Argile limoneuse beige		
3		3 m	3 m	2 m

*PCV = Porchet charge variable

Commentaires Aucune venue d'eau observée dans le sondage jusqu'à 3,0 m/TA.

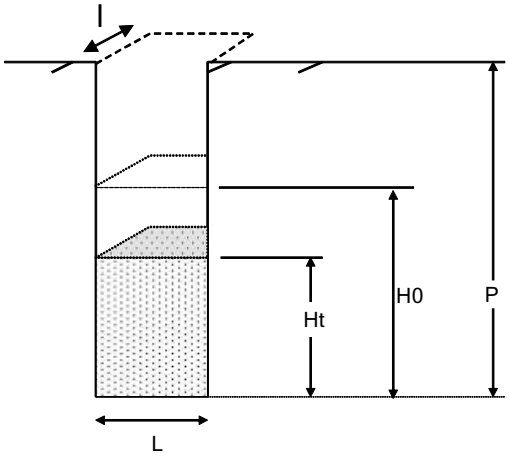
PROCES-VERBAL

ESSAI D'EAU PORCHET EN FOUILLE

Sondage : PM8

Lieu : AINT-DIONISY - Nouvelle STE

Date : 14/11/2023

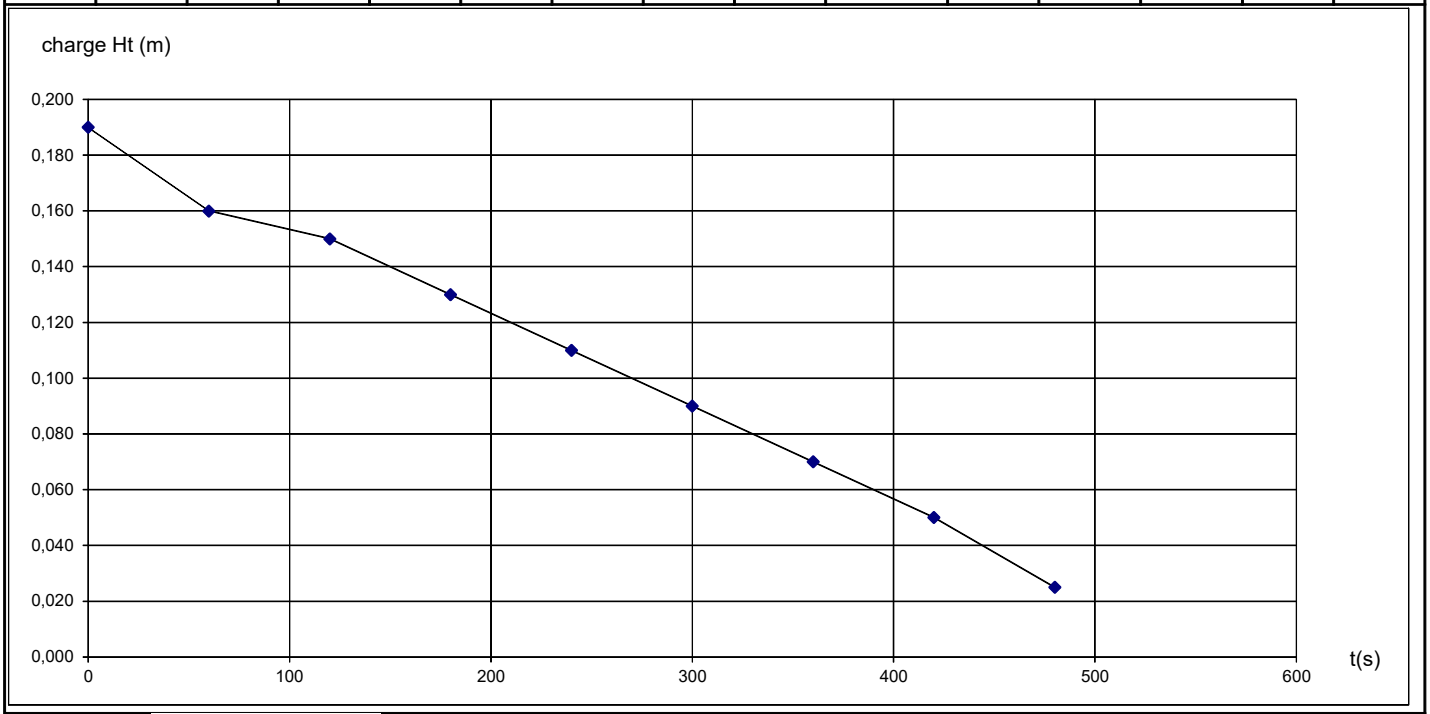


Niveau piézométrique = m

Charge initiale : H0 = 0,19 m

ESSAI		FOUILLE	
Profondeur par rapport au TN	De 1,81 m à 2,00 m	L = 1,35 m I = 0,40 m P = 2,00 m	
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = Y = Z(NGF) =	m

t(min)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00					
Ht (m)	0,19	0,16	0,15	0,13	0,11	0,09	0,07	0,05	0,03					
t(min)														
Ht (m)														



GROUPE GÉOTEC
LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

K= **8,3E-05** m/s

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage PM9

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,221799032	43,810015334	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	3,0 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
13/11/2023	13/11/2023	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Perméabilité
0		Limon argileux marron 0,8 m	Pelle mécanique 8 tonnes - Godet de 40 cm 3 m	k = 9,3 x 10^{-6} m/s (*PCV) 0,8 m
1		Limons argilo-graveleux beige-marron 1,4 m		
		Limons argileux beige à nuances grisâtres		
2		2,3 m Argile limoneuse beige à nuances grisâtres 3 m		
3				

*PCV = Porchet charge variable

Commentaires Aucune venue d'eau observée dans le sondage jusqu'à 3,0 m/TA.
Refus à la pelle mécanique à 3,0 m/TA.

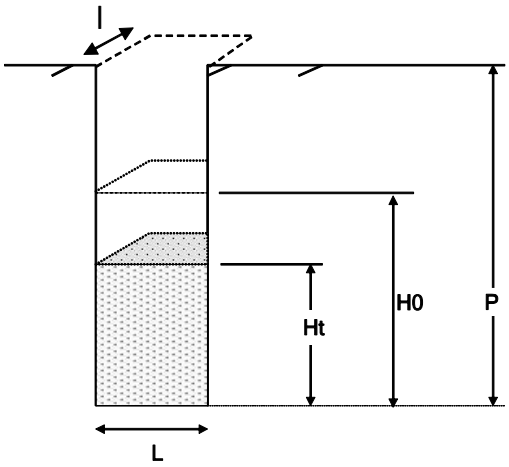
PROCES-VERBAL

ESSAI D'EAU PORCHET EN FOUILLE

Sondage : PM9

Lieu : SAINT DIONISY

Date : 14/11/2023

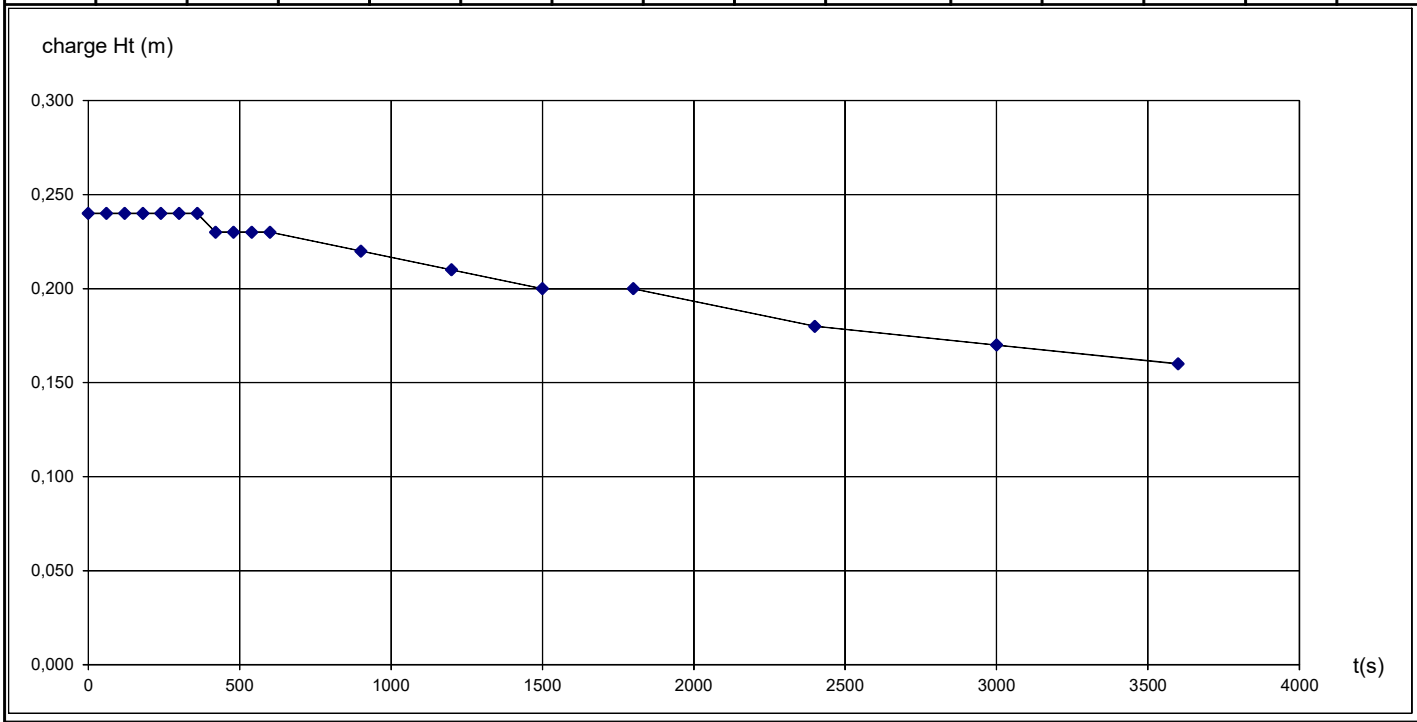


Niveau piézométrique = m

Charge initiale : H0 = 0,24 m

ESSAI		FOUILLE	
Profondeur par rapport au TN	De 0,56 m à 0,80 m	L = 1,80 m	
		l = 0,42 m	
		P = 0,80 m	
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = Y = Z(NGF) = m	

t(min)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	15,00	20,00	25,00
Ht (m)	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20
t(min)	30,00	40,00	50,00	60,00										
Ht (m)	0,20	0,18	0,17	0,16										



GROUPE GÉOTEC LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

K= **9,3E-06** m/s

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site SAINT-DIONISY - CONSTRUCTION DE LA NOUVELLE STEU DE LA VAUNAGE
Affaire 2304682

Sondage PM10

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
4,221358135	43,809953468	WGS 84		Non renseigné
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
Non renseigné	2,7 m	0,0 °	NGF	Non renseigné

Début	Fin	Machine	Opérateur
13/11/2023	13/11/2023	Non renseigné	Non renseigné

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils
0		Limon argileux marron 0,6 m	Pelle mécanique 8 tonnes - Godet de 40 cm 2,7 m
1		Limons argilo-graveleux beige-marron 1,6 m	
2		Argile limoneuse beige à nuances grisâtres 2,7 m	

Commentaires Niveau d'eau mesuré à 2,40 m/TA.
Aucune descente du niveau mesurée dans le sondage lors de l'essai de perméabilité.

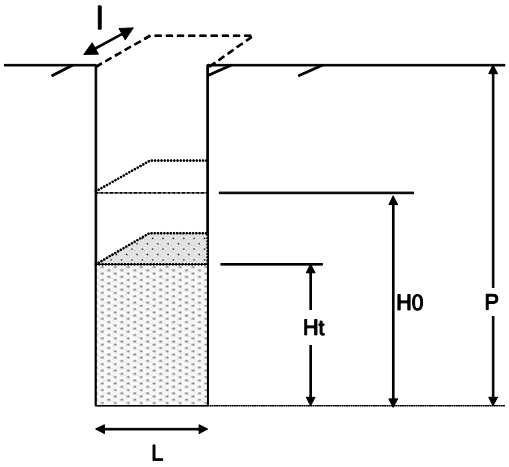
PROCES-VERBAL

ESSAI D'EAU PORCHET EN FOUILLE

Sondage : PM10

Lieu : SAINT-DIONISY - Nouvelle STE

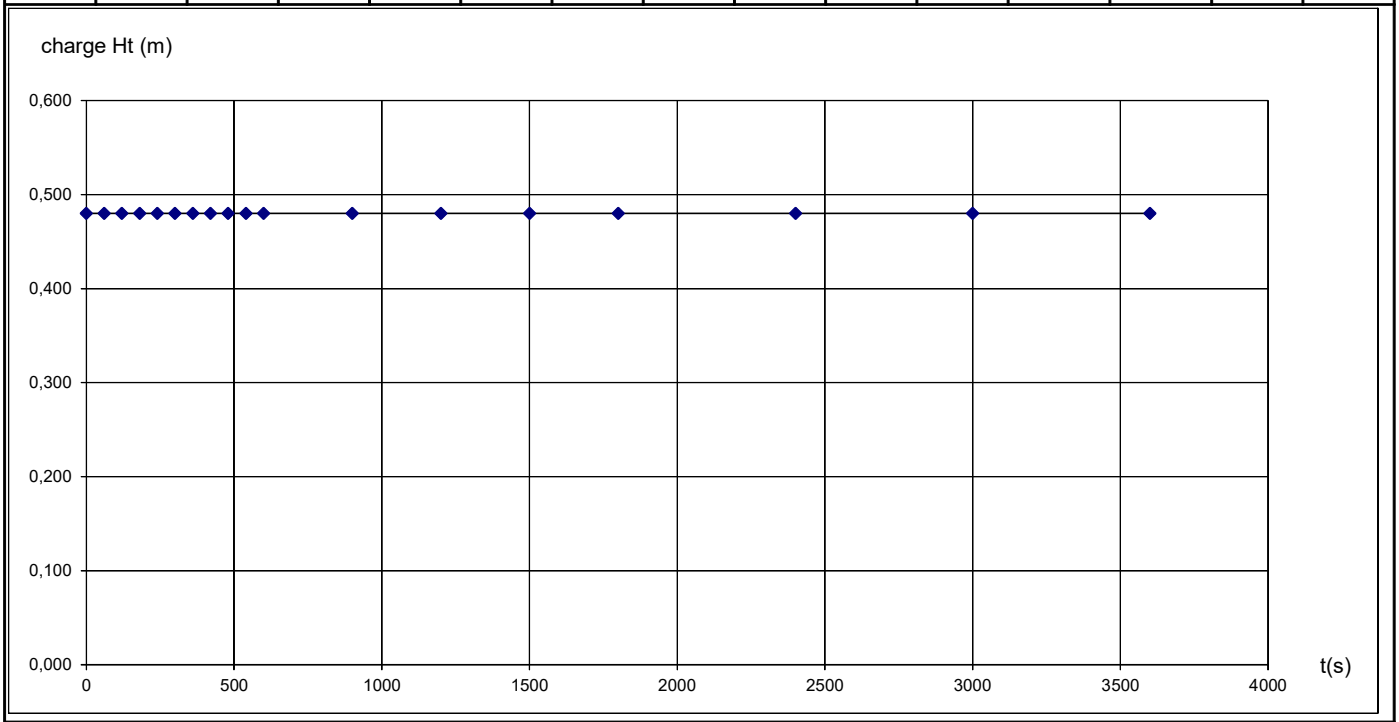
Date : 14/11/2023



Niveau piézométrique =	2,40 m
Charge initiale : H0 =	0,48 m

ESSAI		FOUILLE
Profondeur par rapport au TN	De 2,02 m à 2,50 m	L = 2,30 m l = 0,40 m P = 2,50 m
IMPLANTATION DU SONDAGE		X = Y = Z(NGF) = m

t(min)	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	15,00	20,00	25,00
Ht (m)	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
t(min)	30,00	40,00	50,00	60,00										
Ht (m)	0,48	0,48	0,48	0,48										



GROUPE GÉOTEC LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

Aucune descente du niveau observée dans le sondage

GROUPE GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Annexe 7 – Essais en laboratoire

GÉOTEC LABORATOIRE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

OULAB-04-v3 - Tableau Récapitulatif des Résultats d'Essais Laboratoire

AFFAIRE	2304682	Opérateur	MJ
SITE	SAINT DIONISY	Vérificateur	A.CALAMAND
Date	26/02/2024		

Sondage	Prof. Sup. (m)	Prof. Inf. (m)	Description	Teneur en eau naturelle (0/D) Wnat (%)	Granulométrie - Sédimentométrie					Valeur au Bleu de Méthylène V.B.S (g/100g)	Limites d'Atterberg				CLASSIFICATION (GTR 92 et NF P 11-300)	Masse volumique sur sols fins				Classe d'Agressivité selon NF EN 206	Essais de compactage et de portance			Triaxial CU+u		Cisaillement rectiligne CD		Aptitude au Traitement (cf % sur PV)
					Diamètre maximal Dmax (mm)	Passant à 50 mm < 50 mm (%)	Passant à 2 mm < 2 mm (%)	Passant à 80 µm < 80 µm (%)	Passant à 2 µm < 2 µm (%)		Limite de liquidité W_L (%)	Limite de plasticité W_P (%)	Indice de plasticité I_P	Indice de consistance I_C		Masse volumique humide ph (g/cm³)	Masse volumique sèche pd (g/cm³)	Indice des vides e	Degré de saturation Sr (%)		Teneur en eau à l'optimum proctor Wopn (%)	Densité sèche à l'optimum proctor pd (Wopn) (g/cm³)	Indice Portant Immédiat à l'optimum proctor IPI (Wopn)	Cohésion C' (kPa)	Angle de frottement Φ' (°)	Cohésion C' (kPa)	Angle de frottement Φ' (°)	
PM1	1,20	1,20	Graviers dans sable limoneux marron jaunâtre	14,2	42,0	100,0	63,1	33,3	8,0	1,12					B5													Douteux
PM3	0,90	0,90	Graviers dans matrice sablo-limoneuse marron	8,6	40,0	100,0	44,8	27,0	7,8	0,64					B5													
PM4	0,60	0,60	Limon sablo-argileux marron à quelques graviers	17,5	48,0	100,0	85,1	74,0	23,1	1,95					A1													Douteux
RF1	1,00	1,10	Galets et graviers dans limon sableux marron	6,3	41,0	100,0	61,0	41,8	9,3	1,07					A1													
RF2	0,75	0,85	Galets et graviers dans limon sableux marron	5,5	52,0	97,0	56,7	37,1	5,7	1,07					C1 A1													
RF3	2,05	2,15	Limon légèrement argilo-sableux marron à rares galets et graviers	11,8	25,0	100,0	97,7	94,3	19,3	1,96					A1													
SC1	0,70	0,80	Limon argilo-sableux marron à rares graviers	17,7												2,04*	1,74*	0,55*	90*		10,5	2,03	1,6			12*	35*	
SC1	1,00	1,20	Limon argilo-sableux marron	22,5	6,0	100,0	98,1	85,4	22,8	3,20					A2													
SC1	1,80	2,10	Limon argilo-sableux marron	20,8	12,0	100,0	99,0	83,6	26,5	2,78					A2													
SC1	2,25	2,65	Limon argilo-marneux marron	23,1												2,03	1,65	0,61	101					10	33			
SC3	2,40	2,75	Limon sableux légèrement argileux marron gris à graviers et débris de coquillages	16,8	45,0	100,0	73,7	53,6	15,7	1,74					A1	2,08*	1,77*	0,53*	92*							2*	36*	
SC3	3,30	3,40	Limon sableux légèrement argileux marron jaunâtre	18,9												2,04	1,71	0,58	89							10	34	
SC3	3,45	3,70	Limon sableux légèrement argileux marron jaunâtre à graviers	14,4	30,0	100,0	67,3	51,2	12,5	1,64					A1													
SC4	0,00	0,40	Graviers et débris d'enrobés dans matrice sablo-limoneuse marron grise	3,2	48,0	100,0	42,3	19,1	5,4	0,19					B5													
SC4	1,15	1,60	Limon sableux légèrement argileux marron à quelques graviers	15,6	40,0	100,0	81,8	62,4	16,9	1,75					A1	2,07*	1,79*	0,51*	80*							7*	33*	
SC5	1,00	1,40	Limon sablo-marneux marron jaunâtre	13,8												1,90	1,66	0,59	62					6	33			
SC5	1,40	1,65	Limon argilo-marneux légèrement sableux marron jaunâtre à rares graviers	15,4	13,0	100,0	97,5	92,9	24,0	2,00					A1													
SC5	3,40	3,60	Limon argilo-marneux légèrement sableux marron jaunâtre à rares graviers	19,1	7,0	100,0	95,2	89,1	32,5	3,06					A2													
SC5	3,60	3,70	Limon argilo-marneux légèrement sableux marron jaunâtre à rares graviers	18,6												2,06	1,73	0,56	90							9	31	
SC6	0,50	0,85	Limon argileux légèrement sableux marron verdâtre à rares graviers	9,5	18,0	100,0	91,2	85,1	24,6	2,11					A1	1,50*	1,39*	0,94*	24*							8*	29*	
SC6	2,00	2,45	Limon sablo-marneux marron	13,2												1,90	1,68	0,57	61					15	31			
SC6	2,45	2,70	Limon sablo-argileux marneux marron	15,3	12,0	100,0	99,4	86,1	21,9	2,85					A2													
SC7	0,55	0,75	Limon sablo-argileux marron jaunâtre à graviers	14,5	22,0	100,0	72,5	57,1	15,5	2,36					A1	1,90*	1,68*	0,60*	60*							2*	33*	
SC7	2,00	2,60	Galets et graviers dans sable limoneux marron	10,6	48,0	100,0	53,0	29,7	5,2	0,80					B5					XA2								
SC9	0,80	1,00	Limon sableux légèrement argileux marron à quelques graviers	17,7												1,89*	1,60*	0,69*	68*							7*	35*	

GÉOTEC LABORATOIRE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

OULAB-04-v3 - Tableau Récapitulatif des Résultats d'Essais Laboratoire

AFFAIRE	2304682	Opérateur	MJ
SITE	SAINT DIONISY	Vérificateur	A.CALAMAND
Date	26/02/2024		

Sondage	Prof. Sup. (m)	Prof. Inf. (m)	Description	Teneur en eau naturelle (0/D) Wnat (%)	Granulométrie - Sédimentométrie					Valeur au Bleu de Méthylène V.B.S (g/100g)	Limites d'Atterberg				CLASSIFICATION (GTR 92 et NF P 11-300)	Masse volumique sur sols fins				Classe d'Agressivité selon NF EN 206	Essais de compactage et de portance			Triaxial CU+u		Cisaillement rectiligne CD		Aptitude au Traitement (cf % sur PV)
					Diamètre maximal Dmax (mm)	Passant à 50 mm < 50 mm (%)	Passant à 2 mm < 2 mm (%)	Passant à 80 µm < 80 µm (%)	Passant à 2 µm < 2 µm (%)		Limite de liquidité W_L (%)	Limite de plasticité W_P (%)	Indice de plasticité I_P	Indice de consistance I_C		Masse volumique humide ph (g/cm³)	Masse volumique sèche pd (g/cm³)	Indice des vides e	Degré de saturation Sr (%)		Teneur en eau à l'optimum proctor Wopn (%)	Densité sèche à l'optimum proctor pd (Wopn) (g/cm³)	Indice Portant Immédiat à l'optimum proctor IPI (Wopn)	Cohésion C' (kPa)	Angle de frottement Φ' (°)	Cohésion C' (kPa)	Angle de frottement Φ' (°)	
SC9	1,00	1,15	Limon sableux légèrement argileux marron à quelques graviers	16,2	22,0	100,0	81,6	62,6	14,5	1,95					A1													
SC9	1,90	2,15	Limon sableux légèrement argileux marron jaunâtre à quelques graviers	15,4	26,0	100,0	85,0	67,7	14,3	2,22					A1	1,66*	1,44*	0,87*	47*							5*	31*	
SC9	2,90	3,10	Limon marneux marron à graviers																	<XA1								
ST1	1,50	2,00	Limon argilo-sableux marneux marron gris	6,5	13,0	100,0	99,0	87,3	25,1	2,05					A1													
ST2	0,50	1,00	Galets et graviers dans matrice sablo-limoneuse marron grise	1,4	42,0	100,0	49,1	32,4	7,9	0,88					B5													
ST3	1,50	2,00	Limon argileux marron blanchâtre	2,3	7,0	100,0	99,8	98,1	36,4	2,20					A1													
ST4	0,50	1,00	Limon argilo-marneux gris	4,3	7,0	100,0	99,4	97,6	45,2	3,24					A2													
ST5	0,50	1,00	Limon sablo-marneux légèrement argileux marron à rares graviers	2,7	17,0	100,0	92,5	76,0	10,1	2,11					A1													
ST6	1,50	2,00	Limon argileux légèrement marneux marron gris	9,1	27,0	100,0	99,1	97,9	31,8	3,00					A2													
ST7	1,00	1,50	Limon argileux marron gris à rares graviers	6,7	13,0	100,0	94,9	89,3	32,7	2,43					A1													

* : Paramètres déterminés sur échantillon reconstitué (et/ou écrêté)

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

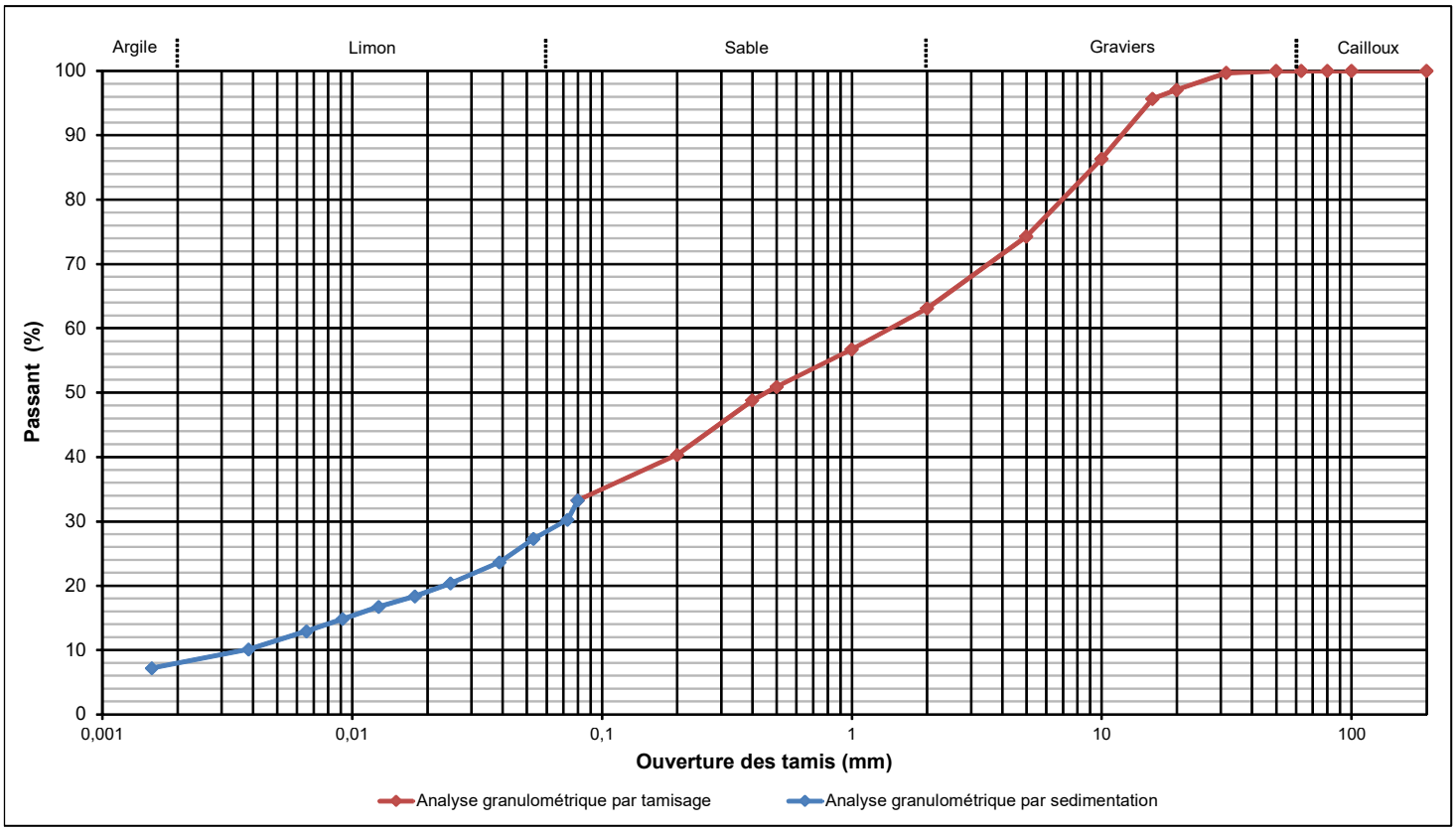
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-10
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	PM1
Profondeur	1,20 - 1,20 m
Description	Graviers dans sable limoneux marron jaunâtre

W% sur 0/D (NF P 94-050)		14,2
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		14,7
Dmax (mm)		42,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	63,1
	80 µm	33,3
	2 µm	8,0
VBS (NF P 94-068)		1,12

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	97,1	95,7	86,3	74,3	63,1	56,8	50,9	48,8	40,3	33,3

Ø tamis (µm)	72,89	53,16	38,95	24,75	17,84	12,79	9,16	6,56	3,85	1,58
Passant (%)	30,2	27,3	23,7	20,4	18,4	16,7	14,8	12,9	10,1	7,2



Densimètre	H_0 (cm) =	13,5	H_1 (cm) =	3,9	h_1 (cm) =	16,3	V_d (cm^3) =	78,854
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000388889	Cd =	-0,0007	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)		2,7						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0208	17,6	0,00332	90,91	72,89
1	1,0185	17,6	0,00332	81,99	53,16
2	1,0158	17,6	0,00332	71,08	38,95
5	1,0133	17,6	0,00332	61,17	24,75
10	1,0118	17,5	0,00330	55,15	17,84
20	1,0105	17,6	0,00332	50,27	12,79
40	1,0090	17,9	0,00338	44,56	9,16
80	1,0075	18,2	0,00344	38,79	6,56
240	1,0053	18,8	0,00356	30,36	3,85
1440	1,0028	20,3	0,00386	21,65	1,58

Observations	

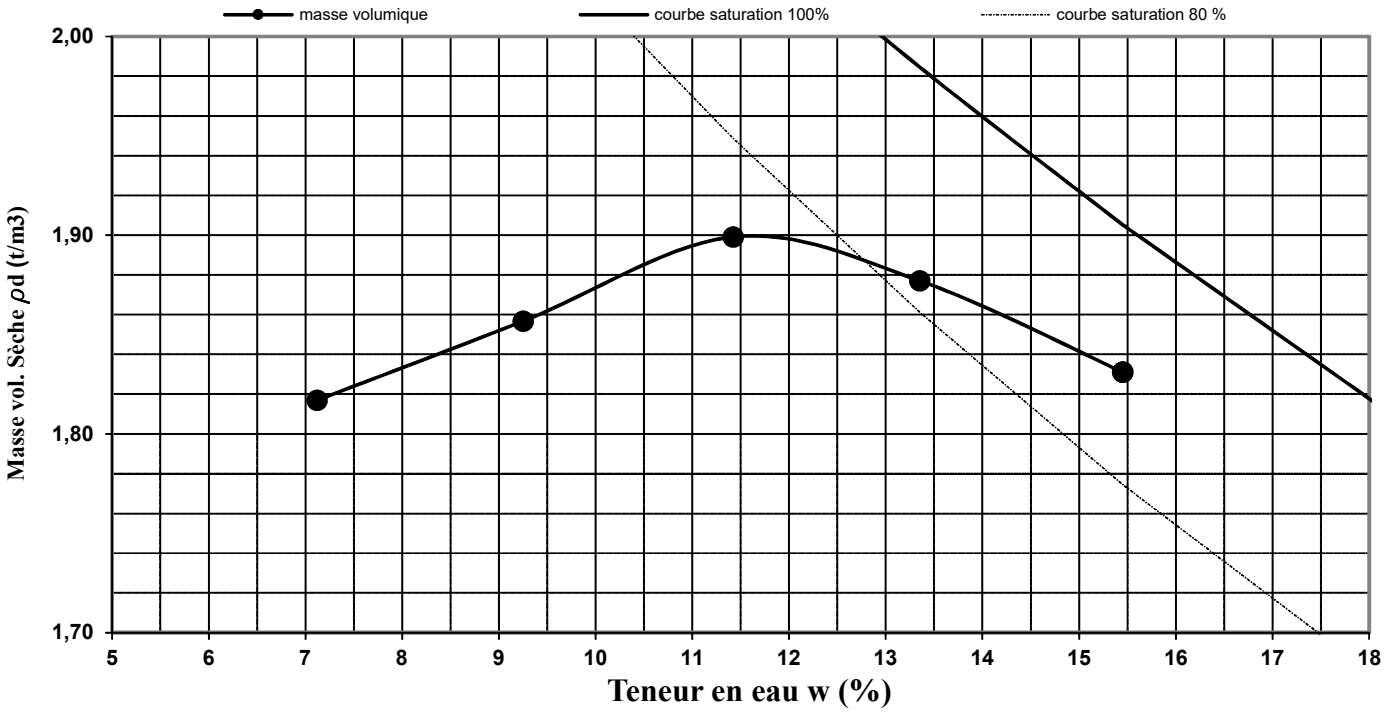
GÉOTEC FRANCE
LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

ESSAI D'EVALUATION D'UN MATERIAU AU TRAITEMENT

Réalisé selon la norme NF P94-100

DOSSIER:	Saint Dionisy	N° DOSSIER:	23/04682		
TECHNICIEN:	RB	DATE DÉBUT:	16/02/2024	DATE FIN:	23/02/2024

MATÉRIAU TESTÉ	Sondage:	PM1			Profondeur:	1,20 m
	Provenance:	-			Mode de prélèvement:	PM
	Classification GTR NF P 11-300:			B_5	Teneur en eau naturelle 0/D:	14,2%
	ρ_dOPN 0/6,3mm	1,90	W OPN 0/6,3mm	11,6%		
	Produit(s)de traitement		1% CaO + 7% CEM II			



MÉLANGE	Teneur en eau avant traitement	14,8%	Masse volumique humide(Mg/m^3)	2,05	
	Teneur en eau après traitement	13,4%	Masse volumique sèche(Mg/m^3)	1,81	
	Produit(s) de traitement	CaO		CEMII	
	Dosage(s) en %	1		7	
	Fraction utilisée	0 / 5 mm		0 / 6,3 mm	X

CONFECTION DES ÉPROUVETTES		ÉPROUVETTE N°1	ÉPROUVETTE N°2	ÉPROUVETTE N°3
	Teneur en eau	13,4%	13,4%	13,4%
	ρh (Mg/m^3)	2,05	2,05	2,05
GONFLEMENT VOLUMIQUE EN %	Mesuré après 7j d'immersion	0,0	0,0	0,0

		ÉPROUVETTE N°4	ÉPROUVETTE N°5	ÉPROUVETTE N°6
CARACTERISTIQUES MECANIQUES	Résistance en traction indirecte (MPa)	0,17	0,21	0,20
APTITUDE DU MATERIAU AU TRAITEMENT		ADAPTE	DOUTEUX	INADAPTE
			X	
OBSERVATIONS				

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

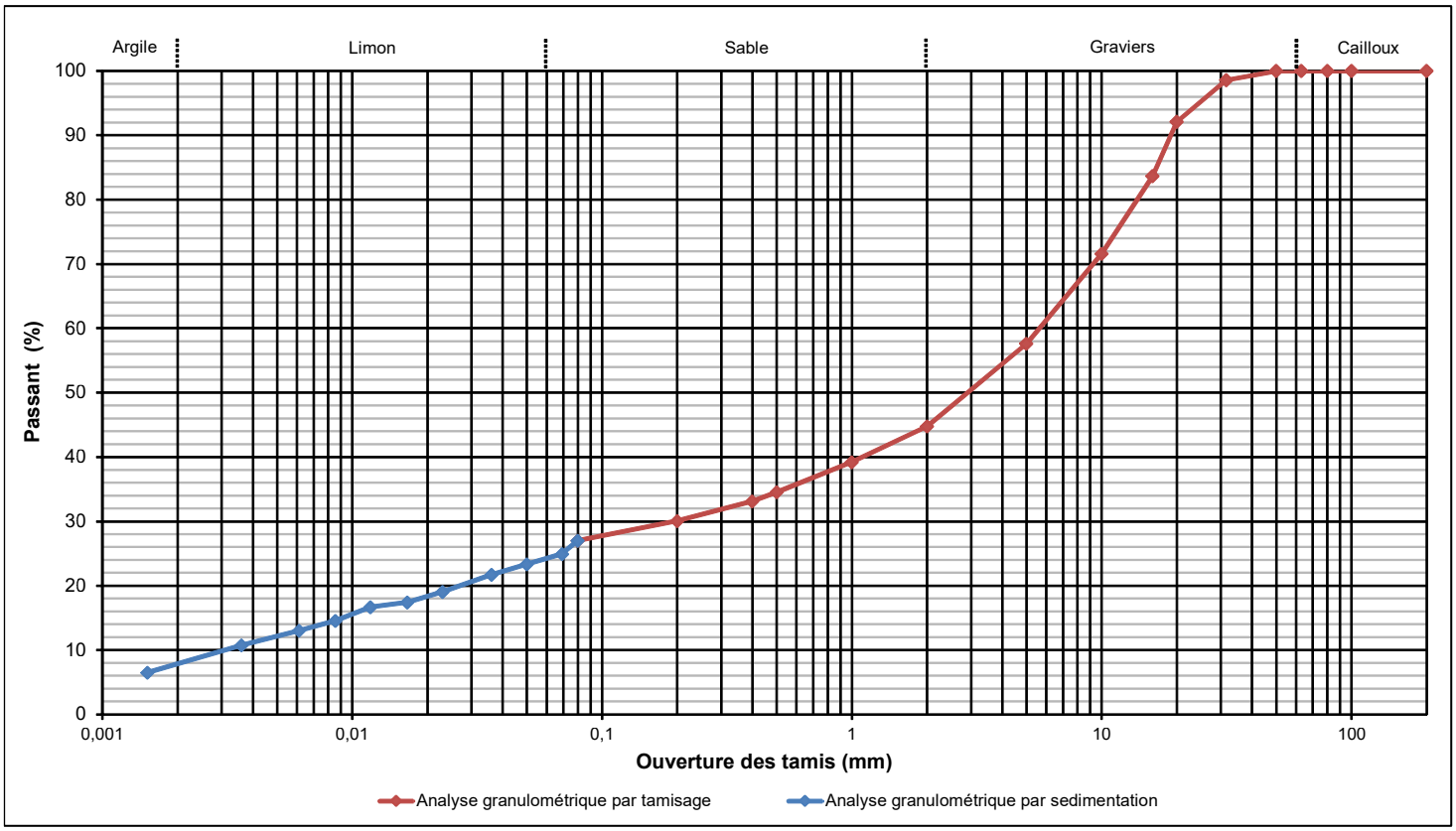
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-10
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	PM3
Profondeur	0,90 - 0,90 m
Description	Graviers dans matrice sablo-limoneuse marron

W% sur 0/D (NF P 94-050)		8,6
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		9,3
Dmax (mm)		40,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	44,8
	80 µm	27,0
	2 µm	7,8
VBS (NF P 94-068)		0,64

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,6	92,1	83,7	71,6	57,6	44,8	39,2	34,5	33,1	30,1	27,0

Ø tamis (µm)	69,22	50,06	36,17	23,01	16,63	11,85	8,57	6,15	3,62	1,52
Passant (%)	24,9	23,3	21,7	19,1	17,4	16,7	14,6	13,0	10,7	6,5



Densimètre	H_0 (cm) =	13,2	H_1 (cm) =	3,8	h_1 (cm) =	15,3	V_d (cm^3) =	74,34	
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000416667	Cd =	-0,0008	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39			
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)	2,7								

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0228	17,6	0,00172	92,38	69,22
1	1,0213	17,6	0,00172	86,43	50,06
2	1,0198	17,6	0,00172	80,49	36,17
5	1,0173	17,6	0,00172	70,58	23,01
10	1,0158	17,5	0,00170	64,55	16,63
20	1,0150	17,7	0,00174	61,74	11,85
40	1,0130	17,9	0,00178	53,97	8,57
80	1,0115	18,2	0,00184	48,18	6,15
240	1,0093	18,8	0,00196	39,75	3,62
1440	1,0050	20,3	0,00226	24,12	1,52

Observations	

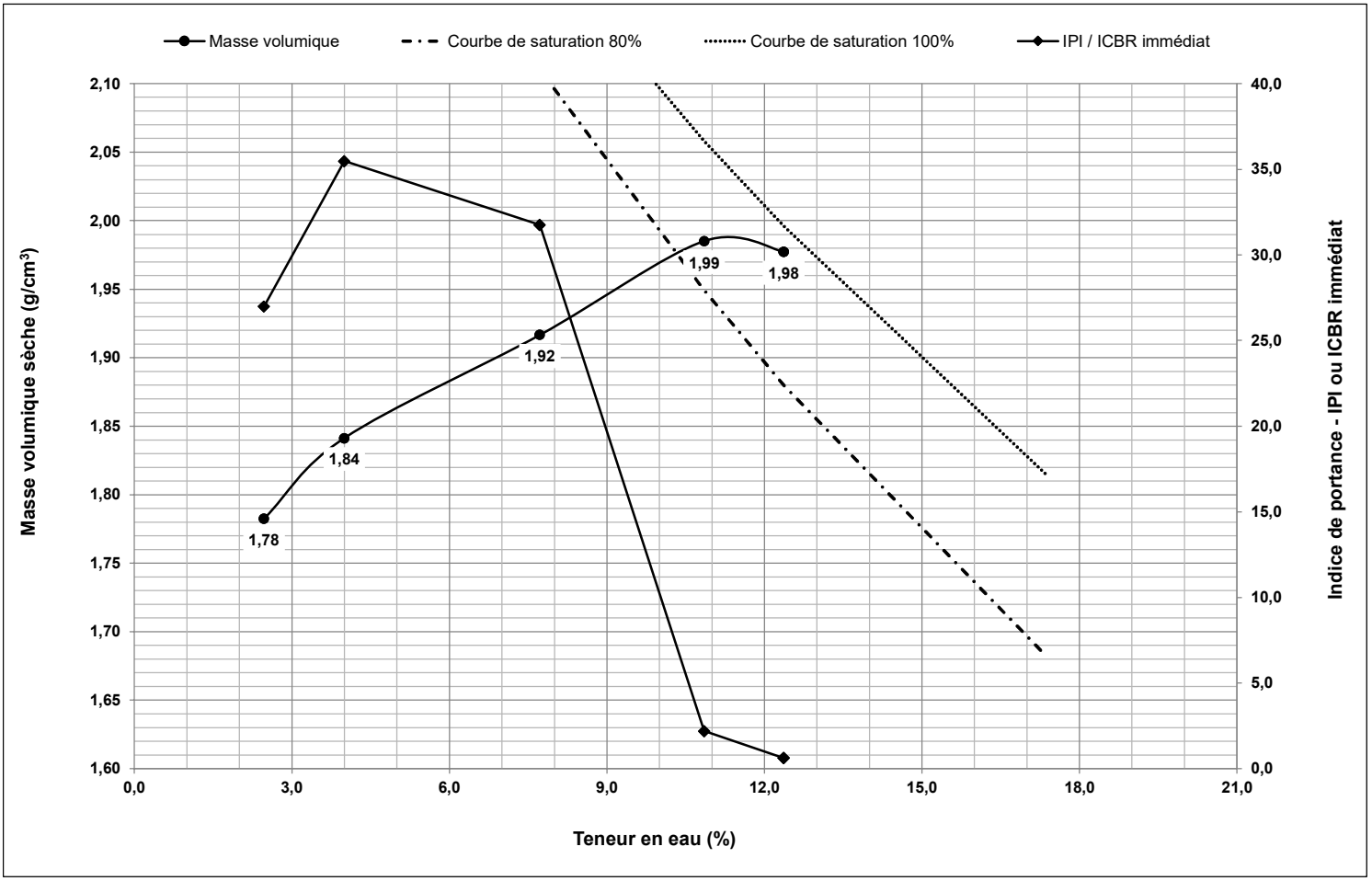
GÉOTEC LABORATOIRE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ESSAI PROCTOR - IPI / ICBR IMMEDIAT
(NF P 94-093 / NF P 94-078)

AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT DIONISY
Date	01/02/2024
Opérateur	MJ
T°C de séchage	105°C

Sondage	PM3
Profondeur	0,90 - 0,90 m
Description	Graviers dans matrice sablo-limoneuse marron

Indice recherché	IPI	**Sol traité ?**	Non
Proctor	Normal	**Dosage**	-
Moule utilisé	CBR	**Malaxage**	Manuel
Fraction 20/D (%)	7,9	**Fraction 5/D (%)**	42,4



	Optimum OPN sur 0/20	Optimum OPN sur 0/D
W% (NF P 94-050)	11,4	10,5
ρd (g/cm³)	1,99	2,03
IPI	1,6	-

Calculs de correction pour ρs=2,70 g/cm³

Courbes de saturation pour ρs=2,65 g/cm³

Observations	

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

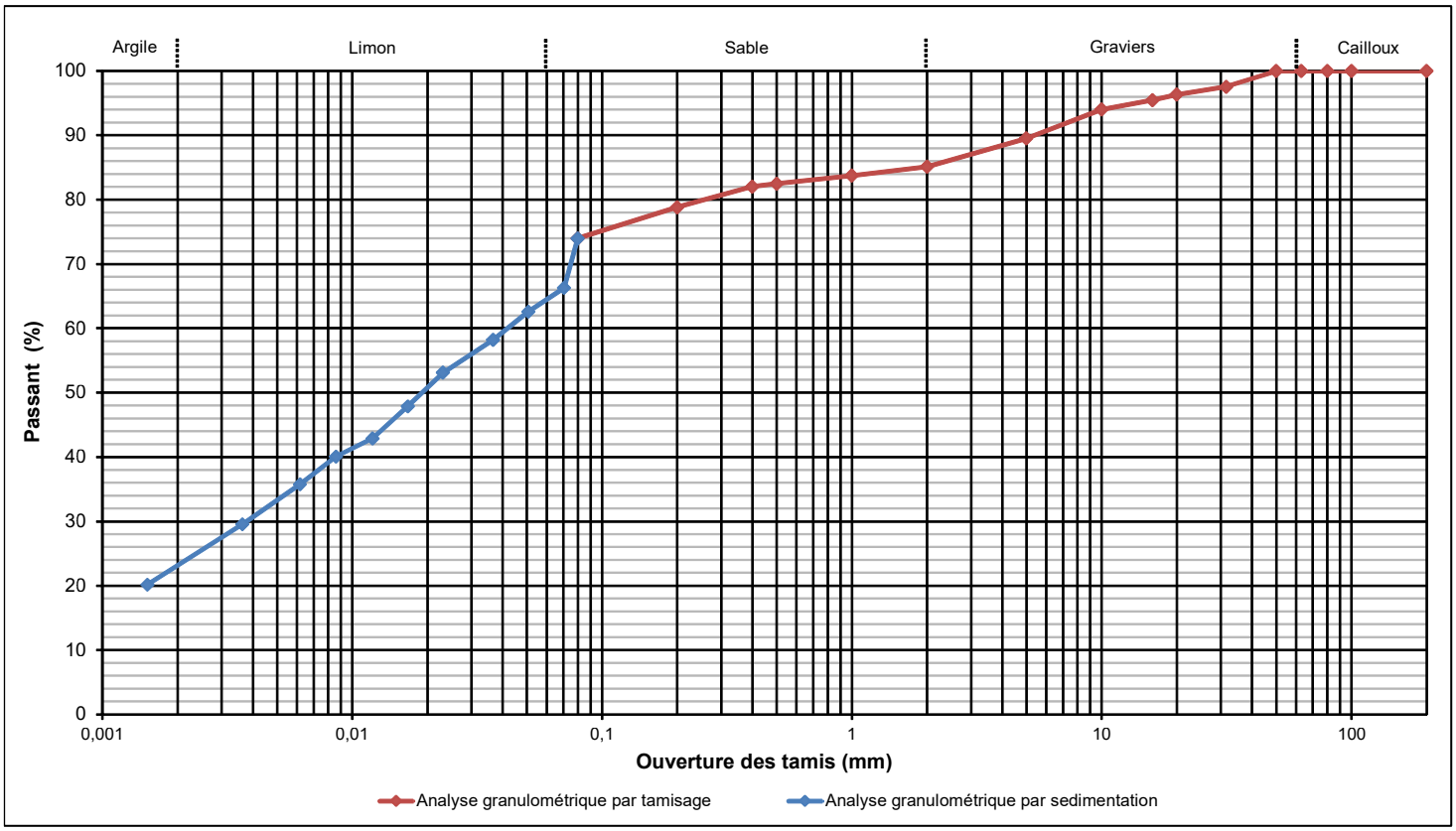
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-10
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	PM4
Profondeur	0,60 - 0,60 m
Description	Limon sablo-argileux marron à quelques graviers

W% sur 0/D (NF P 94-050)		17,5
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		18,2
Dmax (mm)		48,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	85,1
	80 µm	74,0
	2 µm	23,1
VBS (NF P 94-068)		1,95

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,6	96,4	95,5	94,0	89,5	85,1	83,8	82,5	82,0	78,8	74,0

Ø tamis (µm)	70,55	50,82	36,72	23,09	16,75	12,09	8,64	6,20	3,65	1,52
Passant (%)	66,3	62,6	58,2	53,1	47,9	42,9	40,1	35,8	29,6	20,2



Densimètre	H_0 (cm) =	13,6	H_1 (cm) =	3,9	h_1 (cm) =	16,3	V_d (cm^3) =	79,964
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000161111	Cd =	-0,0013	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)	2,7							

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0230	17,6	0,00102	89,63	70,55
1	1,0218	17,6	0,00102	84,67	50,82
2	1,0203	17,6	0,00102	78,73	36,72
5	1,0185	17,6	0,00102	71,79	23,09
10	1,0168	17,5	0,00100	64,77	16,75
20	1,0150	17,7	0,00104	57,99	12,09
40	1,0140	17,9	0,00108	54,19	8,64
80	1,0125	18,2	0,00114	48,40	6,20
240	1,0103	18,8	0,00126	39,97	3,65
1440	1,0068	20,3	0,00156	27,31	1,52

Observations	

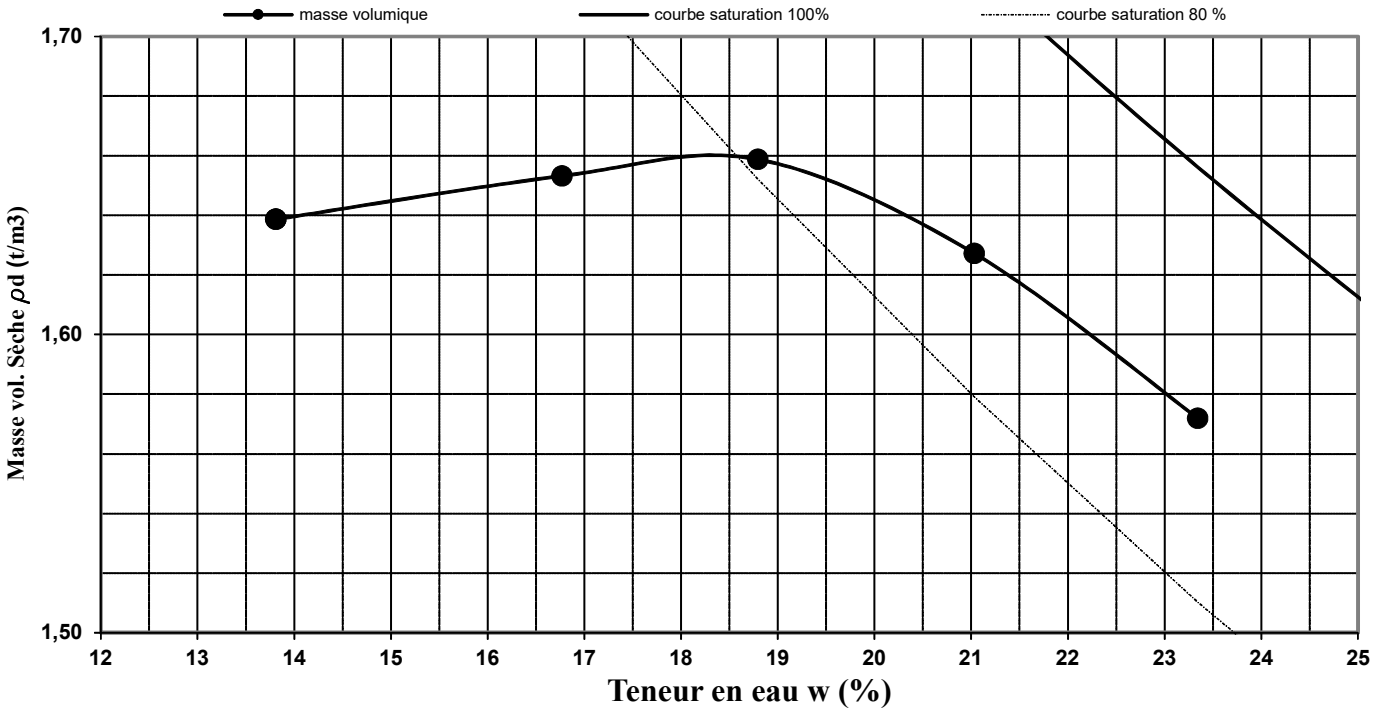
GÉOTEC FRANCE
LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

ESSAI D'EVALUATION D'UN MATERIAU AU TRAITEMENT

Réalisé selon la norme NF P94-100

DOSSIER:	Saint Dionisy	N° DOSSIER:	23/04682		
TECHNICIEN:	RB	DATE DÉBUT:	16/02/2024	DATE FIN:	23/02/2024

MATÉRIAU TESTÉ	Sondage:	PM4			Profondeur:	0,60 m
	Provenance:	-			Mode de prélèvement:	PM
	Classification GTR NF P 11-300:			A_1	Teneur en eau naturelle 0/D:	17,5%
	ρ_dOPN 0/6,3mm	1,66	W OPN 0/6,3mm	18,5%		
	Produit(s)de traitement		1% CaO + 7% CEM II			



MÉLANGE	Teneur en eau avant traitement	21,7%	Masse volumique humide(Mg/m^3)	1,91	
	Teneur en eau après traitement	20,6%	Masse volumique sèche(Mg/m^3)	1,58	
	Produit(s) de traitement	CaO		CEMII	
	Dosage(s) en %	1		7	
	Fraction utilisée	0 / 5 mm		0 / 6,3 mm	X

CONFECTION DES ÉPROUVETTES		ÉPROUVETTE N°1	ÉPROUVETTE N°2	ÉPROUVETTE N°3
	Teneur en eau	20,6%	20,6%	20,6%
	ρh (Mg/m^3)	1,91	1,91	1,90
GONFLEMENT VOLUMIQUE EN %	Mesuré après 7j d'immersion	1,9	1,9	1,9

		ÉPROUVETTE N°4	ÉPROUVETTE N°5	ÉPROUVETTE N°6
CARACTERISTIQUES MECANIQUES	Résistance en traction indirecte (MPa)	0,19	0,19	0,20
APTITUDE DU MATERIAU AU TRAITEMENT		ADAPTE	DOUTEUX	INADAPTE
			X	
OBSERVATIONS				

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

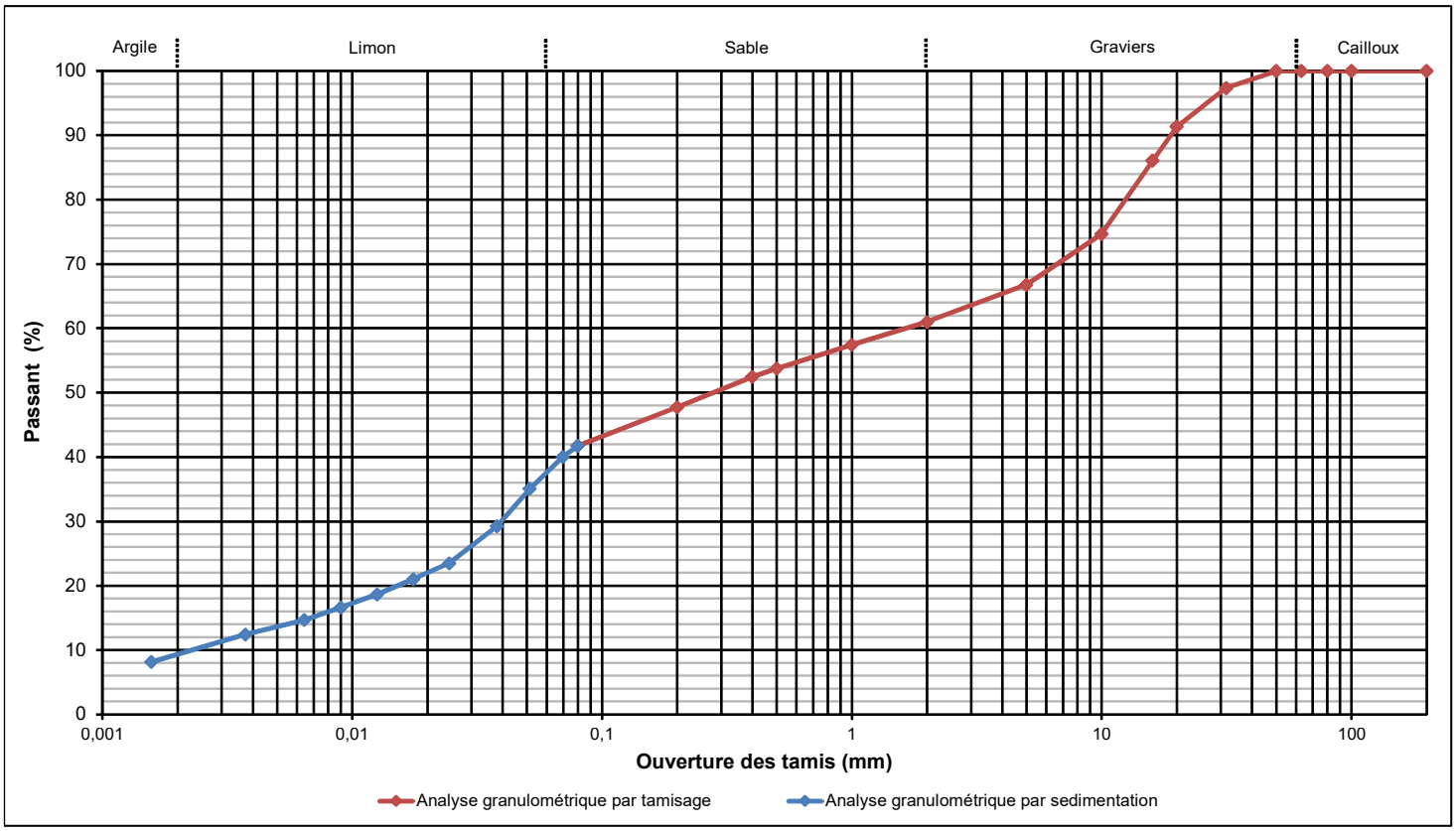
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-29
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	RF1
Profondeur	1,00 - 1,10 m
Description	Galets et graviers dans limon sableux marron

W% sur 0/D (NF P 94-050)		6,3
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		6,9
Dmax (mm)		41,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	61,0
	80 µm	41,8
	2 µm	9,3
VBS (NF P 94-068)		1,07

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,4	91,3	86,1	74,6	66,8	61,0	57,5	53,8	52,5	47,7	41,8

Ø tamis (µm)	69,74	51,42	38,02	24,45	17,59	12,60	9,02	6,44	3,74	1,57
Passant (%)	40,0	35,1	29,3	23,5	21,0	18,6	16,6	14,7	12,4	8,2



Densimètre	H_0 (cm) =	13,5	H_1 (cm) =	3,9	h_1 (cm) =	16,3	V_d (cm^3) =	78,854
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000388889	Cd =	-0,0007	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)	2,7							

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0215	20,3	0,00386	95,87	69,74
1	1,0185	20,3	0,00386	83,99	51,42
2	1,0150	20,3	0,00386	70,14	38,02
5	1,0115	20,3	0,00386	56,29	24,45
10	1,0100	20,3	0,00386	50,35	17,59
20	1,0085	20,6	0,00392	44,65	12,60
40	1,0073	20,7	0,00394	39,78	9,02
80	1,0060	21,1	0,00402	35,15	6,44
240	1,0045	21,8	0,00416	29,77	3,74
1440	1,0020	21,4	0,00408	19,56	1,57

Observations	

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

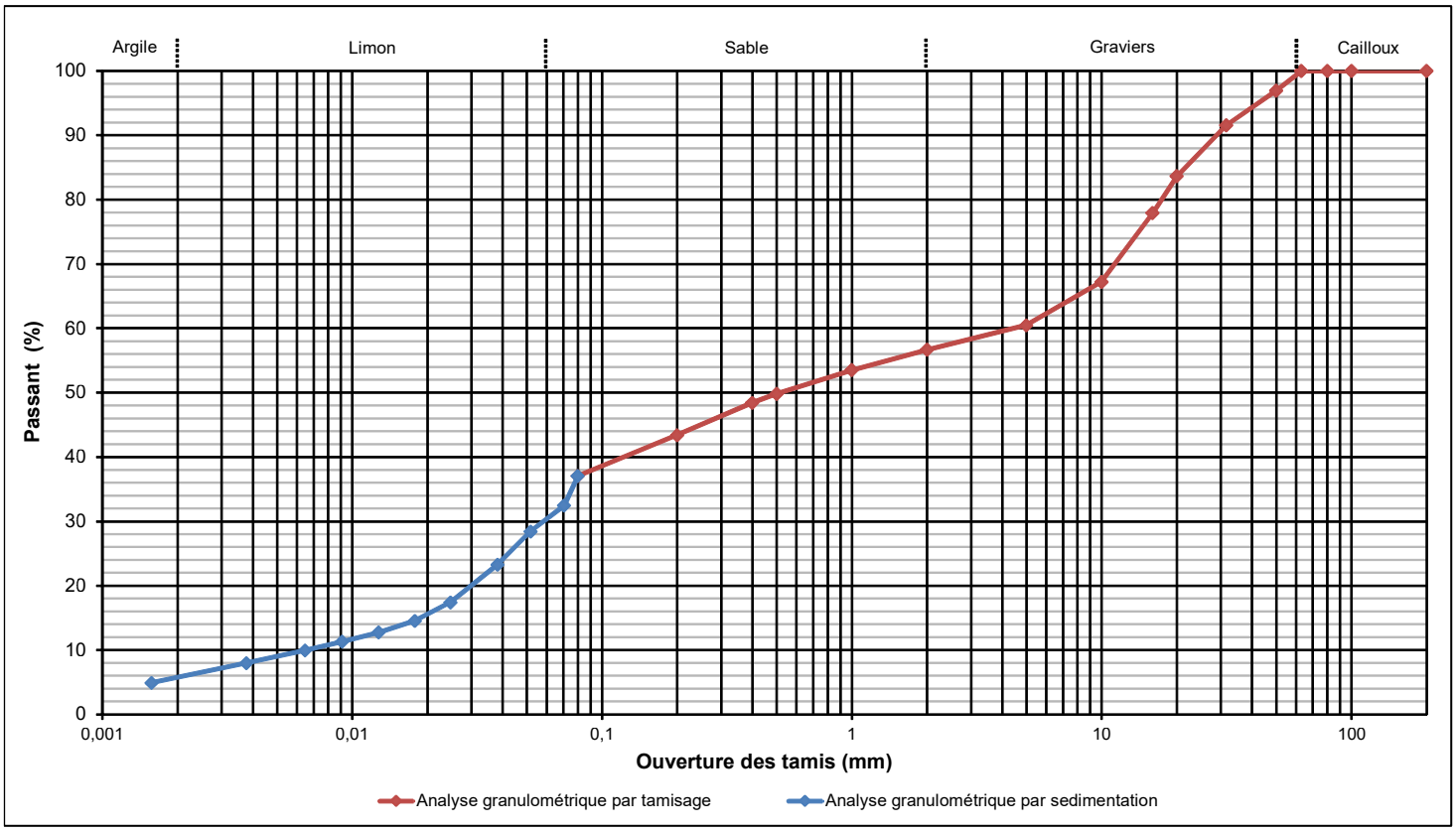
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-29
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	RF2
Profondeur	0,75 - 0,85 m
Description	Galets et graviers dans limon sableux marron

W% sur 0/D (NF P 94-050)		5,5
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		6,6
Dmax (mm)		52,0
Passants (en %)	**50 mm**	97,0
	2 mm	56,7
	80 µm	37,1
	2 µm	5,7
VBS (NF P 94-068)		1,07

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	97,0	91,6	83,6	77,9	67,2	60,5	56,7	53,5	49,8	48,4	43,4	37,1

Ø tamis (µm)	70,51	51,77	38,26	24,75	17,85	12,78	9,12	6,49	3,77	1,58
Passant (%)	32,5	28,4	23,3	17,4	14,6	12,7	11,3	10,0	8,0	4,9



Densimètre	H_0 (cm) =	13,6	H_1 (cm) =	3,9	h_1 (cm) =	16	V_d (cm^3) =	77,638
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000277778	Cd =	-0,0013	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)	2,7							

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0205	20,3	0,00316	87,60	70,51
1	1,0178	20,3	0,00316	76,71	51,77
2	1,0143	20,3	0,00316	62,86	38,26
5	1,0103	20,3	0,00316	47,03	24,75
10	1,0083	20,5	0,00320	39,27	17,85
20	1,0070	20,6	0,00322	34,40	12,78
40	1,0060	20,7	0,00324	30,52	9,12
80	1,0050	21,1	0,00332	26,88	6,49
240	1,0035	21,8	0,00346	21,50	3,77
1440	1,0015	21,4	0,00338	13,27	1,58

Observations	

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

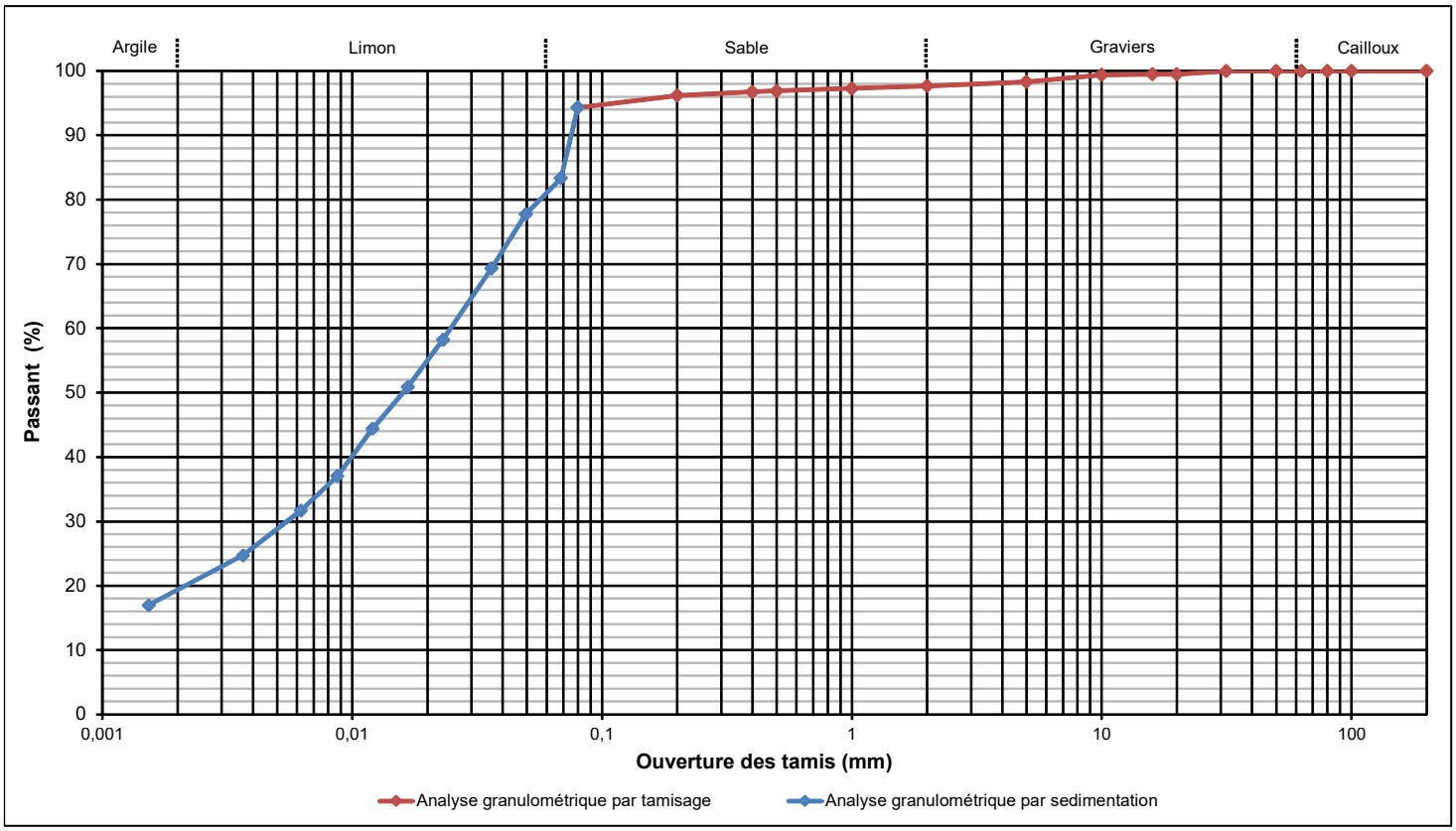
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-29
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	RF3
Profondeur	2,05 - 2,15 m
Description	Limon légèrement argilo-sableux marron à rares galets et graviers

W% sur 0/D (NF P 94-050)		11,8
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		11,8
Dmax (mm)		25,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	97,7
	80 µm	94,3
	2 µm	19,3
VBS (NF P 94-068)		1,96

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	99,5	99,4	98,3	97,7	97,3	96,9	96,8	96,2	94,3

Ø tamis (µm)	68,53	49,54	36,15	23,13	16,74	12,08	8,73	6,26	3,66	1,53
Passant (%)	83,4	77,8	69,4	58,2	50,9	44,5	37,1	31,7	24,7	17,0



Densimètre	H_0 (cm) =	13,5	H_1 (cm) =	3,9	h_1 (cm) =	16,2	V_d (cm^3) =	75,845
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000333333	Cd =	-0,0015	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)	2,7							

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0225	20,3	0,00166	88,37	68,53
1	1,0210	20,3	0,00166	82,43	49,54
2	1,0188	20,3	0,00166	73,53	36,15
5	1,0158	20,4	0,00168	61,73	23,13
10	1,0138	20,6	0,00172	53,97	16,74
20	1,0120	20,7	0,00174	47,13	12,08
40	1,0100	20,8	0,00176	39,29	8,73
80	1,0085	21,1	0,00182	33,59	6,26
240	1,0065	21,8	0,00196	26,23	3,66
1440	1,0045	21,4	0,00188	18,00	1,53

Observations	

GÉOTEC LABORATOIRE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

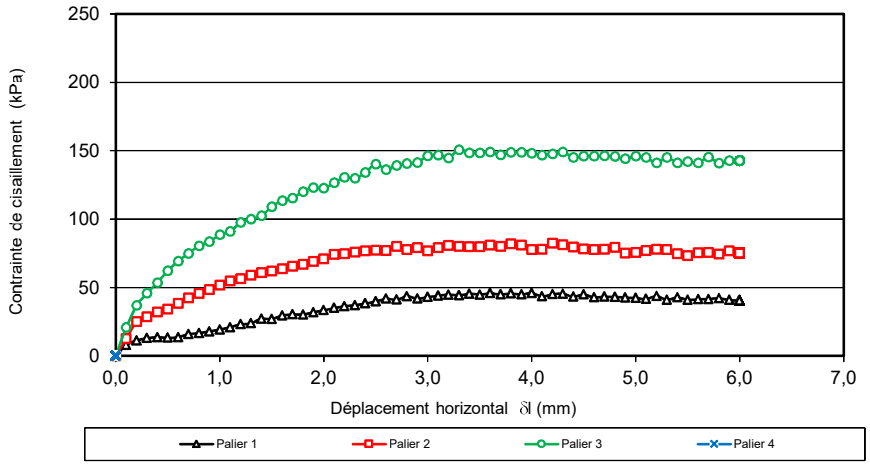
ESSAI DE CISAILLEMENT RECTILIGNE - CISAILLEMENT DIRECT

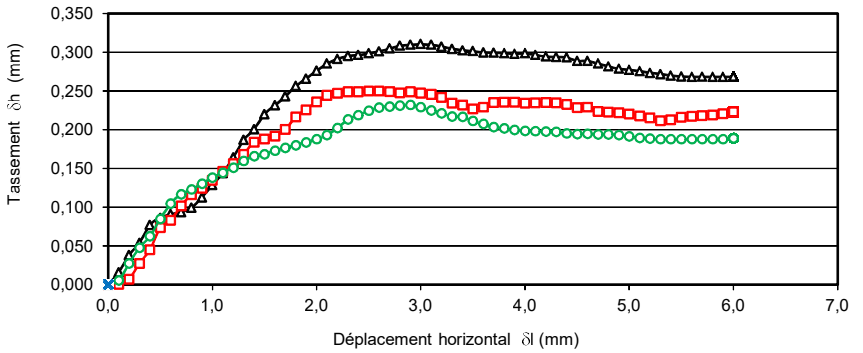
selon la norme NF P 94-071-1

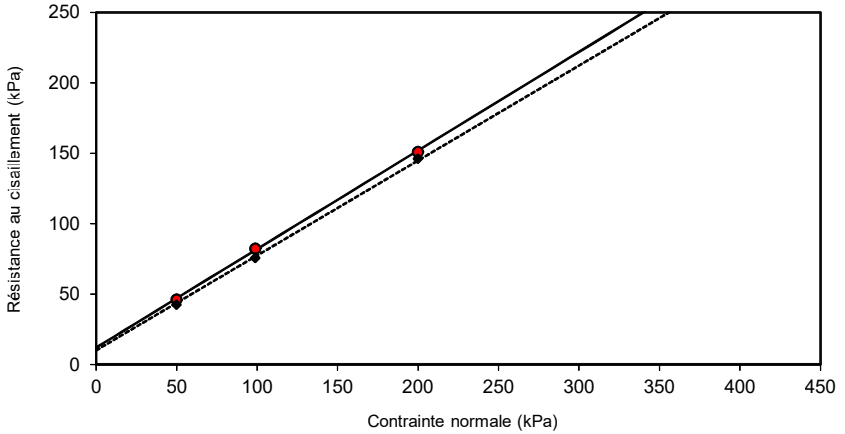
Affaire : SAINT DIONISY **N° :** 2304682 **Etabli par :** SNM

N° sondage :	SC1	Profondeur (m) :	0,70-0,80m	Nature de l'échantillon :	~~Intact~~ Reconstitué
Date essai :	15/01/2024			Bague (en mm) : Hauteur : 20,0	Largeur : 60
Nature du matériau :	Limon argilo-sableux marron à rares graviers			ρ_s estimée: 2,7 Mg/m^3	

N°	Avant essai					Après essai	σ' (kPa)	T100 (en min)	Vitesse de cisaillement (en mm/min)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ρh (g/cm^3)	ρd (g/cm^3)	w (%)	e	S_R	W (%)				τf,p (kPa)	δl f,p (mm)	τf,f (kPa)	δl f,f (mm)
1	2,07	1,75	18,4	0,54	91,6	18,6	50	7,8	0,016	45,94	3,60	42,35	5,00
2	2,03	1,72	18,4	0,57	86,8	18,2	99			82,29	4,20	75,67	5,00
3	2,03	1,75	16,2	0,55	91,0	17,0	200			150,80	3,30	146,10	5,00
4	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-







Résultats	c' (kPa)		ϕ' (°)	
	c' p	12	ϕ' p	35
	c' f	10	ϕ' f	34

Observations : **Ecrêté à 5mm puis reconstitué**

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

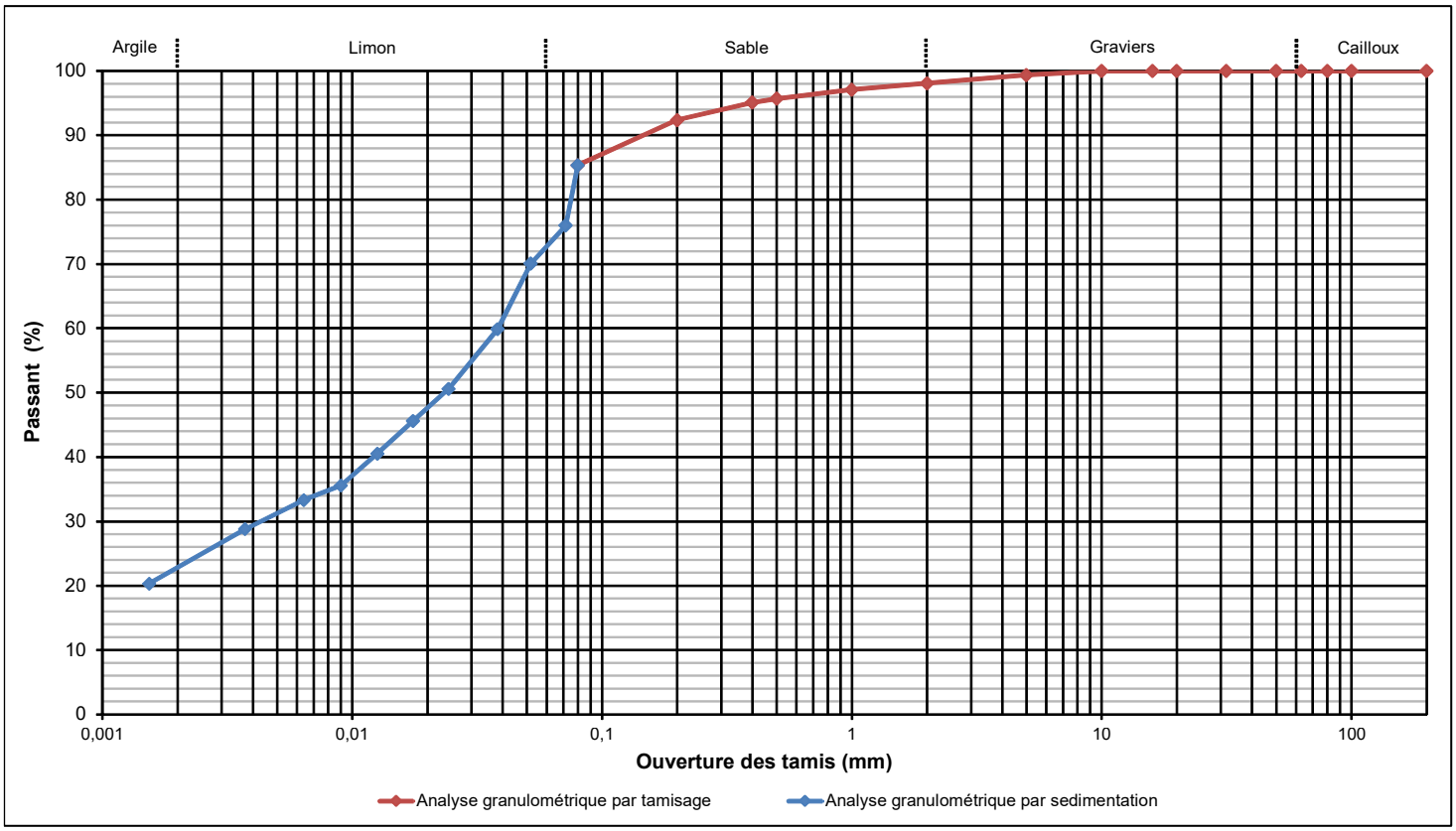
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-10
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	SC1
Profondeur	1,00 - 1,20 m
Description	Limon argilo-sableux marron

W% sur 0/D (NF P 94-050)		22,5
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		-
Dmax (mm)		6,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	98,1
	80 µm	85,4
	2 µm	22,8
VBS (NF P 94-068)		3,20

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	98,1	97,1	95,7	95,1	92,4	85,4

Ø tamis (µm)	71,57	51,90	38,21	24,35	17,52	12,62	9,04	6,42	3,73	1,54
Passant (%)	76,0	70,1	59,9	50,6	45,6	40,5	35,6	33,3	28,8	20,3



Densimètre	H_0 (cm) =	13,55	H_1 (cm) =	3,9	h_1 (cm) =	16,5	V_d (cm^3) =	79,112
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000333333	Cd =	-0,0010	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)	2,7							

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0223	17,7	0,00154	89,02	71,57
1	1,0205	17,7	0,00154	82,09	51,90
2	1,0175	17,7	0,00154	70,19	38,21
5	1,0148	17,7	0,00154	59,29	24,35
10	1,0133	17,8	0,00156	53,43	17,52
20	1,0118	17,8	0,00156	47,48	12,62
40	1,0103	18,1	0,00162	41,70	9,04
80	1,0095	18,5	0,00170	39,05	6,42
240	1,0080	19,3	0,00186	33,75	3,73
1440	1,0053	20,5	0,00210	23,81	1,54

Observations	

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

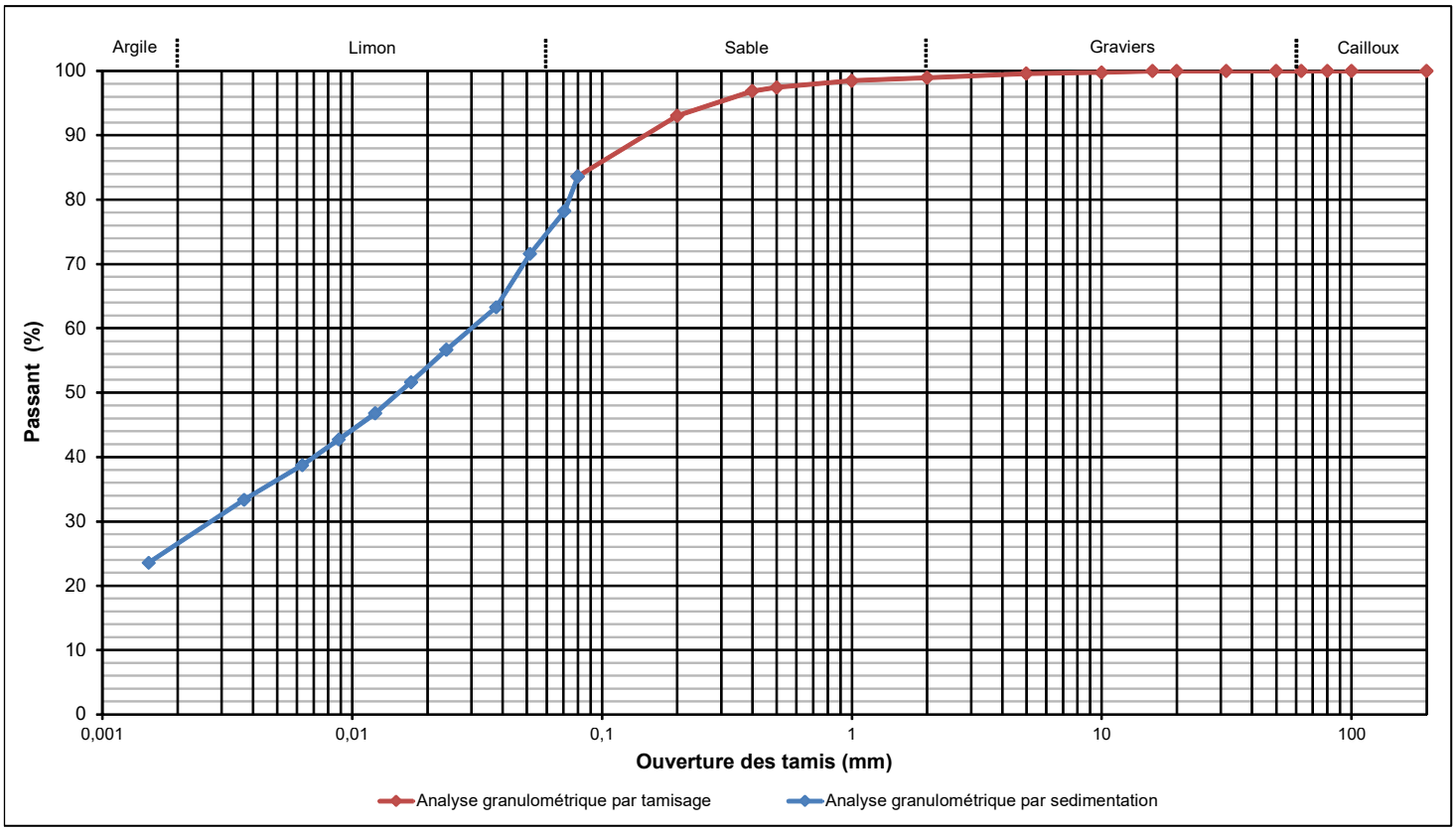
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-10
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	SC1
Profondeur	1,80 - 2,10 m
Description	Limon argilo-sableux marron

W% sur 0/D (NF P 94-050)		20,8
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		-
Dmax (mm)		12,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	99,0
	80 µm	83,6
	2 µm	26,5
VBS (NF P 94-068)		2,78

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,6	99,0	98,5	97,5	96,9	93,0	83,6

Ø tamis (µm)	70,79	51,55	37,72	23,83	17,20	12,36	8,85	6,33	3,70	1,54
Passant (%)	78,2	71,6	63,3	56,7	51,6	46,8	42,8	38,8	33,4	23,6



Densimètre	H_0 (cm) =	13,6	H_1 (cm) =	3,9	h_1 (cm) =	16	V_d (cm^3) =	77,638
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000277778	Cd =	-0,0013	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)	2,7							

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0225	17,6	0,00262	93,53	70,79
1	1,0205	17,6	0,00262	85,60	51,55
2	1,0180	17,6	0,00262	75,69	37,72
5	1,0160	17,6	0,00262	67,76	23,83
10	1,0145	17,5	0,00260	61,73	17,20
20	1,0130	17,7	0,00264	55,94	12,36
40	1,0118	17,9	0,00268	51,15	8,85
80	1,0105	18,2	0,00274	46,36	6,33
240	1,0088	18,8	0,00286	39,91	3,70
1440	1,0055	20,3	0,00316	28,23	1,54

Observations	

GÉOTEC FRANCE
LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

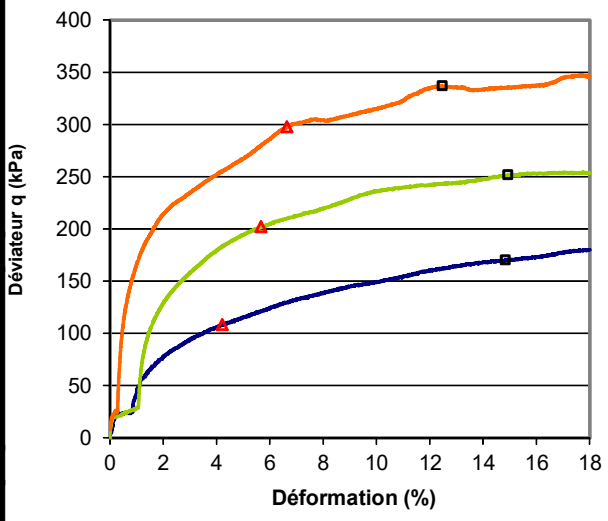
Essai TRIAXIAL

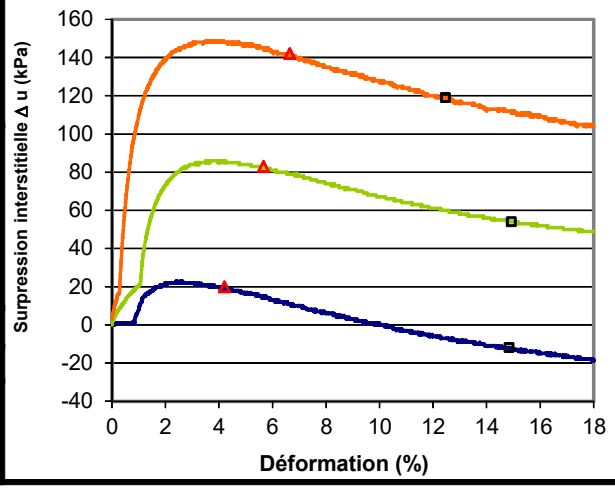
Consolidé non drainé avec mesure de pression interstitielle Cu+u (NF P 94-074)

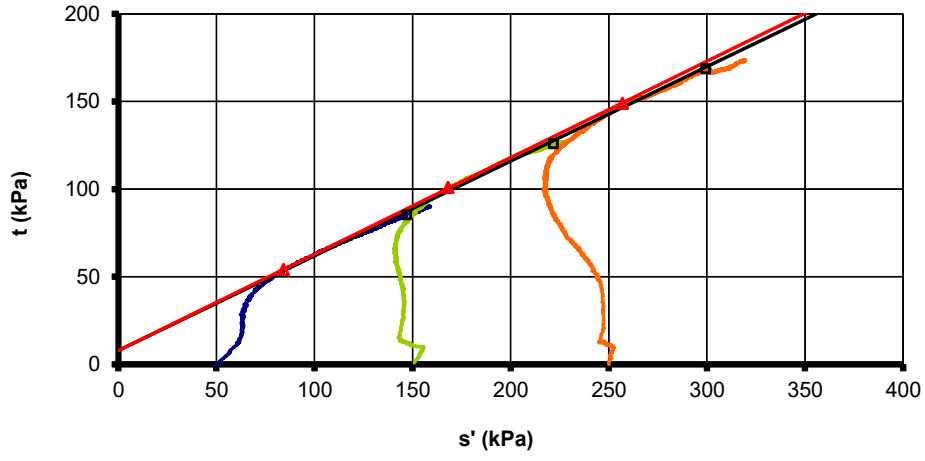
Nom: SAINT DIONISY
N° Affaire: 2304682
Sondage: SC1
Opérateur: PAD
ρs estimée: 2,65 Mg/m³
Nature du terrain: Limon argilo-marneux marron

Date : 11/01/2024
Profondeur: 2.25 à 2.65 m
Températures extrêmes : 20°C / 22°C

Valeurs initiales		1	2	3	4
Ho	mm	76,00	76,00	76,10	-
Do	mm	38,00	38,00	38,00	-
W	%	22,9	23,7	22,7	-
ρ	Mg/m³	2,03	2,03	2,03	-
ρd	Mg/m³	1,65	1,64	1,66	-
e		0,61	0,62	0,60	-
Sr	%	100	102	100	-
Valeurs après consolidation					
ΔVs consolidation	mm³	1415	3785	5348	-
W	%	19,8	19,4	18,4	-
ρ	Mg/m³	2,03	2,09	2,11	-
ρd	Mg/m³	1,69	1,75	1,79	-
Sr	%	93	100	101	-
Rupture					
$q=(\sigma_1-\sigma_3)_{max}$	**kPa**	170	252	337	-
ε_{1f}	**%**	14,84	14,93	12,47	-
u	**kPa**	-12	54	119	-
s'	**kPa**	147	222	300	-
t	**kPa**	85	126	169	-
$q\ (\sigma'1/\sigma'3)_{max}$	**kPa**	108	202	298	-
ε_{1f}	**%**	4,20	5,66	6,64	-
u	**kPa**	20	83	142	-
s'	**kPa**	84	168	257	-
t	**kPa**	54	101	149	-
Vit.cisaillement	mm/min	0,02	0,02	0,02	-
B		0,96	0,96	0,96	-
σ'c	kPa	50	150	250	-
Ucp	kPa	650	650	650	-
T100	s	3782	4225	5041	-







C'= 10 kPa
ϕ'= 33 degrés

Critère (σ1-σ3)Max

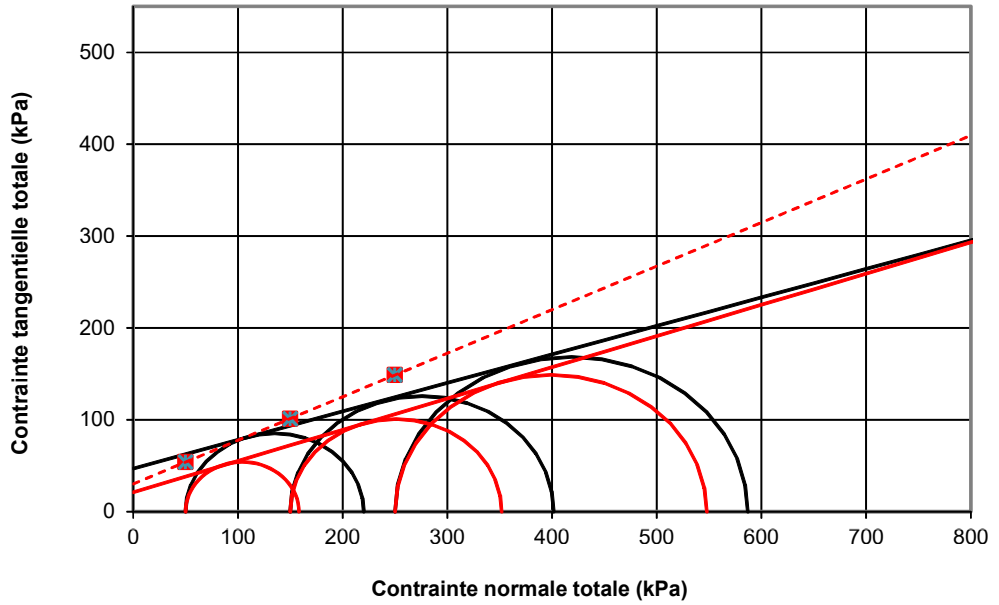
C'= 10 kPa
ϕ'= 33 degrés

Critère (σ_1'/σ_3')Max

GÉOTEC FRANCE
LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

Essai TRIAXIAL

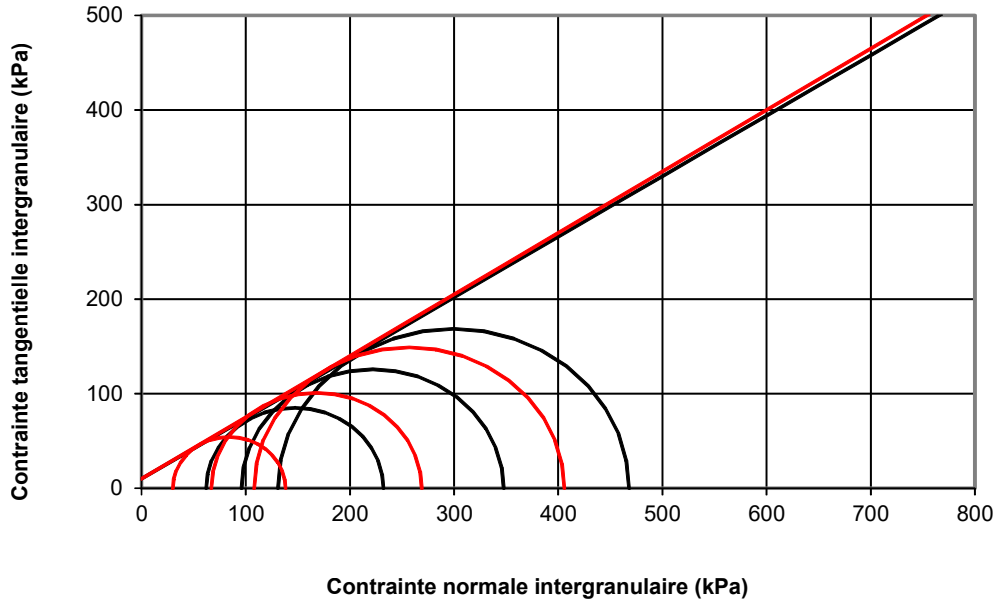
Nom: SAINT DIONISY **Opérateur:** PAD
N° Affaire: 2304682
Sondage: SC1
Profondeur: 2.25 à 2.65 m **Date de réalisation:** 11/01/2024
Nature de sol: Limon argilo-marneux marron



Ccu= 47 kPa
ϕcu= 17 degrés
Critère (σ1-σ3)Max

Ccu= 21 kPa
ϕcu= 19 degrés
Critère (σ_1'/σ_3')Max

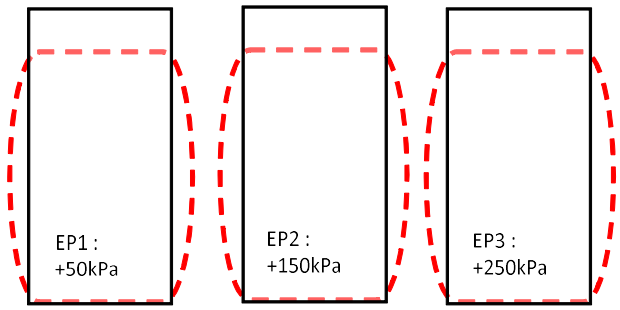
λcu = 0,47
Cu0= 30,25 kPa
Critère (σ_1'/σ_3')Max



C'= 10 kPa
ϕ'= 33 degrés
Critère (σ1-σ3)Max

C'= 10 kPa
ϕ'= 33 degrés
Critère (σ_1'/σ_3')Max

Schémas de rupture



Déformations observées lors du cisaillement

Observations :

σ'_{vo} (kPa) : 43
u_0 (kPa) : 0

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

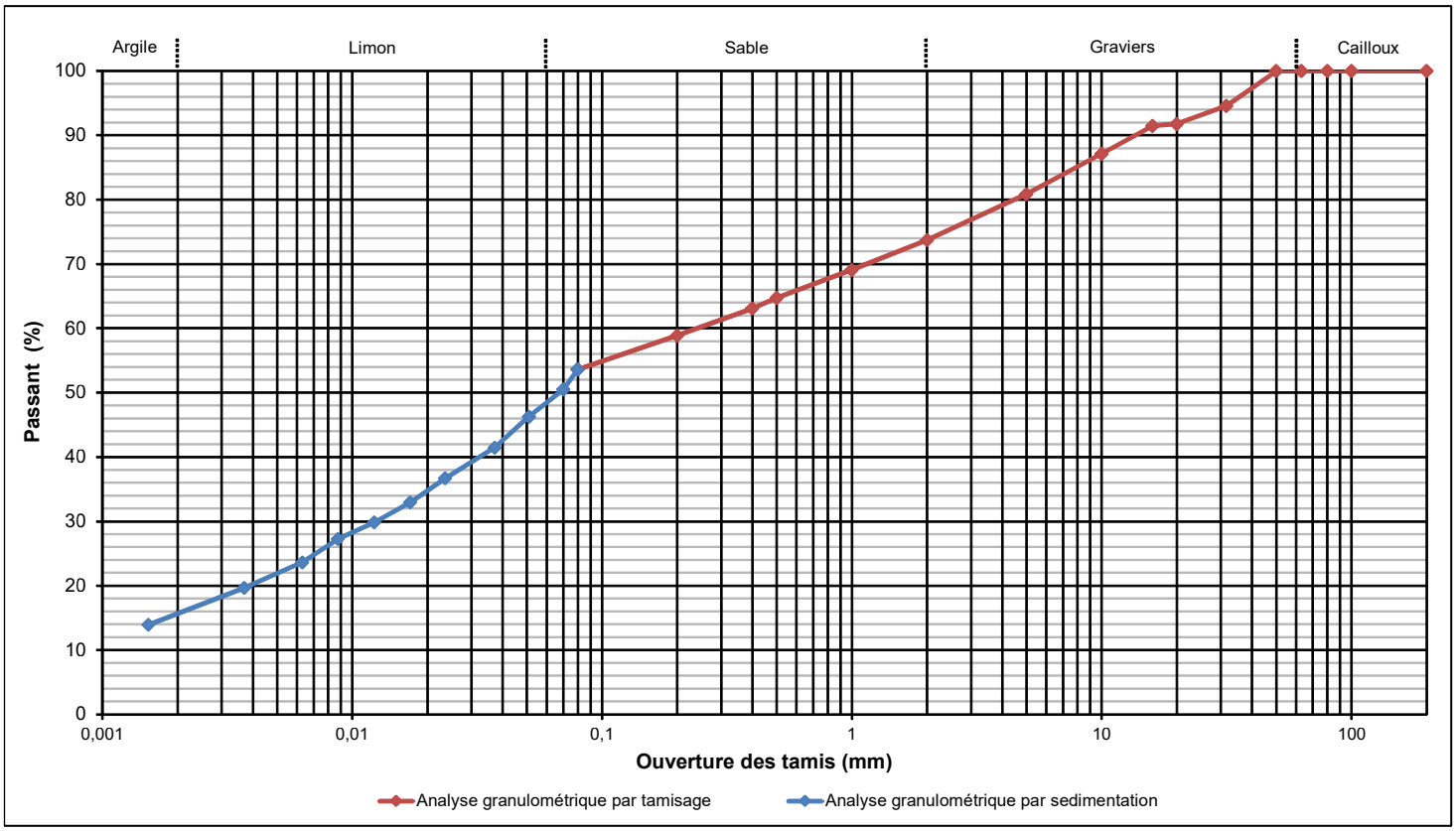
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-10
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	SC3
Profondeur	2,40 - 2,75 m
Description	Limon sableux légèrement argileux marron gris à graviers et débris de coquillages

W% sur 0/D (NF P 94-050)		16,8
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		18,4
Dmax (mm)		45,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	73,7
	80 µm	53,6
	2 µm	15,7
VBS (NF P 94-068)		1,74

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	94,6	91,8	91,5	87,1	80,9	73,7	69,1	64,7	63,1	58,9	53,6

Ø tamis (µm)	70,08	51,02	37,21	23,59	17,08	12,28	8,79	6,32	3,70	1,53
Passant (%)	50,5	46,3	41,5	36,7	33,0	29,8	27,3	23,6	19,7	13,9



Densimètre	H_0 (cm) =	13,1	H_1 (cm) =	3,8	h_1 (cm) =	16,1	V_d (cm^3) =	74,406
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000444444	Cd =	-0,0012	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)	2,7							

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0228	17,6	0,00272	94,25	70,08
1	1,0208	17,6	0,00272	86,32	51,02
2	1,0185	17,6	0,00272	77,40	37,21
5	1,0163	17,6	0,00272	68,49	23,59
10	1,0145	17,5	0,00270	61,47	17,08
20	1,0130	17,7	0,00274	55,68	12,28
40	1,0118	17,9	0,00278	50,88	8,79
80	1,0100	18,2	0,00284	44,11	6,32
240	1,0080	18,8	0,00296	36,67	3,70
1440	1,0050	20,3	0,00326	25,99	1,53

Observations	

GÉOTEC LABORATOIRE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

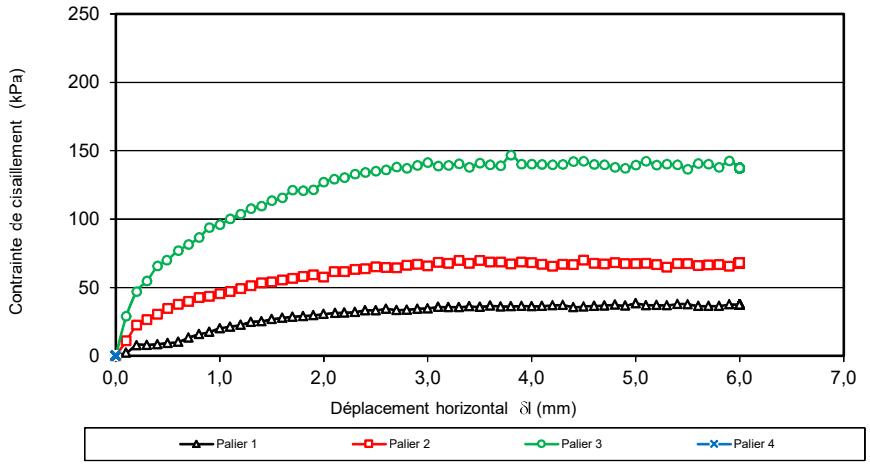
ESSAI DE CISAILLEMENT RECTILIGNE - CISAILLEMENT DIRECT

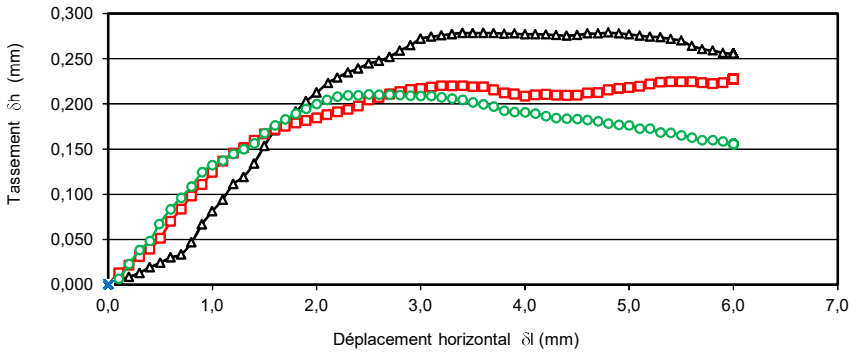
selon la norme NF P 94-071-1

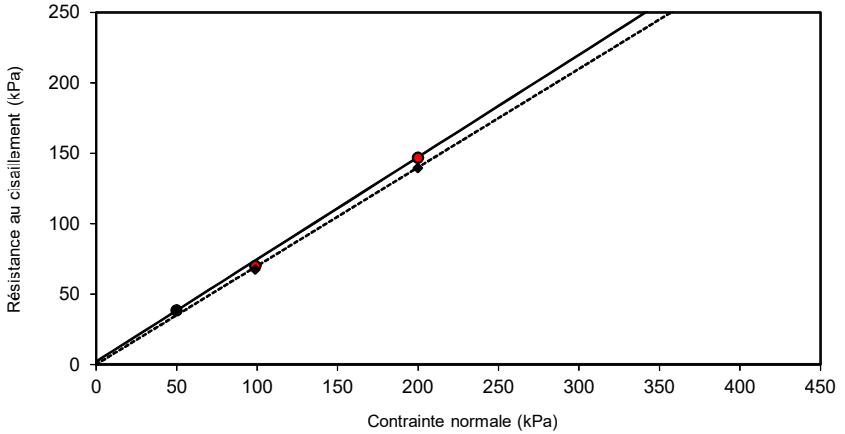
Affaire : SAINT DIONISY **N° :** 2304682 **Etabli par :** SNM

N° sondage :	SC3	Profondeur (m) :	2,40-2,75m	Nature de l'échantillon :	~~Intact~~ Reconstitué
Date essai :	16/01/2024			Bague (en mm) : Hauteur : 20,0	Largeur : 60
Nature du matériau :	Limon sableux légèrement argileux marron gris à graviers et débris de coquillages			ρ_s estimée: 2,7 Mg/m^3	

N°	Avant essai					Après essai	σ' (kPa)	T100 (en min)	Vitesse de cisaillement (en mm/min)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ρh (g/cm^3)	ρd (g/cm^3)	w (%)	e	S_R	W (%)				τf,p (kPa)	δl f,p (mm)	τf,f (kPa)	δl f,f (mm)
1	2,06	1,75	17,8	0,55	88,4	18,3	50	9,9	0,013	38,37	5,00	38,37	5,00
2	2,09	1,79	17,1	0,51	94,7	17,4	99			70,02	4,50	67,35	5,00
3	2,08	1,77	17,4	0,52	92,3	16,1	200			146,84	3,80	139,57	5,00
4	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-







Résultats	c' (kPa)		ϕ' (°)	
	c' p	2	ϕ' p	36
	c' f	0	ϕ' f	35

Observations : **Ecrêté à 5mm puis reconstitué**

GÉOTEC LABORATOIRE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

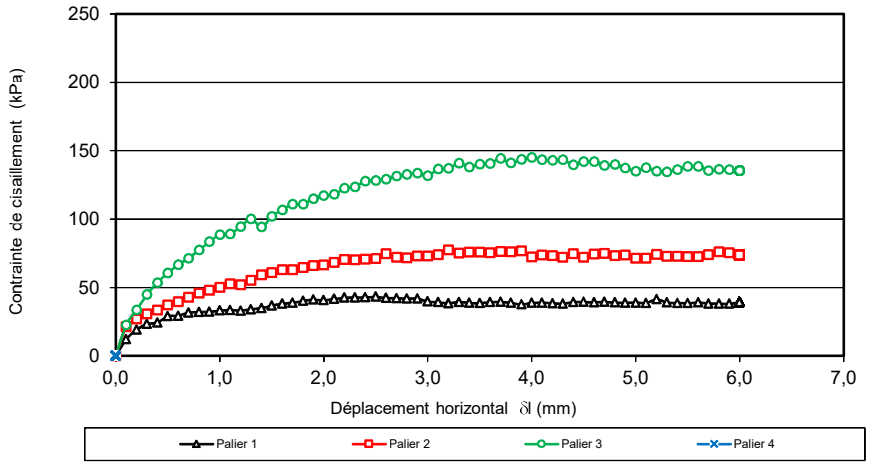
ESSAI DE CISAILLEMENT RECTILIGNE - CISAILLEMENT DIRECT

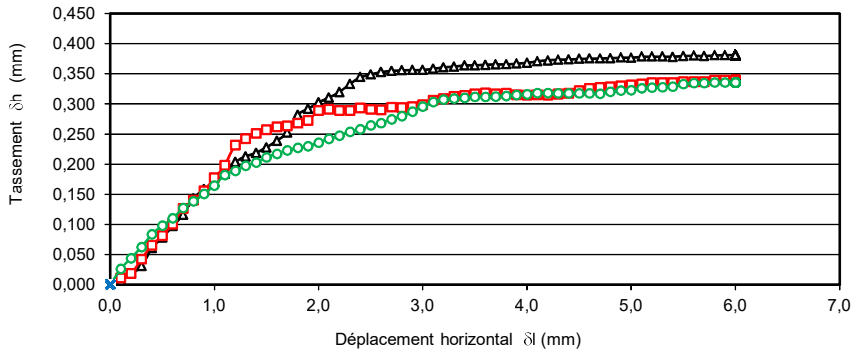
selon la norme NF P 94-071-1

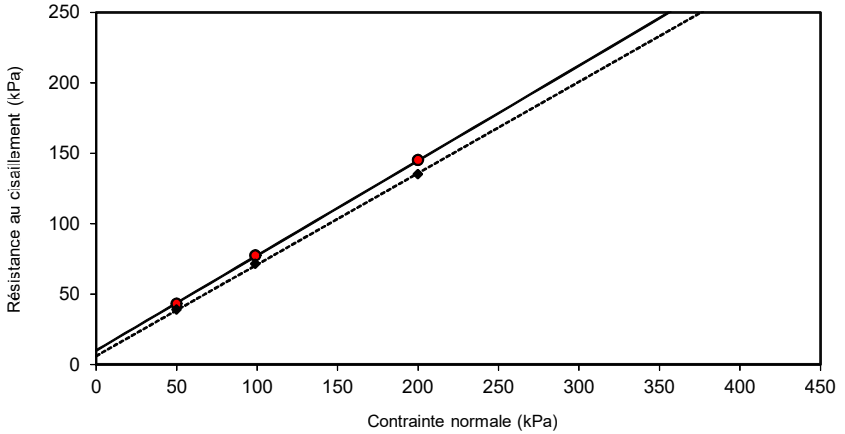
Affaire : SAINT DIONISY **N° :** 2304682 **Etabli par :** SD

N° sondage :	SC3	Profondeur (m) :	3.30 - 3.40 m	Nature de l'échantillon :	Intact ~~Reconstitué~~
Date essai :	26/01/2024			Bague (en mm) : Hauteur : 20,0	Largeur : 60
Nature du matériau :	Limon sableux légèrement argileux marron jaunâtre			ρ_s estimée: 2,7 Mg/m^3	

N°	Avant essai					Après essai	σ' (kPa)	T100 (en min)	Vitesse de cisaillement (en mm/min)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ρh (g/cm^3)	ρd (g/cm^3)	w (%)	e	S_R	W (%)				τf,p (kPa)	δl f,p (mm)	τf,f (kPa)	δl f,f (mm)
1	2,06	1,73	18,9	0,56	91,1	20,3	50	7,9	0,016	43,17	2,50	38,91	5,00
2	2,03	1,71	18,8	0,58	87,6	18,9	99			77,39	3,20	71,48	5,00
3	2,03	1,70	19,0	0,59	87,1	19,1	200			145,19	4,00	135,07	5,00
4	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-







Résultats	c' (kPa)		ϕ' (°)	
	c' p	10	ϕ' p	34
	c' f	6	ϕ' f	33

Observations :

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

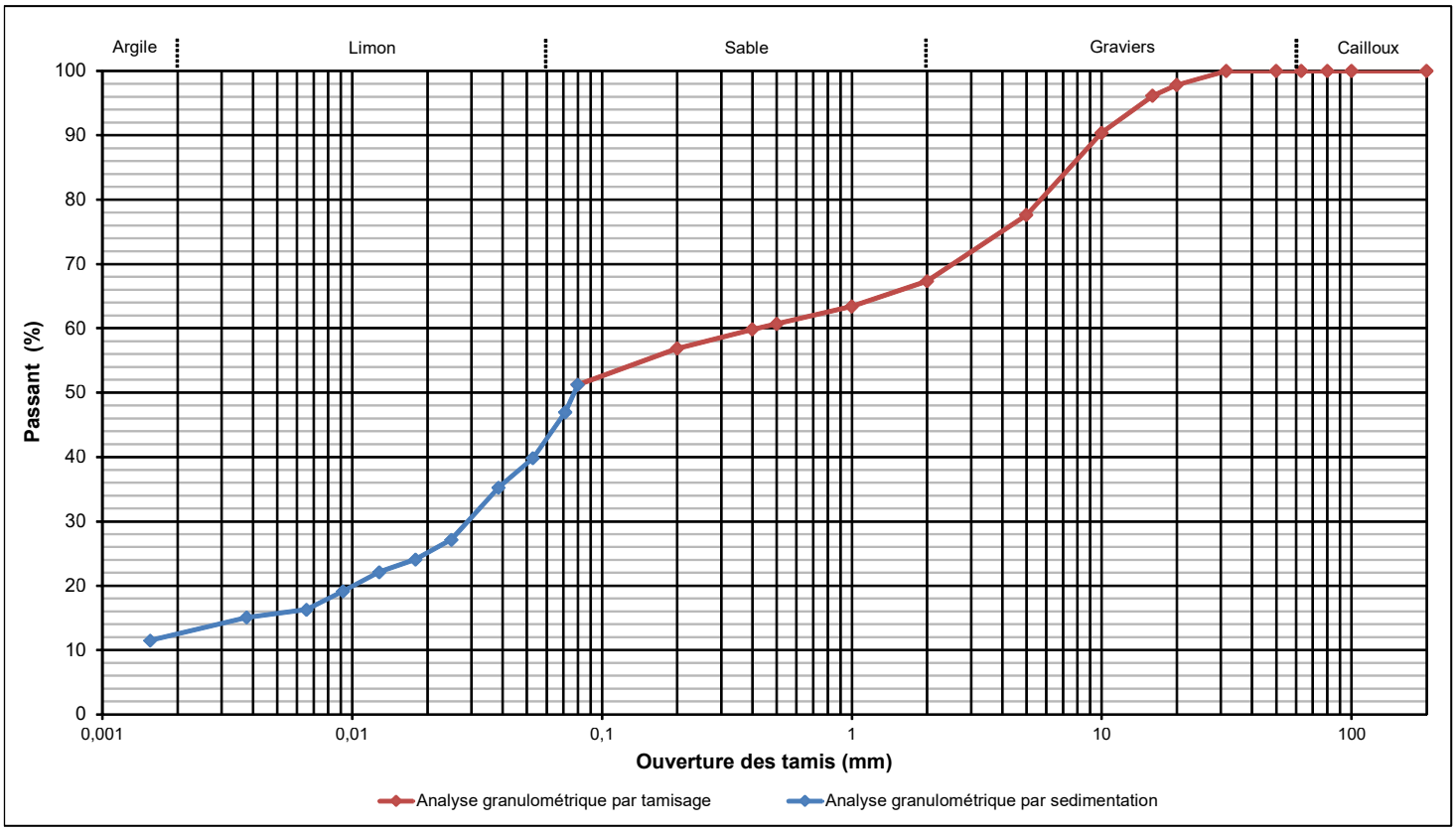
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-10
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	SC3
Profondeur	3,45 - 3,70 m
Description	Limon sableux légèrement argileux marron jaunâtre à graviers

W% sur 0/D (NF P 94-050)		14,4
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		14,7
Dmax (mm)		30,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	67,3
	80 µm	51,2
	2 µm	12,5
VBS (NF P 94-068)		1,64

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,8	96,1	90,4	77,6	67,3	63,4	60,7	59,8	56,9	51,2

Ø tamis (µm)	71,24	52,93	38,54	24,96	17,96	12,83	9,21	6,57	3,79	1,56
Passant (%)	46,9	39,8	35,3	27,1	24,1	22,1	19,1	16,3	15,1	11,5



Densimètre	H_0 (cm) =	13,6	H_1 (cm) =	3,9	h_1 (cm) =	16	V_d (cm^3) =	77,638
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000277778	Cd =	-0,0013	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)	2,7							

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0220	17,7	0,00264	91,62	71,24
1	1,0185	17,7	0,00264	77,75	52,93
2	1,0163	17,7	0,00264	68,83	38,54
5	1,0123	17,7	0,00264	52,97	24,96
10	1,0108	17,7	0,00264	47,03	17,96
20	1,0098	17,8	0,00266	43,14	12,83
40	1,0083	18,0	0,00270	37,35	9,21
80	1,0068	18,5	0,00280	31,75	6,57
240	1,0060	19,3	0,00296	29,42	3,79
1440	1,0040	20,5	0,00320	22,45	1,56

Observations	

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

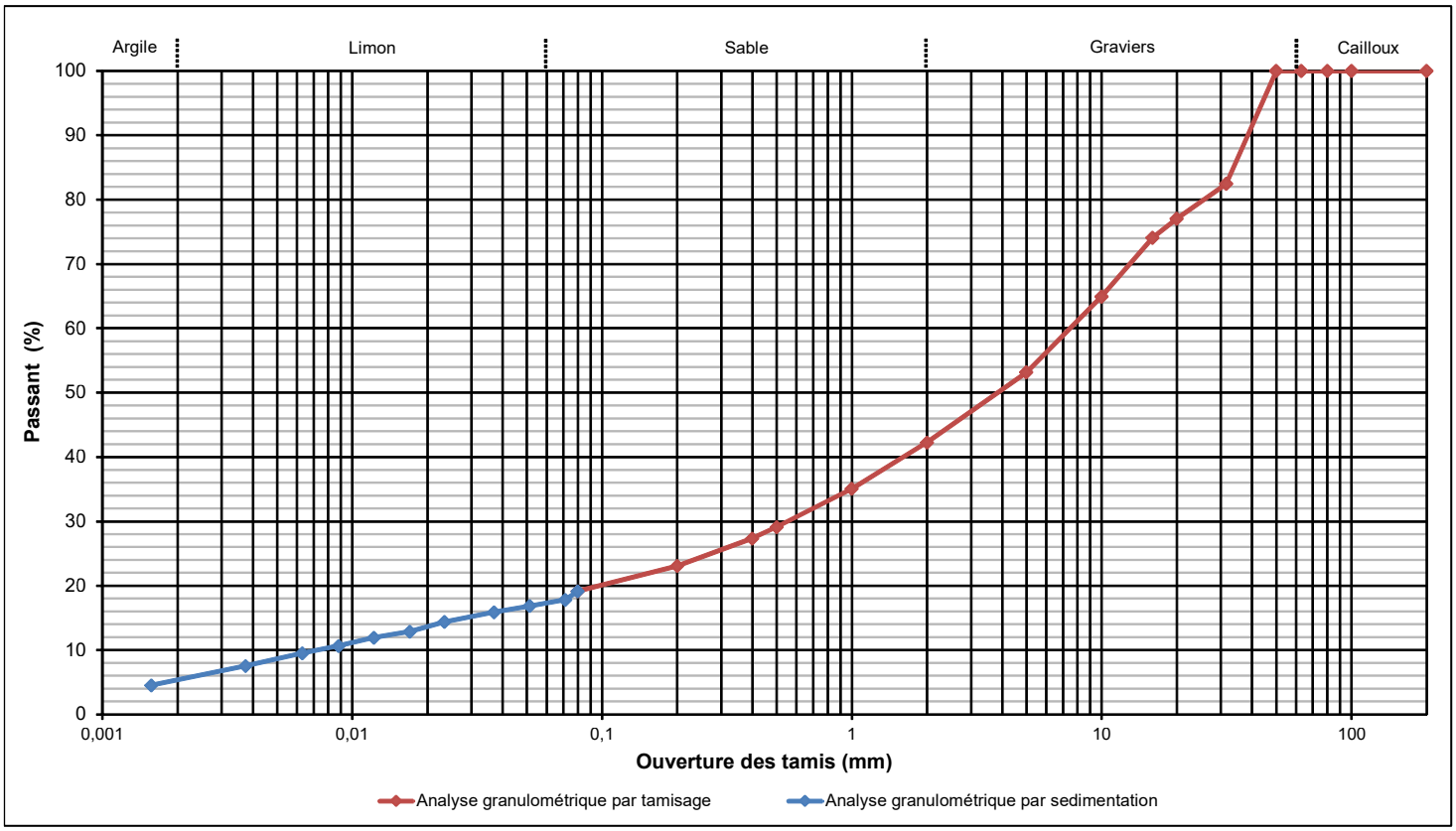
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-10
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	SC4
Profondeur	0,00 - 0,40 m
Description	Graviers et débris d'enrobés dans matrice sablo-limoneuse marron grise

W% sur 0/D (NF P 94-050)		3,2
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		4,2
Dmax (mm)		48,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	42,3
	80 µm	19,1
	2 µm	5,4
VBS (NF P 94-068)		0,19

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	82,5	77,0	74,1	64,9	53,2	42,3	35,1	29,1	27,3	23,1	19,1

Ø tamis (µm)	71,37	51,44	37,05	23,40	17,02	12,24	8,82	6,33	3,75	1,57
Passant (%)	17,8	16,8	15,9	14,4	12,9	11,9	10,6	9,5	7,5	4,5



Densimètre	H_0 (cm) =	14,1	H_1 (cm) =	4,1	h_1 (cm) =	16,2	V_d (cm^3) =	81,782
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000416667	Cd =	-0,0007	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)	2,7							

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0225	17,6	0,00212	92,98	71,37
1	1,0213	17,6	0,00212	88,02	51,44
2	1,0200	17,6	0,00212	83,07	37,05
5	1,0180	17,6	0,00212	75,14	23,40
10	1,0160	17,6	0,00212	67,21	17,02
20	1,0148	17,6	0,00212	62,25	12,24
40	1,0130	17,9	0,00218	55,55	8,82
80	1,0115	18,2	0,00224	49,77	6,33
240	1,0088	18,7	0,00234	39,28	3,75
1440	1,0045	20,3	0,00266	23,72	1,57

Observations	

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

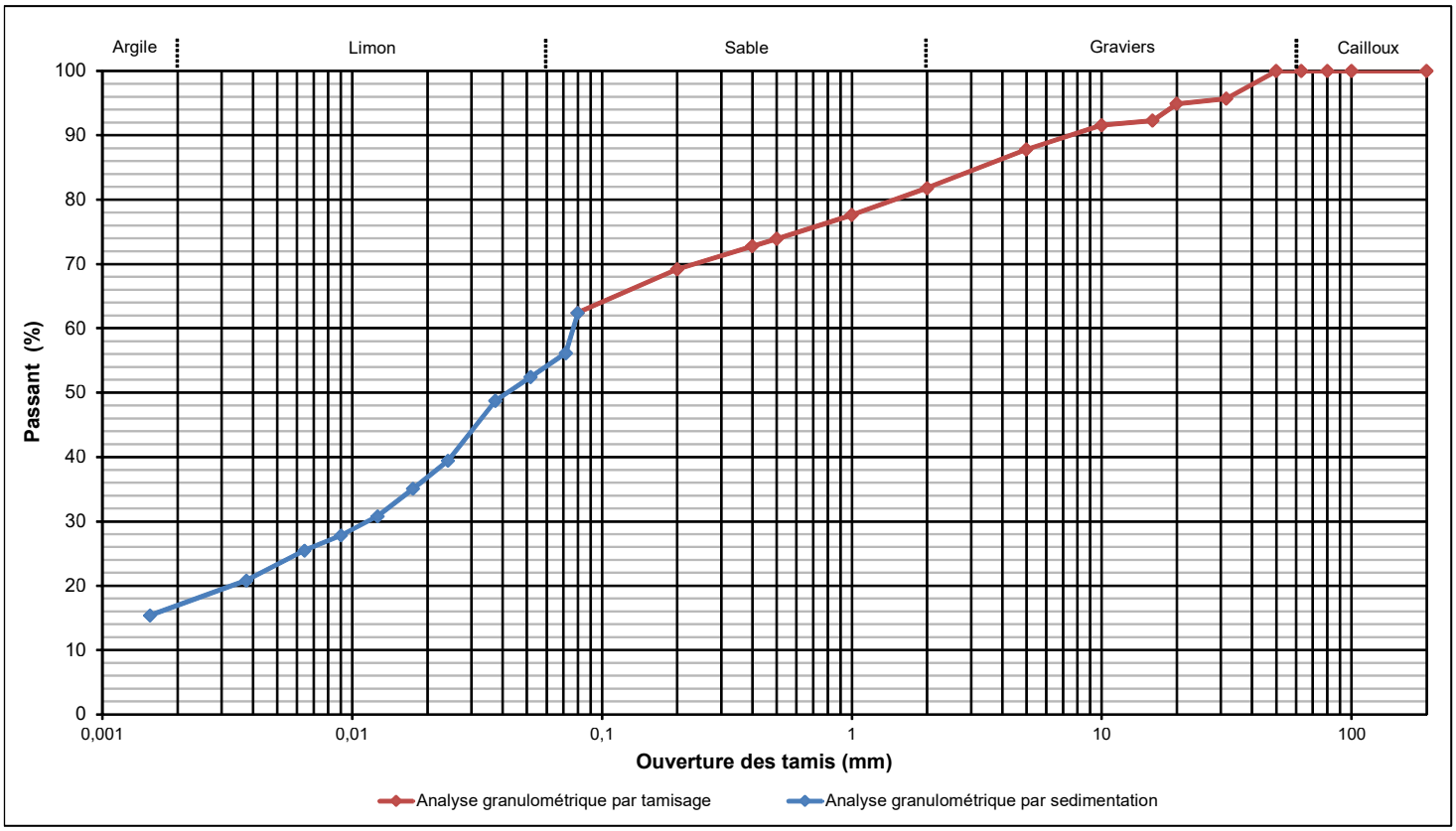
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-10
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	SC4
Profondeur	1,15 - 1,60 m
Description	Limon sableux légèrement argileux marron à quelques graviers

W% sur 0/D (NF P 94-050)		15,6
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		16,4
Dmax (mm)		40,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	81,8
	80 µm	62,4
	2 µm	16,9
VBS (NF P 94-068)		1,75

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	95,7	94,9	92,3	91,6	87,8	81,8	77,6	73,9	72,8	69,2	62,4

Ø tamis (µm)	71,69	51,82	37,43	24,20	17,53	12,65	9,05	6,44	3,78	1,56
Passant (%)	56,2	52,5	48,7	39,5	35,1	30,8	27,9	25,5	20,8	15,4



Densimètre	H_0 (cm) =	13,8	H_1 (cm) =	4	h_1 (cm) =	15,9	V_d (cm^3) =	79,918
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000277778	Cd =	-0,0008	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)	2,7							

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0215	17,6	0,00222	89,96	71,69
1	1,0200	17,6	0,00222	84,01	51,82
2	1,0185	17,6	0,00222	78,07	37,43
5	1,0148	17,6	0,00222	63,20	24,20
10	1,0130	17,5	0,00220	56,18	17,53
20	1,0113	17,6	0,00222	49,32	12,65
40	1,0100	17,9	0,00228	44,61	9,05
80	1,0090	18,2	0,00234	40,82	6,44
240	1,0070	18,8	0,00246	33,37	3,78
1440	1,0045	20,3	0,00276	24,67	1,56

Observations	

GÉOTEC LABORATOIRE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

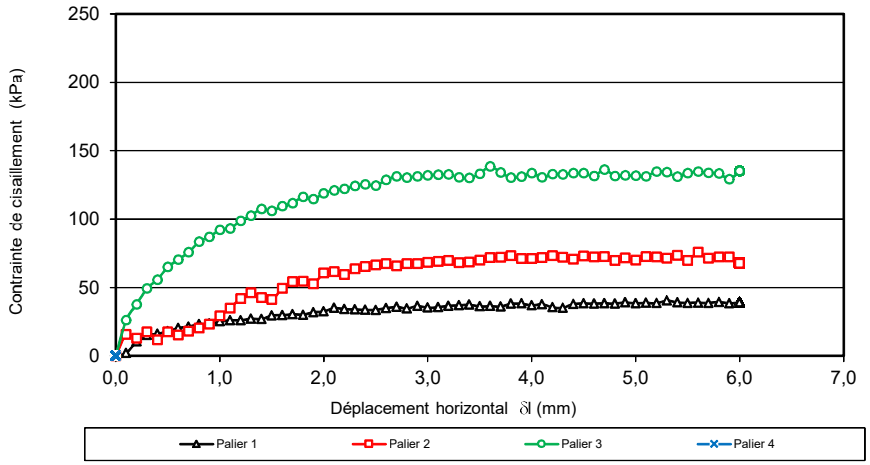
ESSAI DE CISAILLEMENT RECTILIGNE - CISAILLEMENT DIRECT

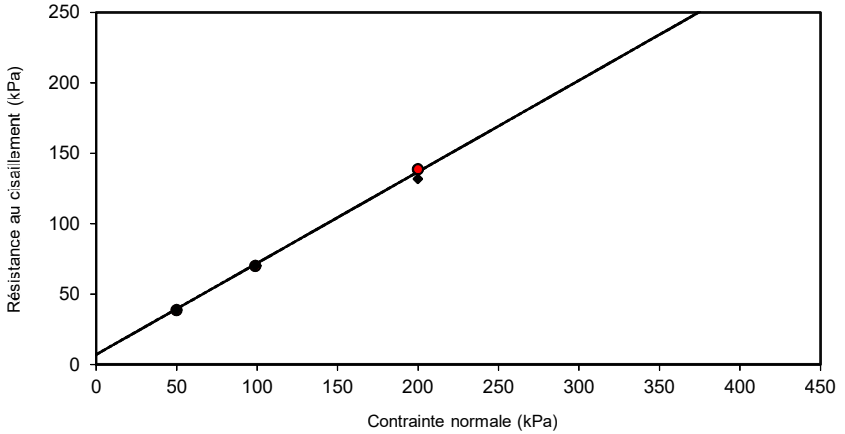
selon la norme NF P 94-071-1

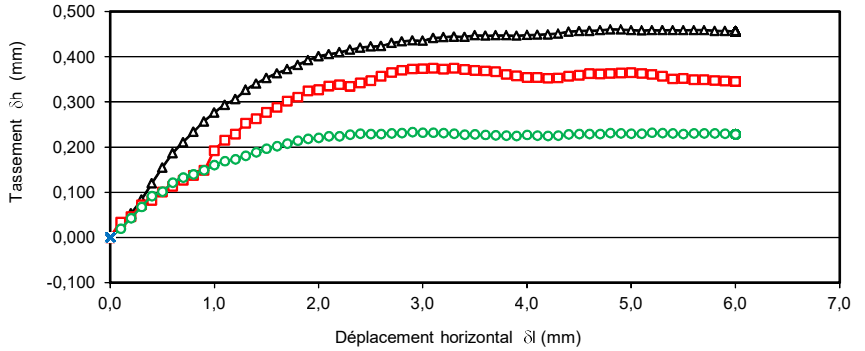
Affaire : SAINT DIONISY **N° :** 2304682 **Etabli par :** MJ

N° sondage :	SC4	Profondeur (m) :	1,15-1,60m	Nature de l'échantillon :	~~Intact~~ Reconstitué
Date essai :	11/01/2024			Bague (en mm) : Hauteur : 20,0	Largeur : 60
Nature du matériau :	Limon sableux légèrement argileux marron à quelques graviers			ρ_s estimée: 2,7 Mg/m^3	

N°	Avant essai					Après essai	σ' (kPa)	T100 (en min)	Vitesse de cisaillement (en mm/min)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ρh (g/cm^3)	ρd (g/cm^3)	w (%)	e	S_R	W (%)				τf,p (kPa)	δl f,p (mm)	τf,f (kPa)	δl f,f (mm)
1	2,04	1,78	15,0	0,52	77,9	16,5	50	5,3	0,024	38,46	5,00	38,46	5,00
2	2,09	1,81	15,0	0,49	82,8	15,3	99			70,02	5,00	70,02	5,00
3	2,07	1,79	15,8	0,51	79,8	14,6	200			138,47	3,60	131,71	5,00
4	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-







Résultats	c' (kPa)		ϕ' (°)	
	c' p	7	ϕ' p	33
	c' f	7	ϕ' f	33

Observations : **Ecrêté à 5mm puis reconstitué**

GÉOTEC FRANCE
LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

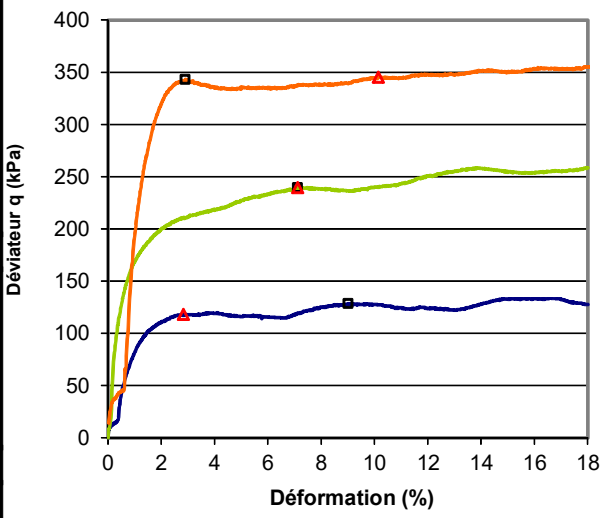
Essai TRIAXIAL

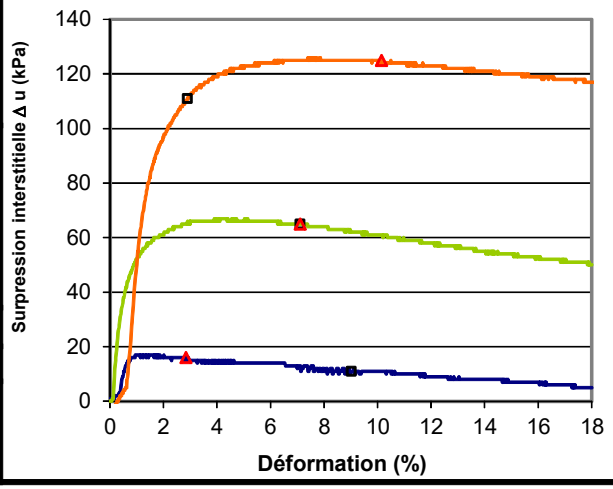
Consolidé non drainé avec mesure de pression interstitielle Cu+u (NF P 94-074)

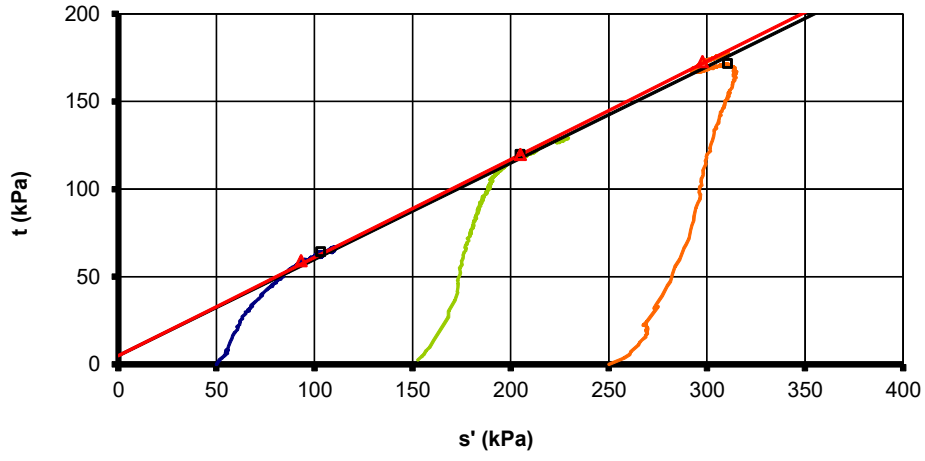
Nom: SAINT DIONISY
N° Affaire: 2304682
Sondage: SC5
Opérateur: PAD
ρs estimée: 2,65 Mg/m³
Nature du terrain: Limon sablo-marneux marron jaunâtre

Date : 11/01/2024
Profondeur: 1.00 à 1.40 m
Températures extrêmes : 20°C / 22°C

Valeurs initiales		1	2	3	4
Ho	mm	76,00	76,30	76,50	-
Do	mm	37,93	38,00	38,00	-
W	%	14,6	13,1	13,7	-
ρ	Mg/m³	1,86	1,90	1,93	-
ρd	Mg/m³	1,62	1,68	1,69	-
e		0,63	0,58	0,56	-
Sr	%	61	60	64	-
Valeurs après consolidation					
ΔVs consolidation	mm³	1659	3063	2710	-
W	%	24,3	22,2	20,6	-
ρ	Mg/m³	2,06	2,10	2,10	-
ρd	Mg/m³	1,66	1,72	1,74	-
Sr	%	108	109	104	-
Rupture					
$q=(\sigma_1-\sigma_3)_{max}$	**kPa**	129	240	343	-
ε_{1f}	**%**	9,02	7,11	2,90	-
u	**kPa**	11	65	111	-
s'	**kPa**	103	205	311	-
t	**kPa**	64	120	172	-
q (σ'1/σ'3) max	**kPa**	118	240	345	-
ε_{1f}	**%**	2,83	7,11	10,14	-
u	**kPa**	16	65	125	-
s'	**kPa**	93	205	298	-
t	**kPa**	59	120	173	-
Vit.cisaillement	mm/min	0,08	0,08	0,08	-
B		0,96	0,94	0,92	-
σ'c	kPa	50	150	250	-
Ucp	kPa	650	650	650	-
T100	s	625	400	400	-







C'= 6 kPa
ϕ'= 33 degrés

Critère (σ1-σ3)Max

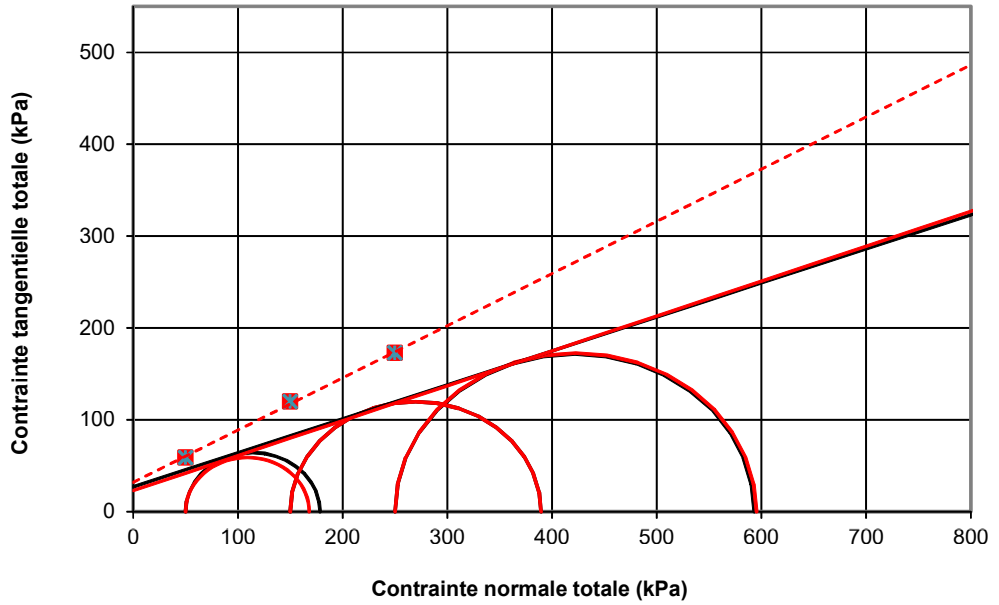
C'= 6 kPa
ϕ'= 34 degrés

Critère (σ_1'/σ_3')Max

GÉOTEC FRANCE
LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

Essai TRIAXIAL

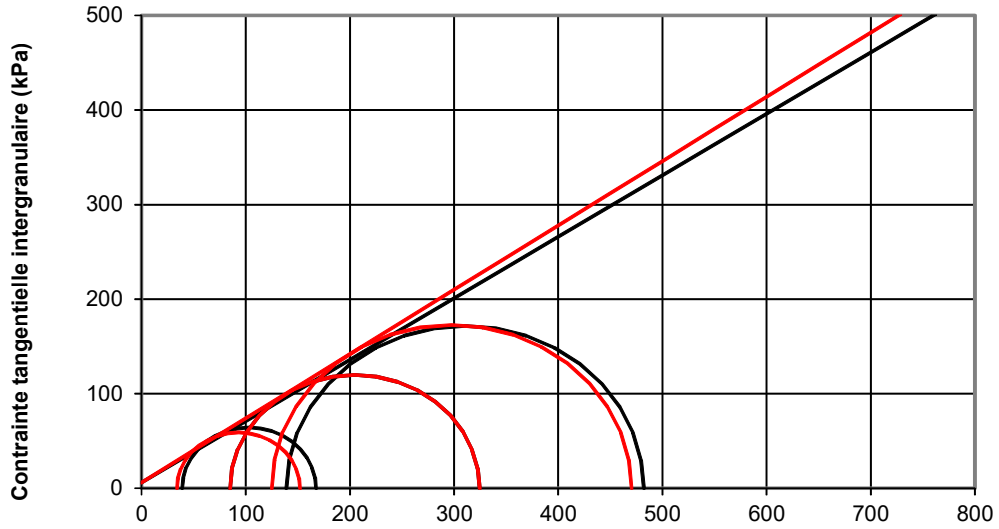
Nom: SAINT DIONISY ***Opérateur:*** PAD
N° Affaire: 2304682
Sondage: SC5
Profondeur: 1.00 à 1.40 m ***Date de réalisation:*** 11/01/2024
Nature de sol: Limon sablo-marneux marron jaunâtre



Ccu= 27 kPa
ϕcu= 20 degrés
Critère (σ1-σ3)Max

Ccu= 23 kPa
ϕcu= 21 degrés
Critère (σ_1'/σ_3')Max

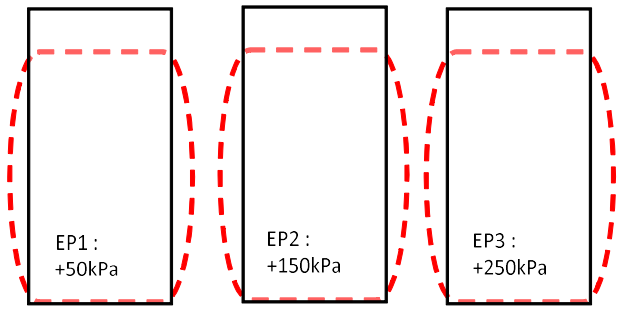
λcu = 0,57
Cu0= 31,98 kPa
Critère (σ_1'/σ_3')Max



C'= 6 kPa
ϕ'= 33 degrés
Critère (σ1-σ3)Max

C'= 6 kPa
ϕ'= 34 degrés
Critère (σ_1'/σ_3')Max

Schémas de rupture



Déformations observées lors du cisaillement

Observations :

σ'_{vo} (kPa) : 22
u_0 (kPa) : 0

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

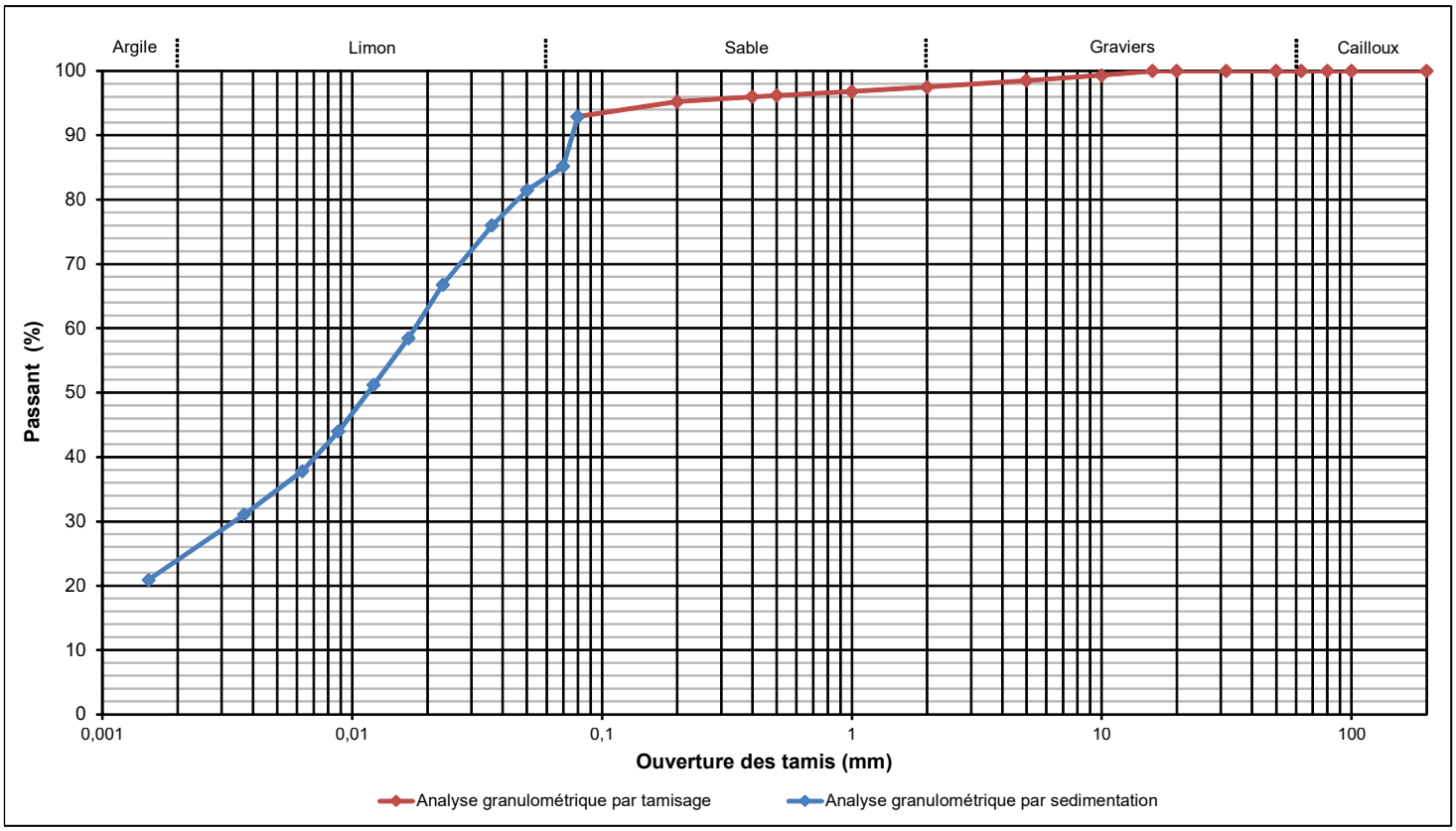
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-10
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	SC5
Profondeur	1,40 - 1,65 m
Description	Limon argilo-marneux légèrement sableux marron jaunâtre à rares graviers

W% sur 0/D (NF P 94-050)		15,4
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		-
Dmax (mm)		13,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	97,5
	80 µm	92,9
	2 µm	24,0
VBS (NF P 94-068)		2,00

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	98,5	97,5	96,8	96,2	96,0	95,2	92,9

Ø tamis (µm)	69,92	50,20	36,28	23,06	16,82	12,19	8,81	6,32	3,70	1,54
Passant (%)	85,2	81,5	76,0	66,8	58,5	51,2	44,0	37,8	31,1	20,9



Densimètre	H_0 (cm) =	13,6	H_1 (cm) =	3,9	h_1 (cm) =	16,3	V_d (cm^3) =	79,964
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000161111	Cd =	-0,0013	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)		2,7						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0235	17,7	0,00104	91,69	69,92
1	1,0225	17,7	0,00104	87,73	50,20
2	1,0210	17,7	0,00104	81,78	36,28
5	1,0185	17,7	0,00104	71,87	23,06
10	1,0163	17,7	0,00104	62,95	16,82
20	1,0143	17,8	0,00106	55,10	12,19
40	1,0123	18,0	0,00110	47,33	8,81
80	1,0105	18,5	0,00120	40,72	6,32
240	1,0085	19,3	0,00136	33,44	3,70
1440	1,0055	20,5	0,00160	22,52	1,54

Observations	

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

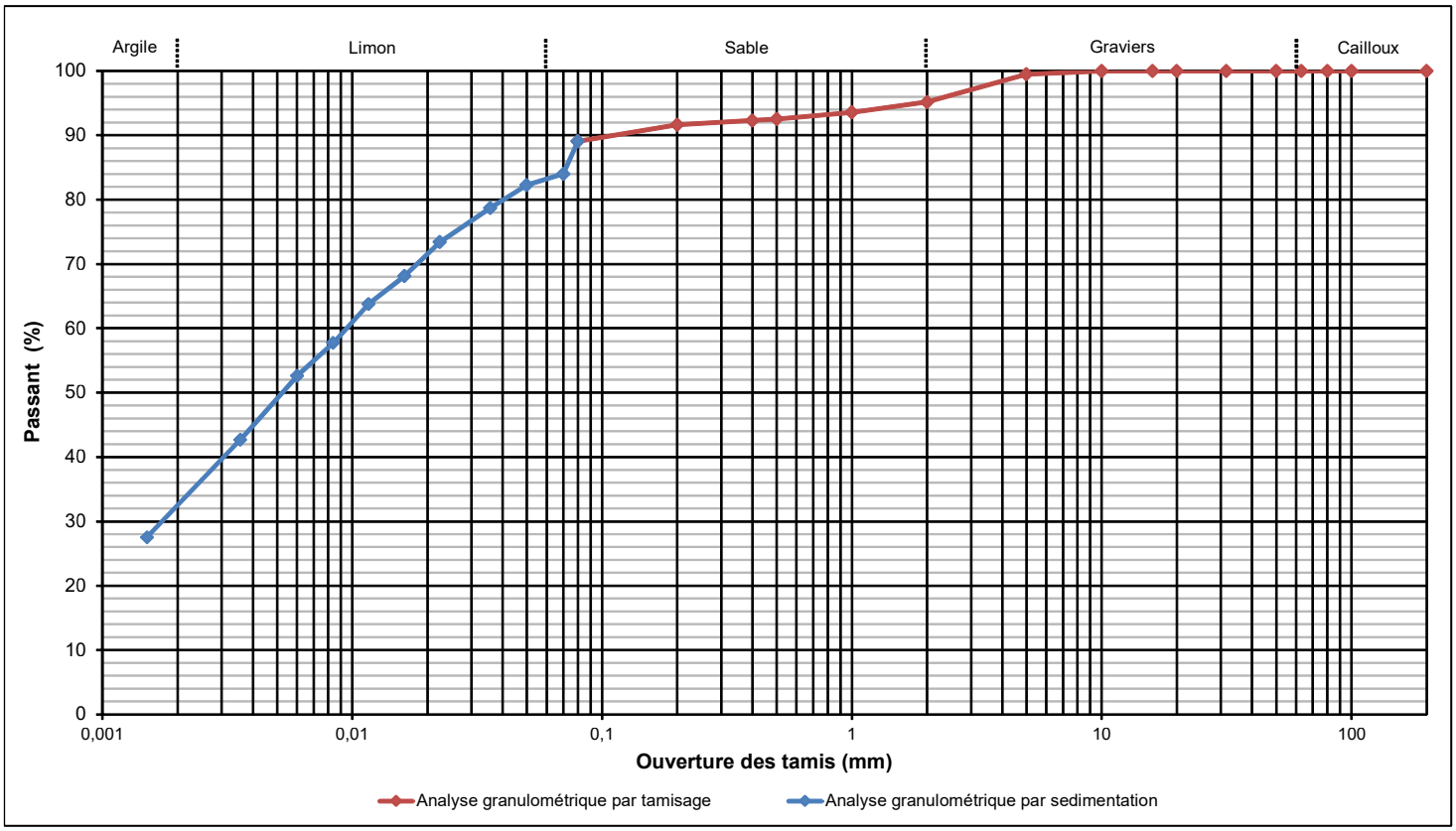
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-10
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	SC5
Profondeur	3,40 - 3,60 m
Description	Limon argilo-marneux légèrement sableux marron jaunâtre à rares graviers

W% sur 0/D (NF P 94-050)		19,1
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		-
Dmax (mm)		7,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	95,2
	80 µm	89,1
	2 µm	32,5
VBS (NF P 94-068)		3,06

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	95,2	93,6	92,5	92,3	91,6	89,1

Ø tamis (µm)	69,99	49,86	35,77	22,44	16,21	11,65	8,41	6,03	3,57	1,51
Passant (%)	84,0	82,3	78,7	73,4	68,1	63,8	57,8	52,7	42,7	27,6



Densimètre	H_0 (cm) =	13,1	H_1 (cm) =	3,8	h_1 (cm) =	16,1	V_d (cm^3) =	74,406
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000444444	Cd =	-0,0012	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)		2,7						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0228	17,7	0,00274	94,33	69,99
1	1,0223	17,7	0,00274	92,35	49,86
2	1,0213	17,7	0,00274	88,39	35,77
5	1,0198	17,7	0,00274	82,44	22,44
10	1,0183	17,7	0,00274	76,49	16,21
20	1,0170	17,8	0,00276	71,62	11,65
40	1,0153	18,0	0,00280	64,84	8,41
80	1,0138	18,4	0,00288	59,11	6,03
240	1,0108	19,3	0,00306	47,95	3,57
1440	1,0063	20,3	0,00326	30,93	1,51

Observations	

GÉOTEC LABORATOIRE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

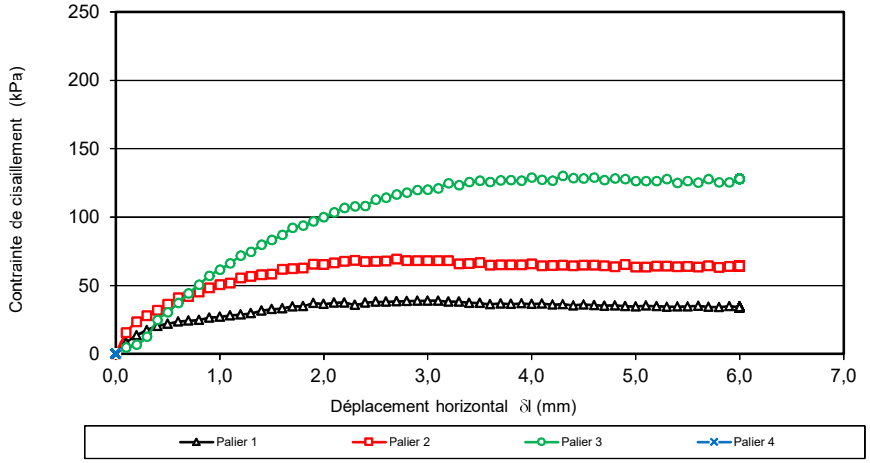
ESSAI DE CISAILLEMENT RECTILIGNE - CISAILLEMENT DIRECT

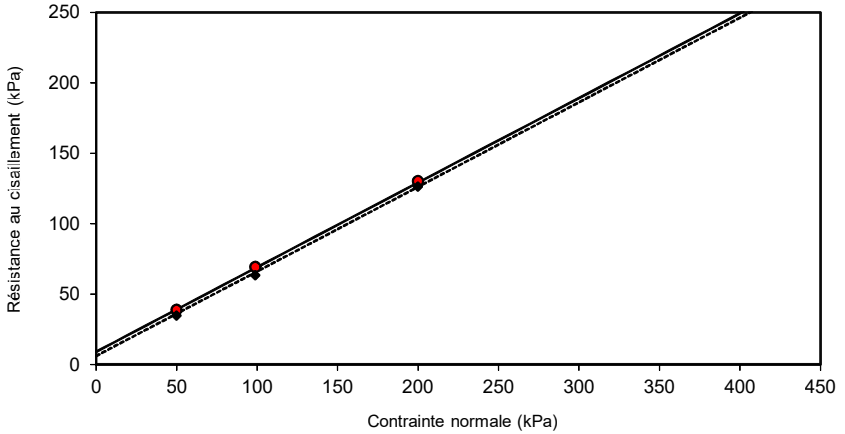
selon la norme NF P 94-071-1

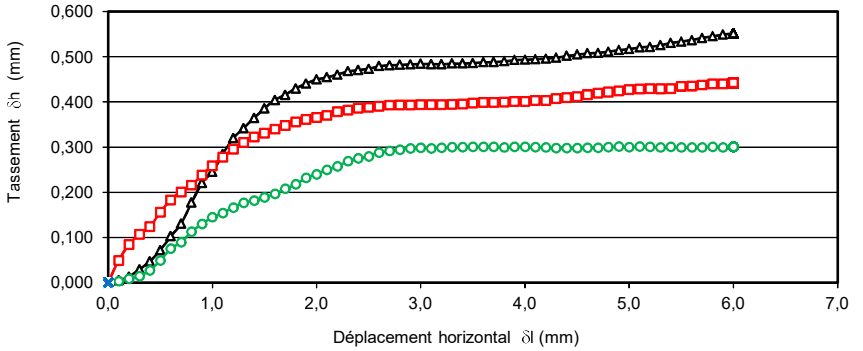
Affaire : SAINT DIONISY **N° :** 2304682 **Etabli par :** SD

N° sondage :	SC5	Profondeur (m) :	3.60 - 3.80 m	Nature de l'échantillon :	Intact ~~Reconstitué~~
Date essai :	19/01/2024			Bague (en mm) : Hauteur : 20,0	Largeur : 60
Nature du matériau :	Limon argilo-marneux légèrement sableux marron jaunâtre à rares graviers			ρ_s estimée: 2,7 Mg/m^3	

N°	Avant essai					Après essai	σ' (kPa)	T100 (en min)	Vitesse de cisaillement (en mm/min)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ρh (g/cm^3)	ρd (g/cm^3)	w (%)	e	S_R	W (%)				τf,p (kPa)	δl f,p (mm)	τf,f (kPa)	δl f,f (mm)
1	2,06	1,73	18,7	0,56	90,5	22,0	50	13,4	0,009	38,87	3,00	34,72	5,00
2	2,05	1,72	18,8	0,57	89,0	21,1	99			69,17	2,70	63,39	5,00
3	2,06	1,74	18,3	0,55	91,7	20,1	200			130,23	4,30	126,30	5,00
4	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-







Résultats	c' (kPa)		ϕ' (°)	
	c' p	9	ϕ' p	31
	c' f	6	ϕ' f	31

Observations :

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

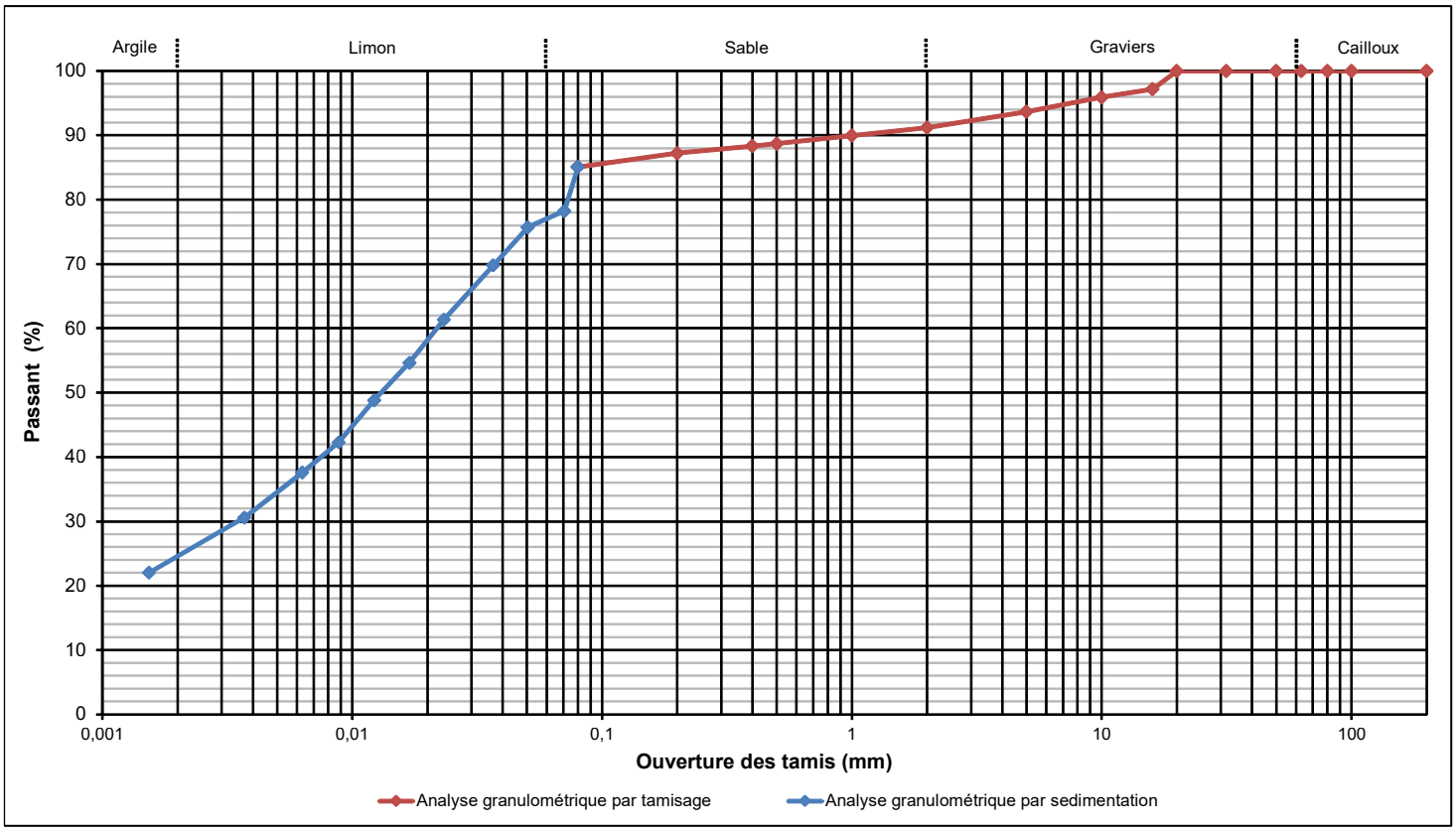
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-10
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	SC6
Profondeur	0,50 - 0,85 m
Description	Limon argileux légèrement sableux marron verdâtre à rares graviers

W% sur 0/D (NF P 94-050)		9,5
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		9,5
Dmax (mm)		18,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	91,2
	80 µm	85,1
	2 µm	24,6
VBS (NF P 94-068)		2,11

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,2	95,9	93,7	91,2	90,0	88,7	88,3	87,2	85,1

Ø tamis (µm)	70,67	50,55	36,67	23,32	16,95	12,25	8,85	6,33	3,71	1,54
Passant (%)	78,2	75,7	69,8	61,4	54,7	48,8	42,3	37,6	30,6	22,0



Densimètre	H_0 (cm) =	14,1	H_1 (cm) =	4,1	h_1 (cm) =	16,2	V_d (cm^3) =	81,782
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000416667	Cd =	-0,0007	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)	2,7							

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0220	19,0	0,00240	91,96	70,67
1	1,0213	19,0	0,00240	88,99	50,55
2	1,0195	19,0	0,00240	82,06	36,67
5	1,0170	19,0	0,00240	72,17	23,32
10	1,0150	19,0	0,00240	64,25	16,95
20	1,0133	19,1	0,00242	57,40	12,25
40	1,0113	19,4	0,00248	49,73	8,85
80	1,0098	19,9	0,00258	44,18	6,33
240	1,0075	20,8	0,00276	35,99	3,71
1440	1,0048	21,8	0,00296	25,90	1,54

Observations	

GÉOTEC LABORATOIRE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

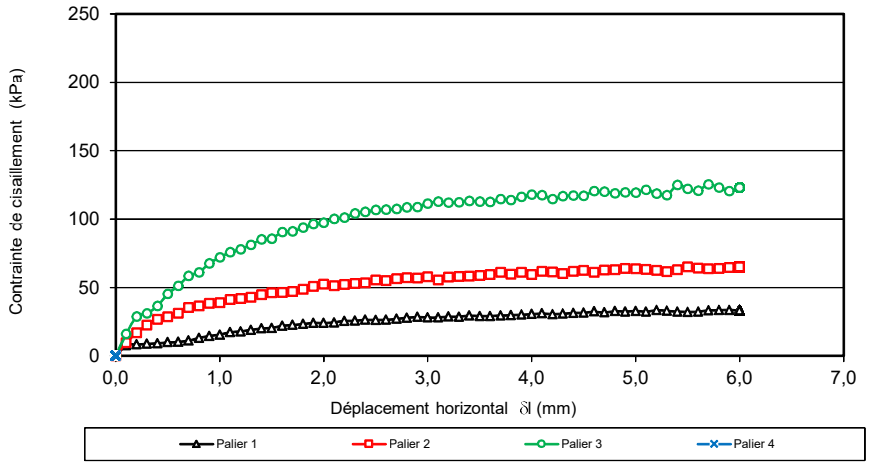
ESSAI DE CISAILLEMENT RECTILIGNE - CISAILLEMENT DIRECT

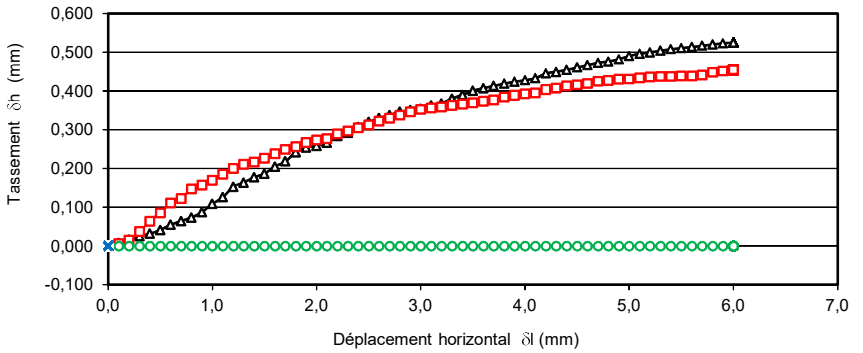
selon la norme NF P 94-071-1

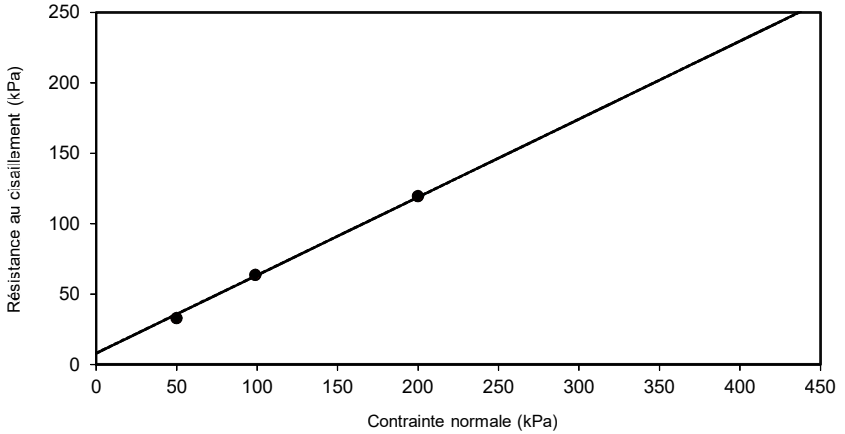
Affaire : SAINT DIONISY **N° :** 2304682 **Etabli par :** SNM

N° sondage :	SC6	Profondeur (m) :	0,50-0,85m	Nature de l'échantillon :	~~Intact~~ Reconstitué
Date essai :	16/01/2024			Bague (en mm) : Hauteur : 20,0	Largeur : 60
Nature du matériau :	Limon argileux légèrement sableux marron verdâtre à rares graviers			ρ_s estimée: 2,7 Mg/m^3	

N°	Avant essai					Après essai	σ' (kPa)	T100 (en min)	Vitesse de cisaillement (en mm/min)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ρh (g/cm^3)	ρd (g/cm^3)	w (%)	e	S_R	W (%)				τf,p (kPa)	δl f,p (mm)	τf,f (kPa)	δl f,f (mm)
1	1,48	1,37	8,3	0,98	23,0	21,6	50	2,2	**0.025**	32,81	5,00	32,81	5,00
2	1,51	1,39	8,5	0,94	24,0	20,2	99			63,59	5,00	63,59	5,00
3	1,52	1,41	7,7	0,91	24,6	18,0	200			119,44	5,00	119,44	5,00
4	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-







Résultats	c' (kPa)		ϕ' (°)	
	c' p	8	ϕ' p	29
	c' f	8	ϕ' f	29

Observations : **Ecrêté à 5mm puis reconstitué.**
Un dysfonctionnement du capteur vertical sur le palier 3 a empêché la prise de valeurs mais cela n'interfère pas avec l'interprétation de l'essai.

GÉOTEC FRANCE
LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

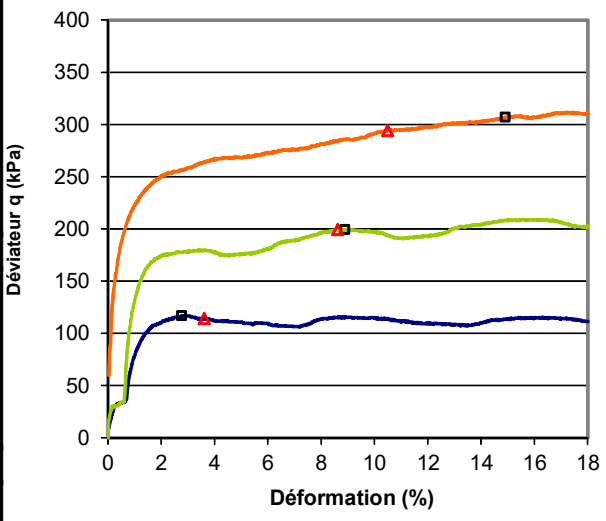
Essai TRIAXIAL

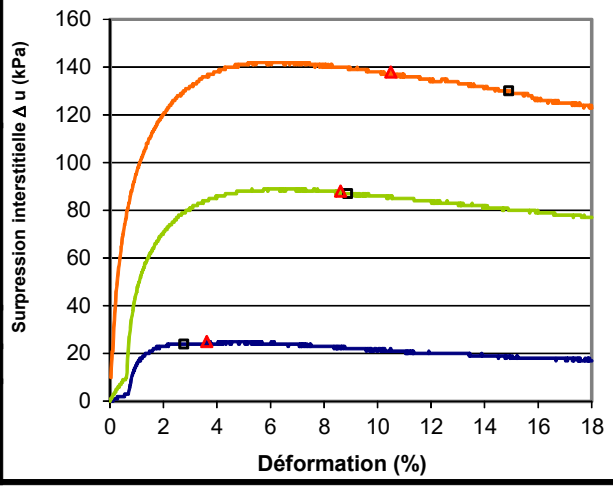
Consolidé non drainé avec mesure de pression interstitielle Cu+u (NF P 94-074)

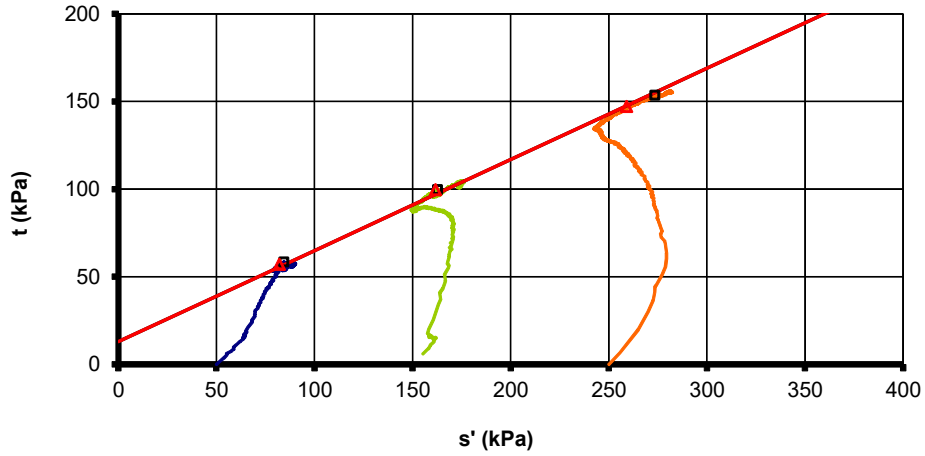
Nom: SAINT DIONISY
N° Affaire: 2304682
Sondage: SC6
Opérateur: PAD
ρs estimée: 2,65 Mg/m³
Nature du terrain: Limon sablo-marneux marron

Date : 11/01/2024
Profondeur: 2.00 à 2.45 m
Températures extrêmes : 20°C / 22°C

Valeurs initiales		1	2	3	4
Ho	mm	76,00	76,20	76,50	-
Do	mm	37,93	38,00	38,00	-
W	%	13,2	13,8	12,6	-
ρ	Mg/m³	1,86	1,91	1,94	-
ρd	Mg/m³	1,64	1,68	1,73	-
e		0,61	0,58	0,53	-
Sr	%	57	63	62	-
Valeurs après consolidation					
ΔVs consolidation	mm³	2577	3605	4907	-
W	%	22,9	22,0	20,1	-
ρ	Mg/m³	2,07	2,12	2,17	-
ρd	Mg/m³	1,68	1,74	1,81	-
Sr	%	106	111	114	-
Rupture					
$q=(\sigma_1-\sigma_3)_{max}$	**kPa**	117	199	307	-
ε_{1f}	**%**	2,77	8,89	14,91	-
u	**kPa**	24	87	130	-
s'	**kPa**	84	163	273	-
t	**kPa**	58	100	153	-
q (σ'1/σ'3) max	**kPa**	114	199	294	-
ε_{1f}	**%**	3,61	8,62	10,49	-
u	**kPa**	25	88	138	-
s'	**kPa**	82	162	259	-
t	**kPa**	57	100	147	-
Vit.cisaillement	mm/min	0,08	0,08	0,08	-
B		1	0,96	0,96	-
σ'c	kPa	50	150	250	-
Ucp	kPa	850	850	850	-
T100	s	625	256	900	-







C'= 15 kPa
ϕ'= 31 degrés

Critère (σ1-σ3)Max

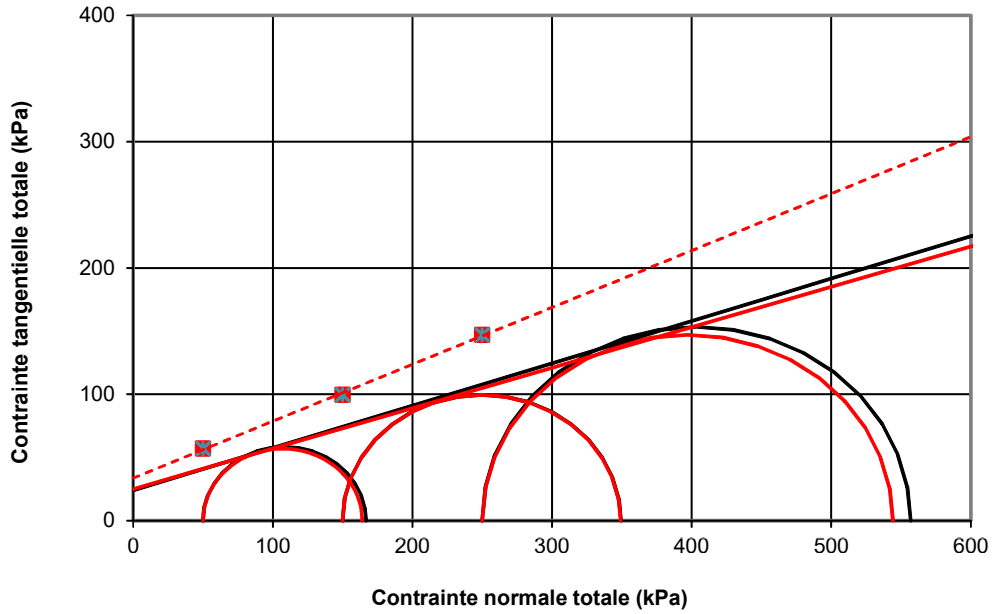
C'= 15 kPa
ϕ'= 31 degrés

Critère (σ_1'/σ_3')Max

GÉOTEC FRANCE
LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

Essai TRIAXIAL

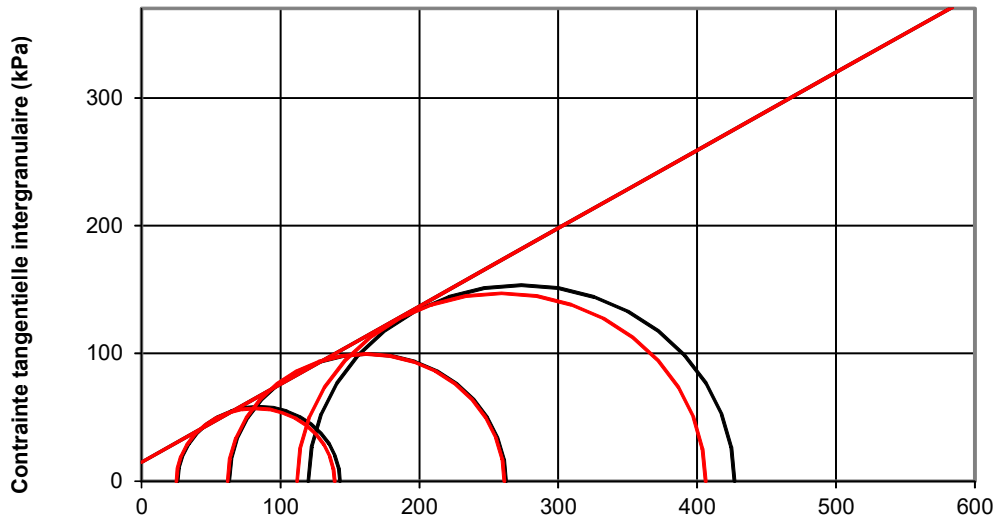
Nom: SAINT DIONISY ***Opérateur:*** PAD
N° Affaire: 2304682
Sondage: SC6
Profondeur: 2.00 à 2.45 m ***Date de réalisation:*** 11/01/2024
Nature de sol: Limon sablo-marneux marron



Ccu= 24 kPa
ϕcu= 19 degrés
Critère (σ1-σ3)Max

Ccu= 25 kPa
ϕcu= 18 degrés
Critère (σ_1'/σ_3')Max

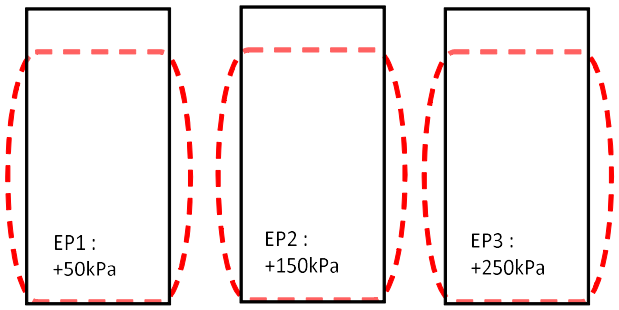
λcu = 0,45
Cu0= 33,70 kPa
Critère (σ_1'/σ_3')Max



C'= 15 kPa
ϕ'= 31 degrés
Critère (σ1-σ3)Max

C'= 15 kPa
ϕ'= 31 degrés
Critère (σ_1'/σ_3')Max

Schémas de rupture



Déformations observées lors du cisaillement

Observations :

σ'_{vo} (kPa) : 42
u_0 (kPa) : 0

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

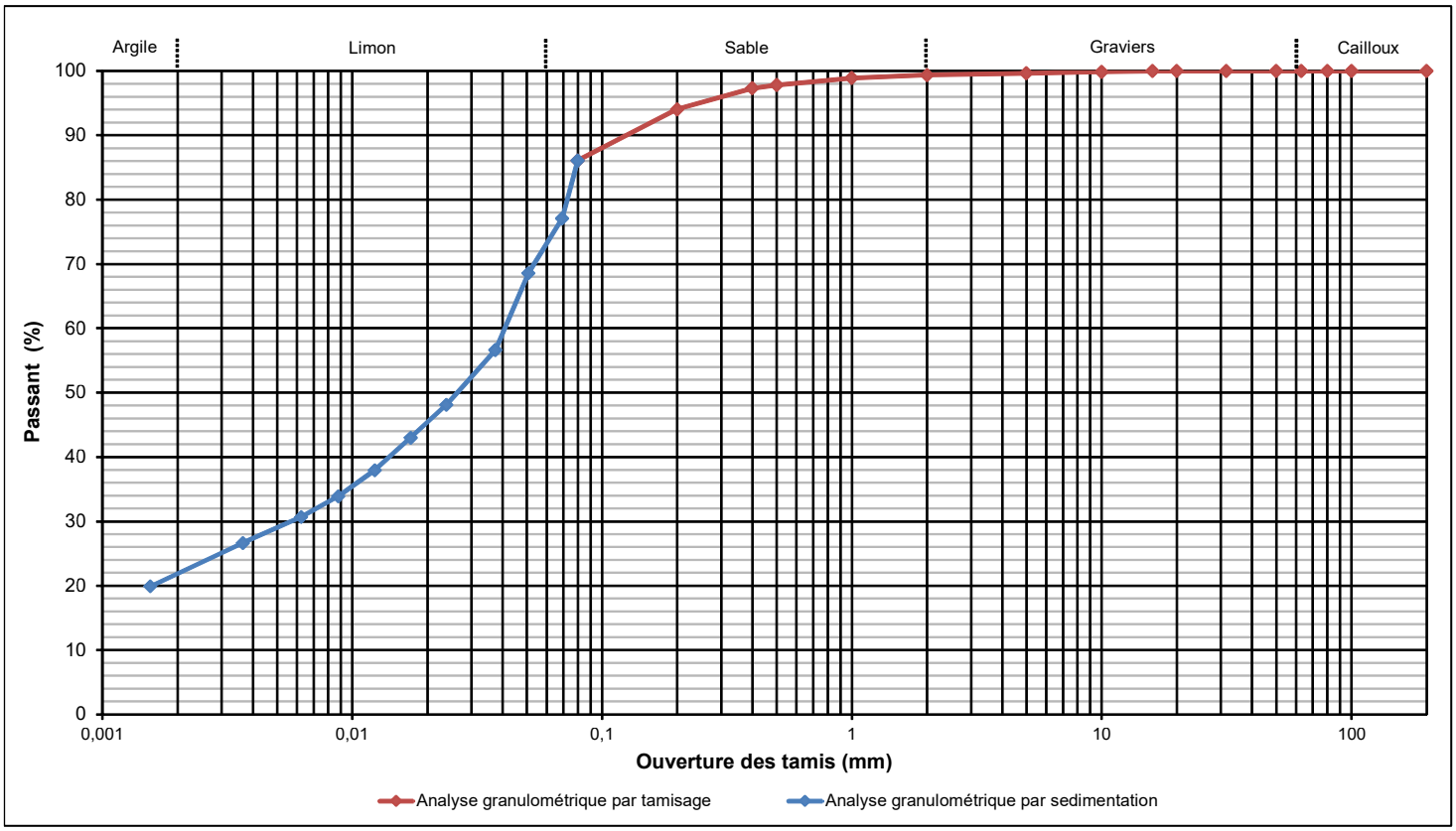
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-11
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	SC6
Profondeur	2,45 - 2,70 m
Description	Limon sablo-argileux marneux marron

W% sur 0/D (NF P 94-050)		15,3
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		-
Dmax (mm)		12,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	99,4
	80 µm	86,1
	2 µm	21,9
VBS (NF P 94-068)		2,85

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,7	99,4	98,9	97,8	97,3	94,0	86,1

Ø tamis (µm)	69,29	50,71	37,49	23,83	17,16	12,33	8,81	6,27	3,66	1,56
Passant (%)	77,1	68,6	56,7	48,1	43,0	38,0	33,9	30,7	26,7	19,9



Densimètre	H_0 (cm) =	13,1	H_1 (cm) =	3,8	h_1 (cm) =	16,1	V_d (cm^3) =	74,406
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000444444	Cd =	-0,0012	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)		2,7						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0210	20,6	0,00332	89,55	69,29
1	1,0185	20,6	0,00332	79,66	50,71
2	1,0150	20,6	0,00332	65,80	37,49
5	1,0125	20,6	0,00332	55,91	23,83
10	1,0110	20,6	0,00332	49,97	17,16
20	1,0095	20,7	0,00334	44,11	12,33
40	1,0083	21,0	0,00340	39,40	8,81
80	1,0073	21,3	0,00346	35,68	6,27
240	1,0060	21,6	0,00352	30,97	3,66
1440	1,0045	19,2	0,00304	23,14	1,56

Observations	

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

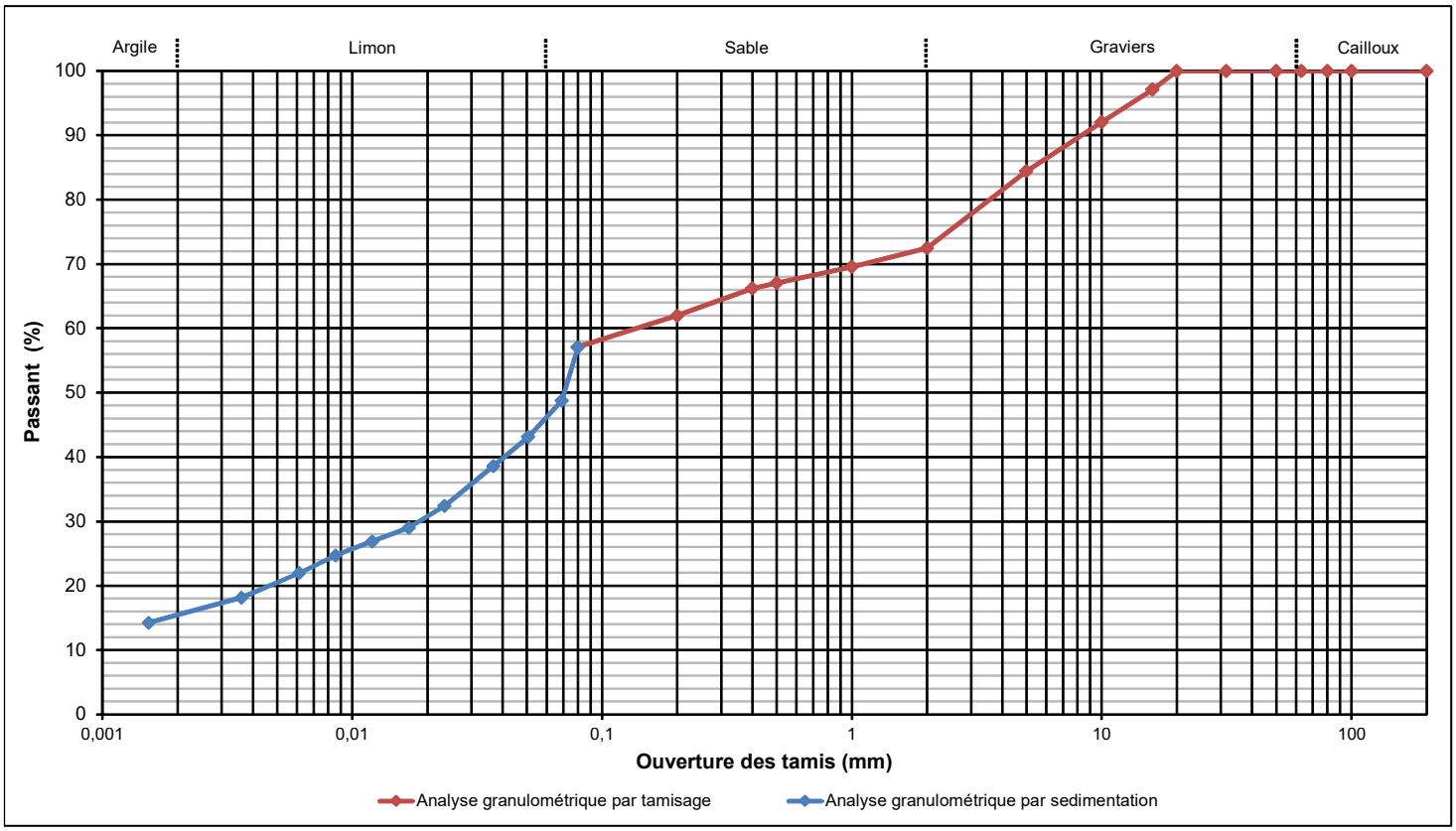
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-11
Opérateur	MJ

T°C de séchage	50°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	SC7
Profondeur	0,55 - 0,75 m
Description	Limon sablo-argileux marron jaunâtre à graviers

W% sur 0/D (NF P 94-050)		14,5
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		-
Dmax (mm)		22,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	72,5
	80 µm	57,1
	2 µm	15,5
VBS (NF P 94-068)		2,36

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,1	92,0	84,4	72,5	69,6	67,0	66,2	62,0	57,1

Ø tamis (µm)	69,12	50,64	36,77	23,44	16,89	12,04	8,60	6,15	3,61	1,54
Passant (%)	48,8	43,1	38,6	32,4	29,0	26,9	24,7	22,0	18,2	14,3



Densimètre	H_0 (cm) =	13,6	H_1 (cm) =	3,9	h_1 (cm) =	15,9	V_d (cm^3) =	79,565
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000277778	Cd =	-0,0013	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)	2,7							

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0215	20,6	0,00162	85,46	69,12
1	1,0190	20,6	0,00162	75,57	50,64
2	1,0170	20,6	0,00162	67,65	36,77
5	1,0143	20,6	0,00162	56,77	23,44
10	1,0128	20,6	0,00162	50,83	16,89
20	1,0118	20,9	0,00168	47,11	12,04
40	1,0108	21,1	0,00172	43,31	8,60
80	1,0095	21,3	0,00176	38,52	6,15
240	1,0078	21,6	0,00182	31,83	3,61
1440	1,0065	19,2	0,00134	24,98	1,54

Observations	

GÉOTEC LABORATOIRE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

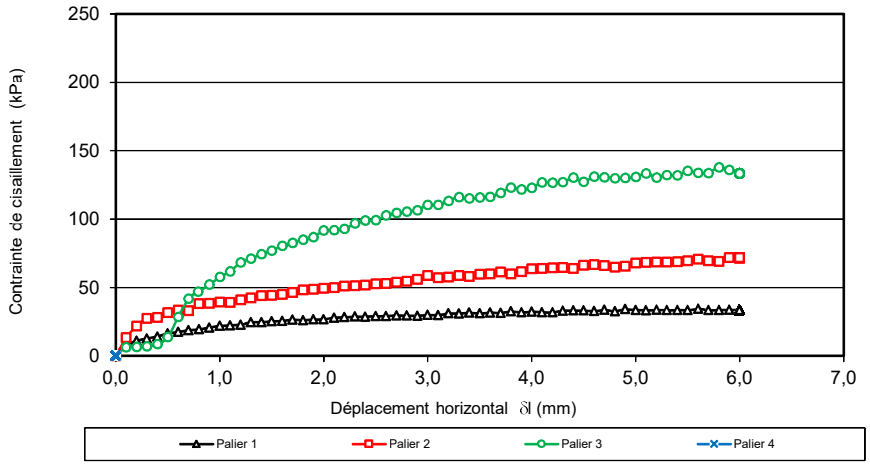
ESSAI DE CISAILLEMENT RECTILIGNE - CISAILLEMENT DIRECT

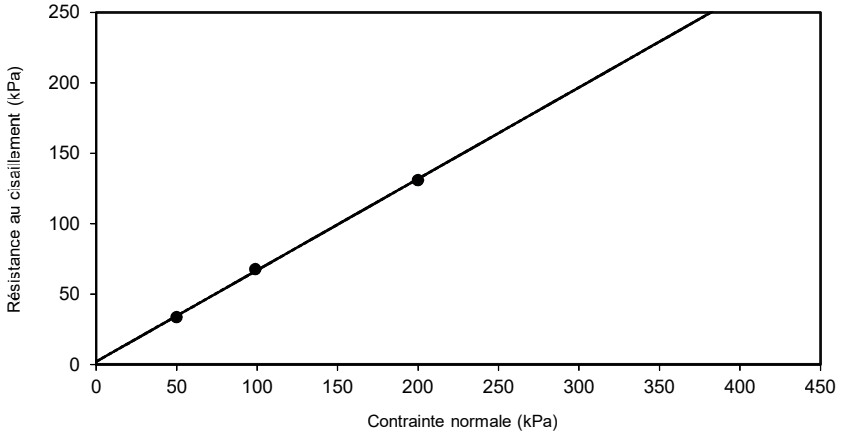
selon la norme NF P 94-071-1

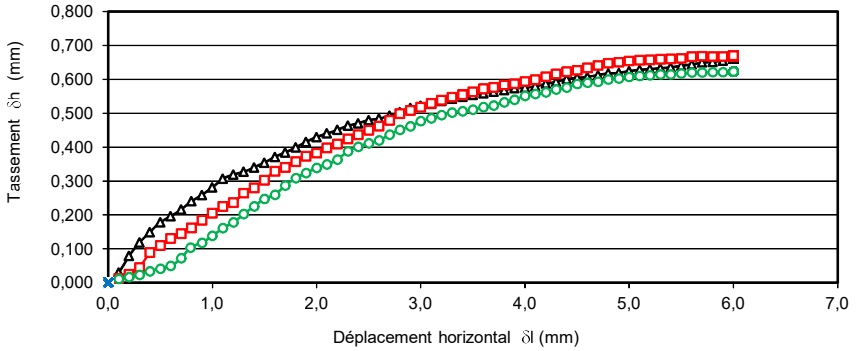
Affaire : SAINT DIONISY **N° :** 2304682 **Etabli par :** SNM

N° sondage :	SC7	Profondeur (m) :	0,55-0,75 m	Nature de l'échantillon :	~~Intact~~ Reconstitué
Date essai :	18/01/2024			Bague (en mm) : Hauteur : 20,0	Largeur : 60
Nature du matériau :	Limon sablo-argileux marron jaunâtre à graviers			ρ_s estimée: 2,7 Mg/m^3	

N°	Avant essai					Après essai	σ' (kPa)	T100 (en min)	Vitesse de cisaillement (en mm/min)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ρh (g/cm^3)	ρd (g/cm^3)	w (%)	e	S_R	W (%)				τf,p (kPa)	δl f,p (mm)	τf,f (kPa)	δl f,f (mm)
1	1,91	1,68	13,4	0,60	60,0	18,9	50	4	0.025	33,51	5,00	33,51	5,00
2	1,88	1,67	13,0	0,62	58,4	17,1	99			67,74	5,00	67,74	5,00
3	1,92	1,70	13,2	0,59	61,2	15,8	200			130,81	5,00	130,81	5,00
4	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-







Résultats	c' (kPa)		ϕ' (°)	
	c' p	2	ϕ' p	33
	c' f	2	ϕ' f	33

Observations : **Ecrêté à 5mm puis reconstitué**

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

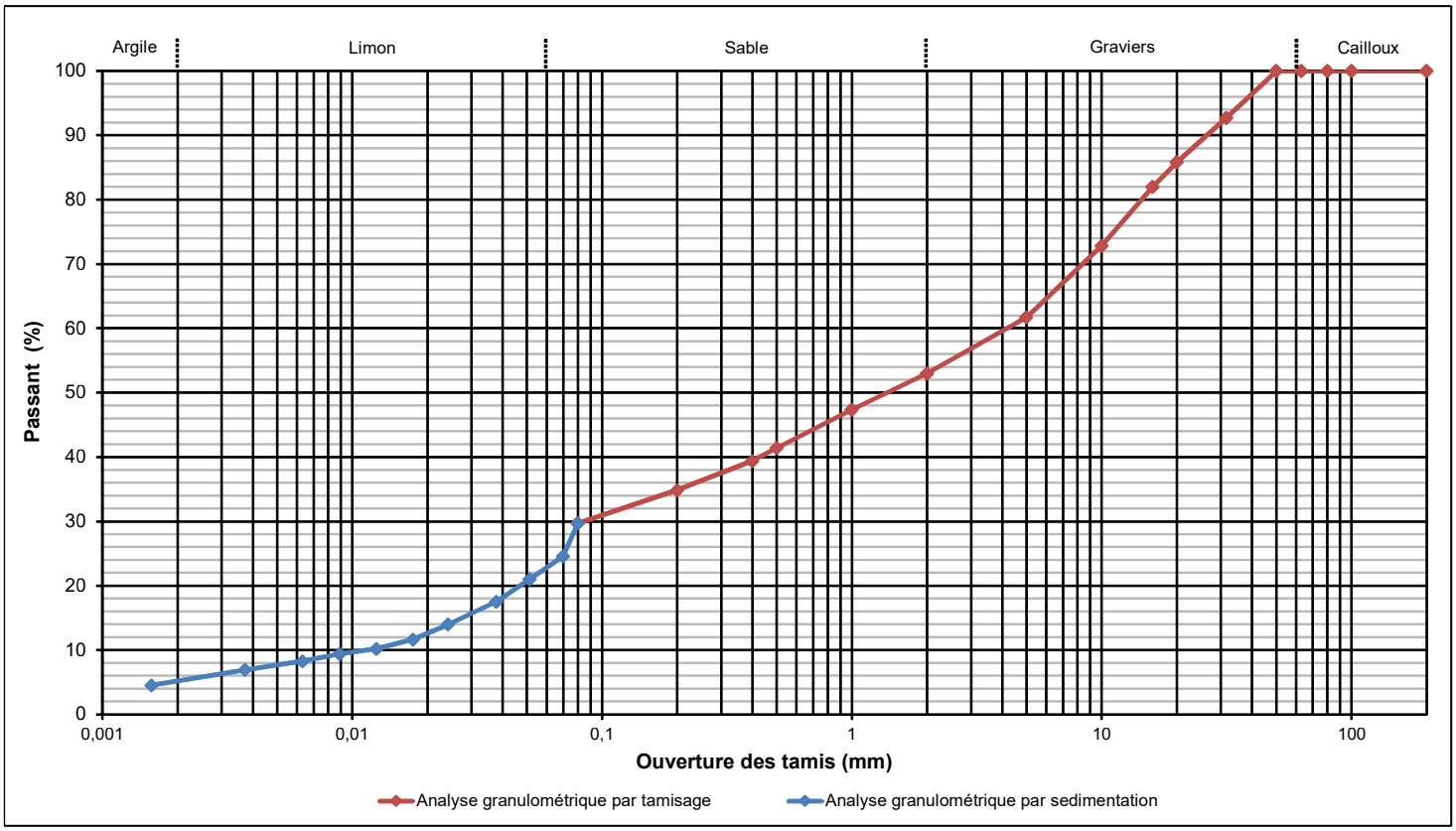
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-11
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	SC7
Profondeur	2,00 - 2,20 m
Description	Galets et graviers dans sable limoneux marron

W% sur 0/D (NF P 94-050)		10,6
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		12,4
Dmax (mm)		48,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	53,0
	80 µm	29,7
	2 µm	5,2
VBS (NF P 94-068)		0,80

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	92,7	85,8	82,0	72,8	61,7	53,0	47,3	41,4	39,4	34,8	29,7

Ø tamis (µm)	69,81	51,45	37,80	24,18	17,51	12,52	8,90	6,35	3,73	1,58
Passant (%)	24,6	21,0	17,5	14,0	11,6	10,2	9,4	8,3	6,9	4,5



Densimètre	H_0 (cm) =	13,5	H_1 (cm) =	3,9	h_1 (cm) =	16,2	V_d (cm^3) =	75,845
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000333333	Cd =	-0,0015	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)	2,7							

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0210	20,6	0,00172	82,67	69,81
1	1,0180	20,6	0,00172	70,80	51,45
2	1,0150	20,6	0,00172	58,92	37,80
5	1,0120	20,6	0,00172	47,05	24,18
10	1,0100	20,6	0,00172	39,13	17,51
20	1,0088	20,8	0,00176	34,34	12,52
40	1,0080	21,1	0,00182	31,61	8,90
80	1,0070	21,3	0,00186	27,81	6,35
240	1,0060	20,6	0,00172	23,30	3,73
1440	1,0043	19,2	0,00144	15,26	1,58

Observations	

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES FR

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-24-EM-001576-01 Version du : 29/01/2024
Dossier N° : 24Q000214 Date de réception : 10/01/2024
Référence Dossier :
Référence Commande : EUFRSA200138657

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Préleveur
001	Sols	24E002923-001	Client

Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés pendant 1 mois après la date d'édition du rapport. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part.

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-24-EM-001576-01 Version du : 29/01/2024
Dossier N° : 24Q000214 Date de réception : 10/01/2024
Référence Dossier :
Référence Commande : EUFRSA200138657

N° Echantillon **24Q000214-001** Référence : 24E002923-001
Date de prélèvement :
Début d'analyse : 12/01/2024
Description échantillon : SC7 2.25-2.60m -

Essais Chimiques

	Résultat	Unité	Limite
EM005 : **Degré d'acidité des sols selon BAUMANN GULLY** Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Potentiométrie - EN 16502	<20	ml/kg M.S.	
EM00B : **Sulfates solubles dans l'acide (SO4) - Agressivité sur béton** Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Gravimétrie - NF EN 196-2 - NF EN 206			
Sulfate dans l'acide (SO4) Agressivité Béton	3020	mg/kg	
Classe d'agressivité selon NF EN 206	XA2		

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s).

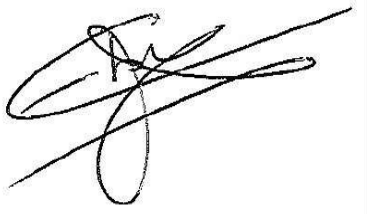
Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité des échantillons. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ● .

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation.

Les résultats précédés du signe "<" correspondent à des limites de quantification. Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande. Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

MS : Matières Sèches
P.B. : Produit Brut



Anne Eber
Technicienne de Laboratoire

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@Eurofins.com

GÉOTEC LABORATOIRE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

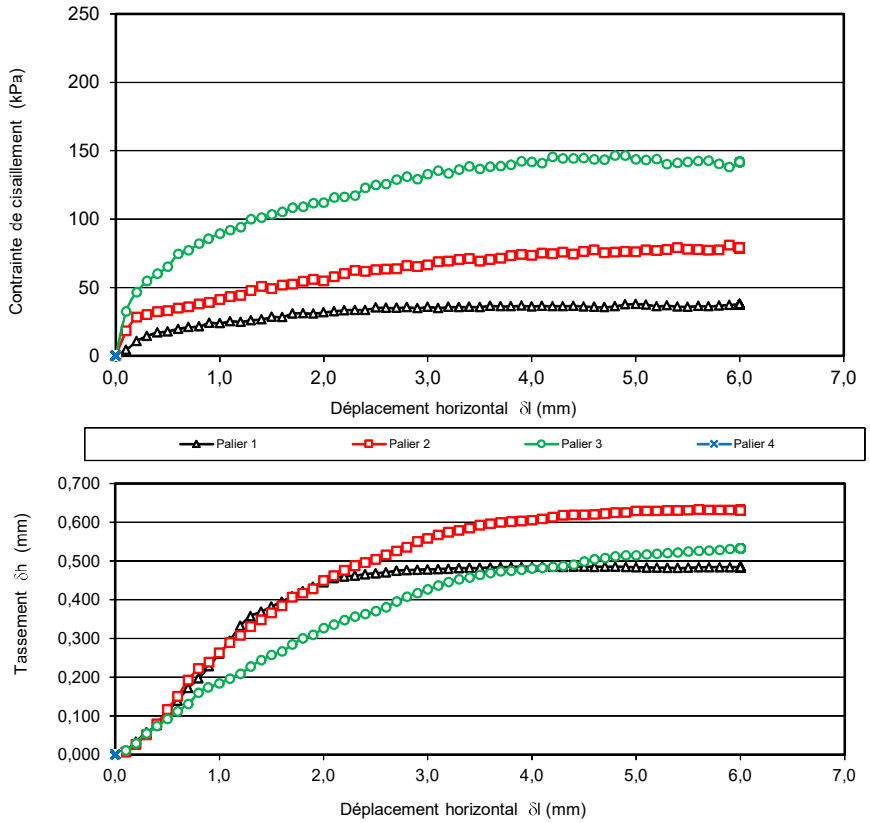
ESSAI DE CISAILLEMENT RECTILIGNE - CISAILLEMENT DIRECT

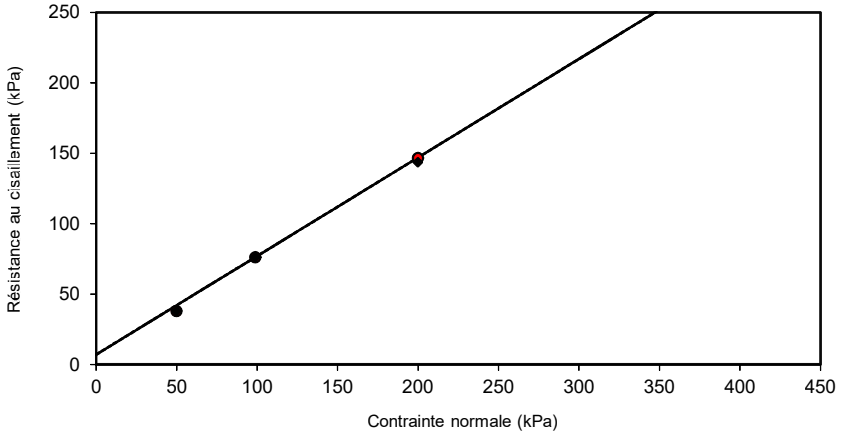
selon la norme NF P 94-071-1

Affaire : SAINT DIONISY **N° :** 2304682 **Etabli par :** SD

N° sondage :	SC9	Profondeur (m) :	0.80 - 1.00 m	Nature de l'échantillon :	~~Intact~~ Reconstitué
Date essai :	25/01/2024			Bague (en mm) : Hauteur : 20,0	Largeur : 60
Nature du matériau :	Limon sableux légèrement argileux marron à quelques graviers			ρ_s estimée: 2,7 Mg/m^3	

N°	Avant essai					Après essai	σ' (kPa)	T100 (en min)	Vitesse de cisaillement (en mm/min)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ρh (g/cm^3)	ρd (g/cm^3)	w (%)	e	S_R	W (%)				τf,p (kPa)	δl f,p (mm)	τf,f (kPa)	δl f,f (mm)
1	1,86	1,58	17,4	0,71	66,6	22,3	50	3,8	0.025	37,93	5,00	37,93	5,00
2	1,89	1,60	18,1	0,69	68,1	20,2	99			76,03	5,00	76,03	5,00
3	1,91	1,62	17,7	0,67	70,6	20,2	200			146,61	4,90	143,61	5,00
4	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-





Résultats	c' (kPa)		ϕ' (°)	
	c' p	7	ϕ' p	35
	c' f	7	ϕ' f	35

Observations :

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

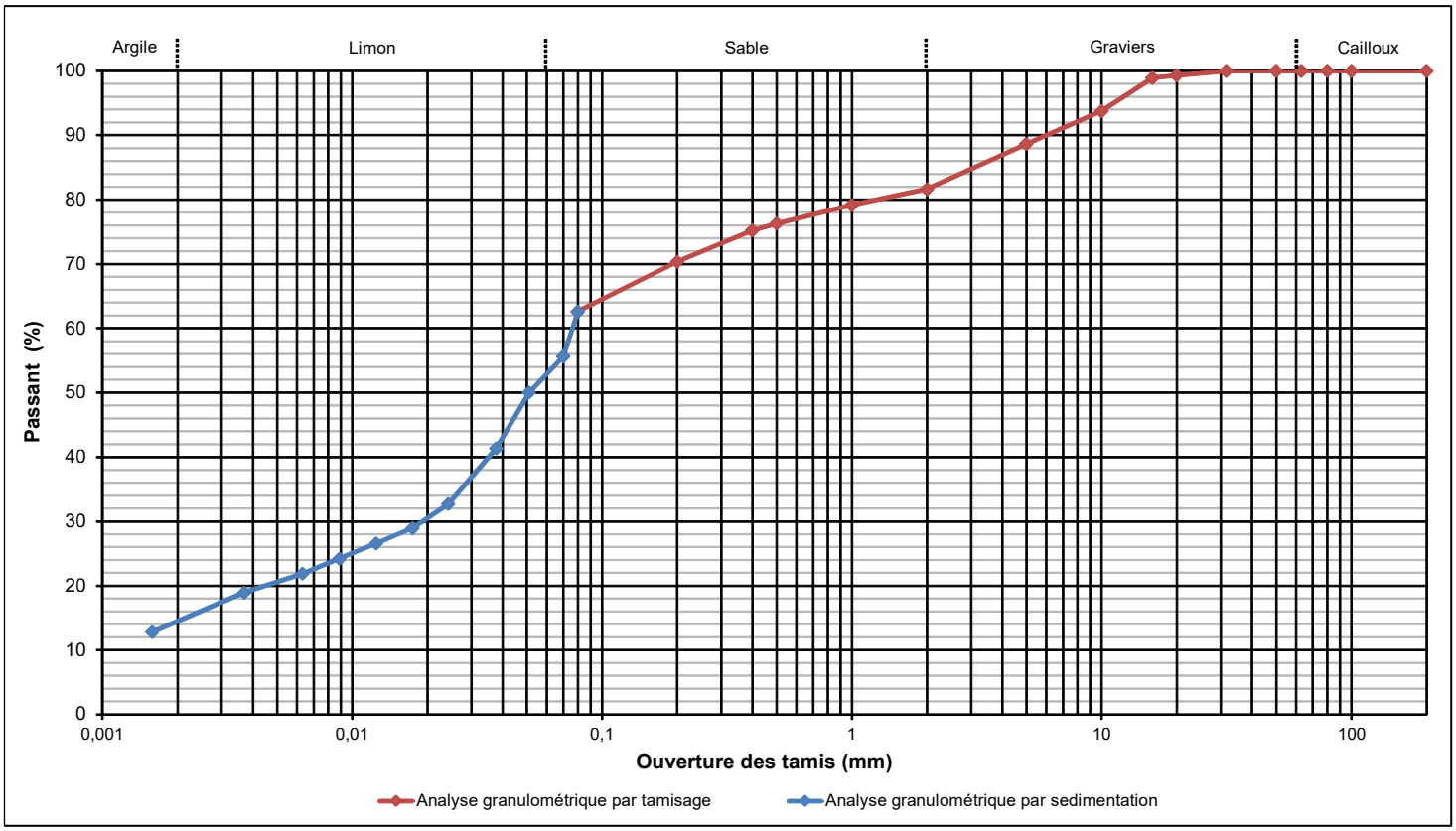
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-11
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	SC9
Profondeur	1,00 - 1,15 m
Description	Limon sableux légèrement argileux marron à quelques graviers

W% sur 0/D (NF P 94-050)		16,2
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		16,4
Dmax (mm)		22,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	81,6
	80 µm	62,6
	2 µm	14,5
VBS (NF P 94-068)		1,95

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	98,9	93,8	88,6	81,6	79,2	76,3	75,2	70,4	62,6

Ø tamis (µm)	70,00	51,07	37,77	24,30	17,49	12,48	8,90	6,34	3,70	1,58
Passant (%)	55,6	50,1	41,4	32,7	29,0	26,6	24,2	21,9	18,9	12,8



Densimètre	H_0 (cm) =	13,6	H_1 (cm) =	3,9	h_1 (cm) =	16	V_d (cm^3) =	77,638
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000277778	Cd =	-0,0013	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)	2,7							

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0208	20,6	0,00322	88,83	70,00
1	1,0185	20,6	0,00322	79,92	51,07
2	1,0150	20,6	0,00322	66,07	37,77
5	1,0115	20,6	0,00322	52,21	24,30
10	1,0100	20,6	0,00322	46,28	17,49
20	1,0090	20,8	0,00326	42,48	12,48
40	1,0080	21,0	0,00330	38,68	8,90
80	1,0070	21,3	0,00336	34,96	6,34
240	1,0058	21,6	0,00342	30,25	3,70
1440	1,0038	19,2	0,00294	20,43	1,58

Observations	

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

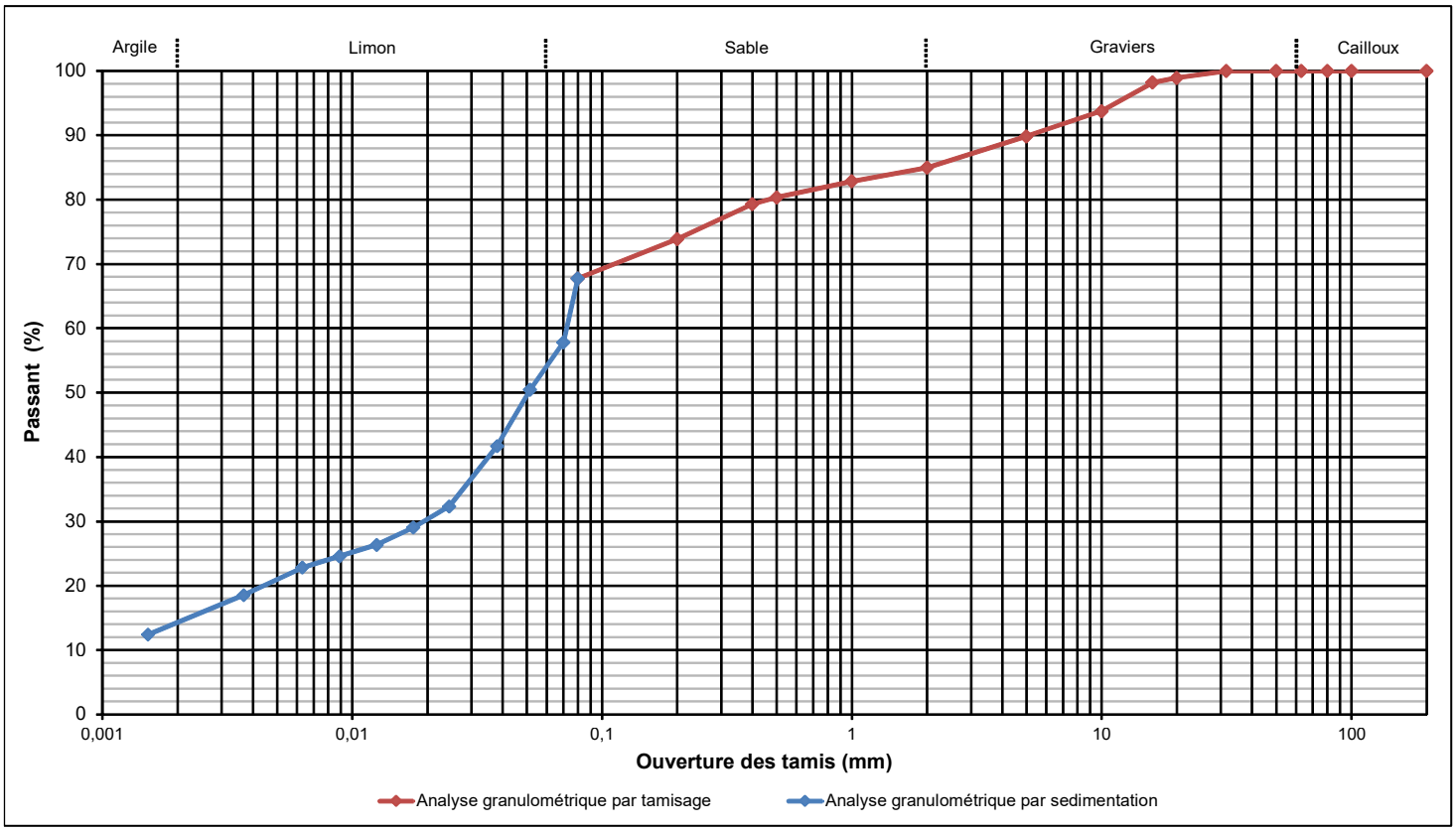
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-11
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	SC9
Profondeur	1,90 - 2,15 m
Description	Limon sableux légèrement argileux marron jaunâtre à quelques graviers

W% sur 0/D (NF P 94-050)		15,4
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		15,6
Dmax (mm)		26,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	85,0
	80 µm	67,7
	2 µm	14,3
VBS (NF P 94-068)		2,22

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,9	98,2	93,8	89,8	85,0	82,9	80,4	79,3	73,9	67,7

Ø tamis (µm)	70,14	51,58	38,06	24,51	17,57	12,57	8,92	6,32	3,69	1,53
Passant (%)	57,8	50,4	41,7	32,4	29,1	26,4	24,6	22,8	18,6	12,4



Densimètre	H_0 (cm) =	13,5	H_1 (cm) =	3,9	h_1 (cm) =	16,2	V_d (cm^3) =	75,845
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000333333	Cd =	-0,0015	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)	2,7							

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0220	19,0	0,00140	85,36	70,14
1	1,0193	19,0	0,00140	74,48	51,58
2	1,0160	19,0	0,00140	61,61	38,06
5	1,0125	19,0	0,00140	47,76	24,51
10	1,0113	19,1	0,00142	42,89	17,57
20	1,0103	19,1	0,00142	38,93	12,57
40	1,0095	19,5	0,00150	36,28	8,92
80	1,0088	20,0	0,00160	33,71	6,32
240	1,0070	20,8	0,00176	27,42	3,69
1440	1,0045	21,8	0,00196	18,31	1,53

Observations	

GÉOTEC LABORATOIRE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

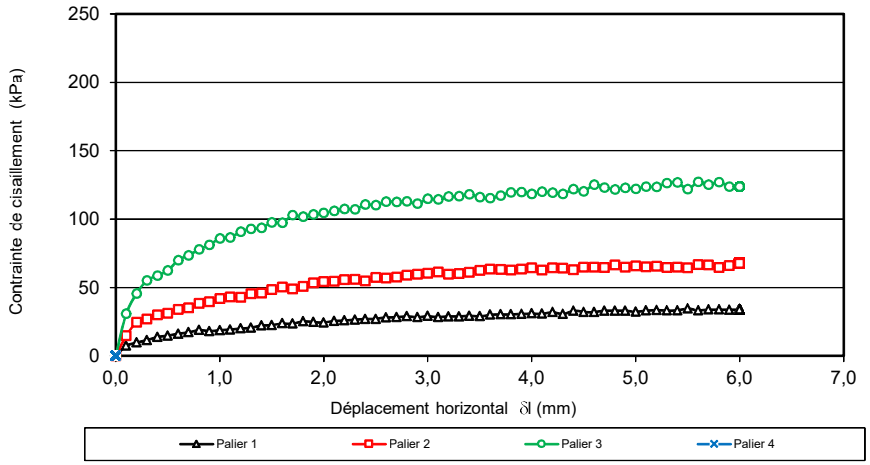
ESSAI DE CISAILLEMENT RECTILIGNE - CISAILLEMENT DIRECT

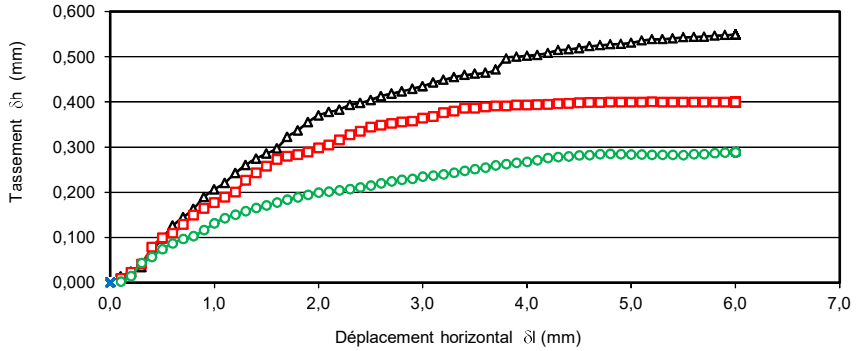
selon la norme NF P 94-071-1

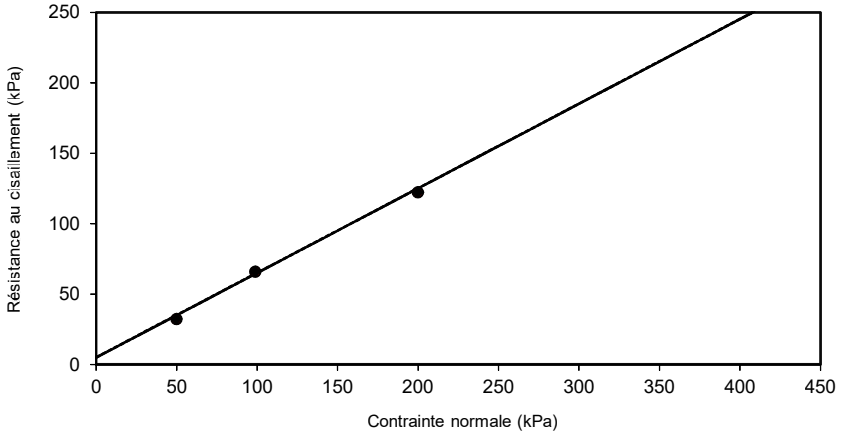
Affaire : SAINT DIONISY **N° :** 2304682 **Etabli par :** SD

N° sondage :	SC9	Profondeur (m) :	1.90 - 2.15 m	Nature de l'échantillon :	~~Intact~~ Reconstitué
Date essai :	24/01/2024			Bague (en mm) : Hauteur : 20,0	Largeur : 60
Nature du matériau :	Limon sableux légèrement argileux marron jaunâtre à quelques graviers			ρ_s estimée: 2,7 Mg/m^3	

N°	Avant essai					Après essai	σ' (kPa)	T100 (en min)	Vitesse de cisaillement (en mm/min)	Paramètres de résistance au cisaillement			
	ρh (g/cm^3)	ρd (g/cm^3)	w (%)	e	S_R	W (%)				τf,p (kPa)	δl f,p (mm)	τf,f (kPa)	δl f,f (mm)
1	1,69	1,47	14,9	0,83	48,5	21,2	50	5	0,025	32,24	5,00	32,24	5,00
2	1,65	1,44	14,4	0,87	46,4	19,4	99			65,77	5,00	65,77	5,00
3	1,64	1,42	15,2	0,90	44,9	18,2	200			122,16	5,00	122,16	5,00
4	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-







Résultats	c' (kPa)		ϕ' (°)	
	c' p	5	ϕ' p	31
	c' f	5	ϕ' f	31

Observations : **Ecrêté à 5mm puis reconstitué.**

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES FR

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-24-EM-001577-01 Version du : 29/01/2024
Dossier N° : 24Q000214 Date de réception : 10/01/2024
Référence Dossier :
Référence Commande : EUFRSA200138657

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Préleveur
002	Sols	24E002923-002	Client

Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés pendant 1 mois après la date d'édition du rapport. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part.

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-24-EM-001577-01 Version du : 29/01/2024
Dossier N° : 24Q000214 Date de réception : 10/01/2024
Référence Dossier :
Référence Commande : EUFRSA200138657

N° Echantillon **24Q000214-002** Référence : 24E002923-002
Date de prélèvement :
Début d'analyse : 12/01/2024
Description échantillon : SC9 2.90-3.10m -

Essais Chimiques

	Résultat	Unité	Limite
EM005 : **Degré d'acidité des sols selon BAUMANN GULLY** Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Potentiométrie - EN 16502	<20	ml/kg M.S.	
EM00B : **Sulfates solubles dans l'acide (SO4) - Agressivité sur béton** Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Gravimétrie - NF EN 196-2 - NF EN 206			
Sulfate dans l'acide (SO4) Agressivité Béton	736	mg/kg	
Classe d'agressivité selon NF EN 206	< XA1		

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s).

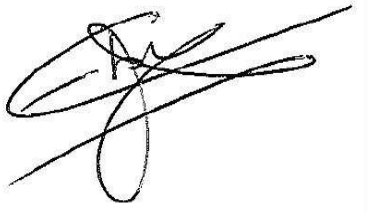
Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité des échantillons. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ● .

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation.

Les résultats précédés du signe "<" correspondent à des limites de quantification. Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande. Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

MS : Matières Sèches
P.B. : Produit Brut



Anne Eber
Technicienne de Laboratoire

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS
3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@Eurofins.com

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

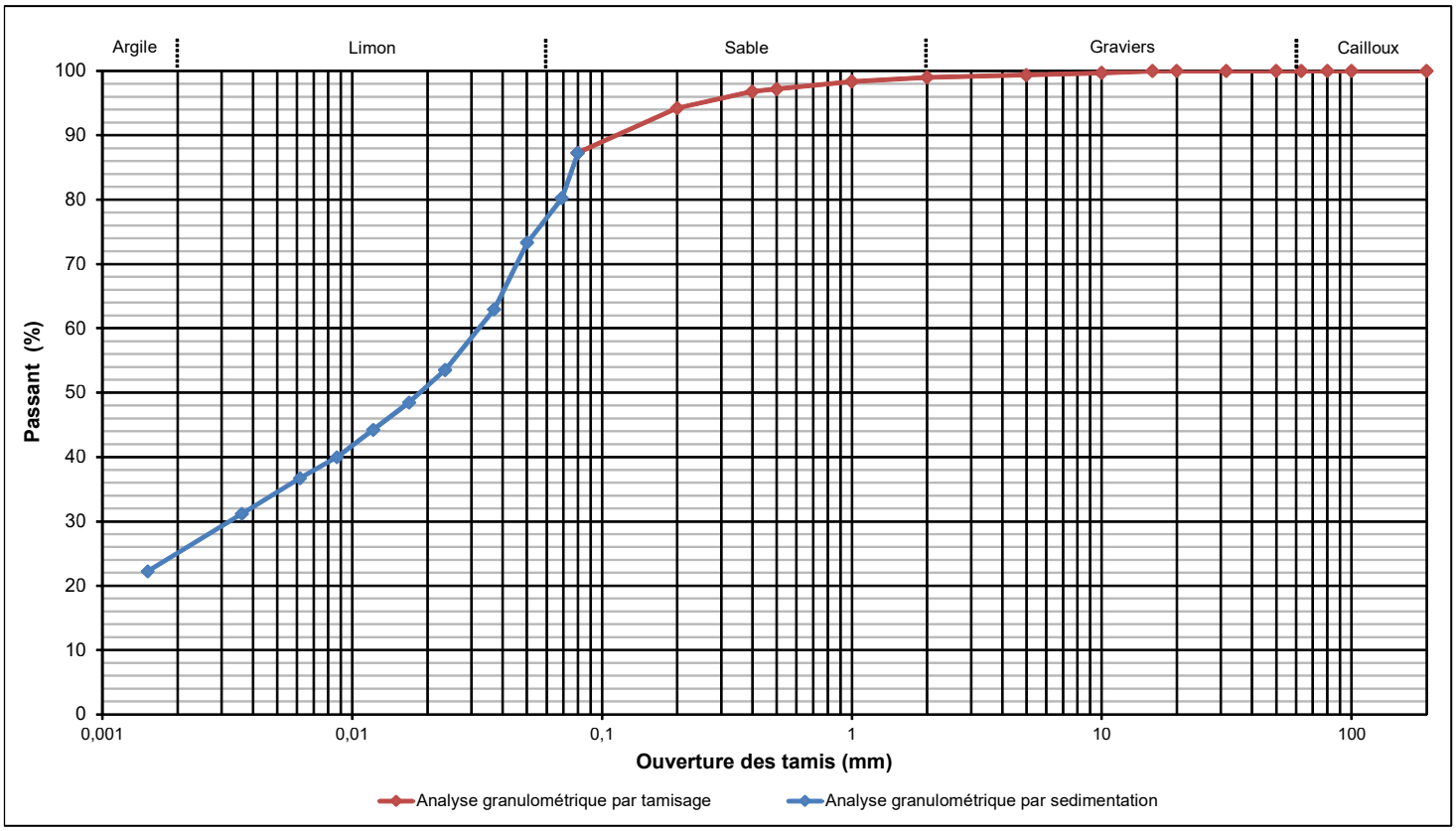
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-29
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	ST1
Profondeur	1,50 - 2,00 m
Description	Limon argilo-sableux marneux marron gris

W% sur 0/D (NF P 94-050)		6,5
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		-
Dmax (mm)		13,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	99,0
	80 µm	87,3
	2 µm	25,1
VBS (NF P 94-068)		2,05

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	99,4	99,0	98,4	97,2	96,8	94,2	87,3

Ø tamis (µm)	69,06	50,26	37,00	23,56	16,93	12,14	8,70	6,20	3,62	1,52
Passant (%)	80,2	73,3	63,0	53,5	48,5	44,2	40,0	36,7	31,2	22,3



Densimètre	H_0 (cm) =	13,55	H_1 (cm) =	3,9	h_1 (cm) =	16,5	V_d (cm^3) =	79,112
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000333333	Cd =	-0,0010	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)	2,7							

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0225	20,3	0,00206	91,93	69,06
1	1,0205	20,3	0,00206	84,01	50,26
2	1,0175	20,3	0,00206	72,14	37,00
5	1,0148	20,4	0,00208	61,34	23,56
10	1,0133	20,6	0,00212	55,56	16,93
20	1,0120	20,7	0,00214	50,69	12,14
40	1,0108	20,8	0,00216	45,82	8,70
80	1,0098	21,1	0,00222	42,10	6,20
240	1,0080	21,8	0,00236	35,73	3,62
1440	1,0055	21,4	0,00228	25,52	1,52

Observations	

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

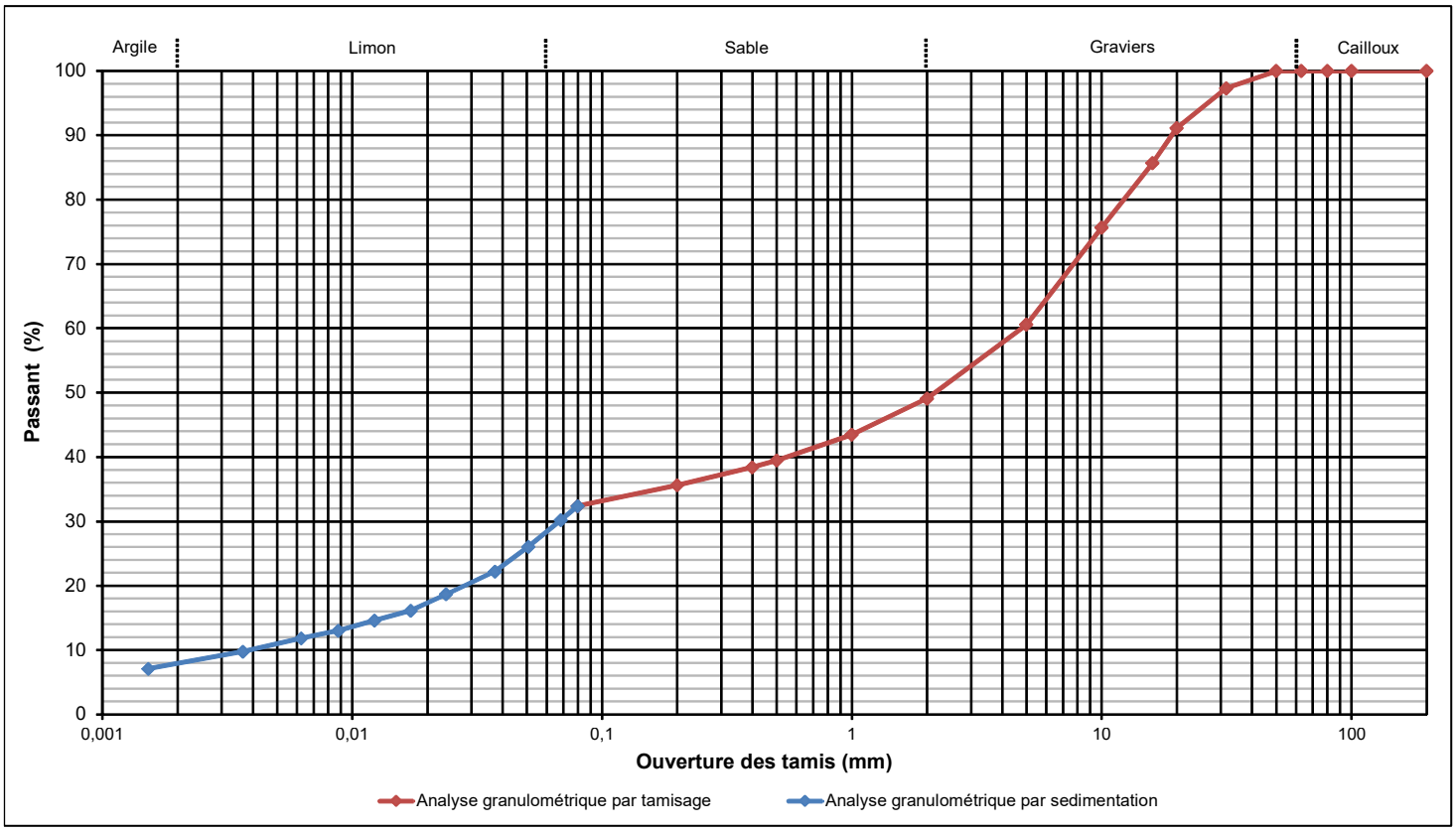
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-29
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	ST2
Profondeur	0,50 - 1,00 m
Description	Galets et graviers dans matrice sablo-limoneuse marron grise

W% sur 0/D (NF P 94-050)		1,4
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		1,6
Dmax (mm)		42,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	49,1
	80 µm	32,4
	2 µm	7,9
VBS (NF P 94-068)		0,88

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,3	91,1	85,7	75,6	60,6	49,1	43,5	39,5	38,4	35,6	32,4

Ø tamis (µm)	68,54	50,72	37,28	23,78	17,20	12,31	8,81	6,27	3,66	1,53
Passant (%)	30,2	26,1	22,2	18,7	16,1	14,6	13,0	11,8	9,8	7,1



Densimètre	H_0 (cm) =	13,1	H_1 (cm) =	3,8	h_1 (cm) =	16,1	V_d (cm^3) =	74,406
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000444444	Cd =	-0,0012	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)		2,7						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0220	20,3	0,00326	93,27	68,54
1	1,0188	20,3	0,00326	80,41	50,72
2	1,0158	20,3	0,00326	68,53	37,28
5	1,0130	20,3	0,00326	57,65	23,78
10	1,0110	20,4	0,00328	49,81	17,20
20	1,0098	20,6	0,00332	45,02	12,31
40	1,0085	20,7	0,00334	40,16	8,81
80	1,0075	21,1	0,00342	36,51	6,27
240	1,0058	21,8	0,00356	30,14	3,66
1440	1,0038	21,4	0,00348	21,91	1,53

Observations	

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

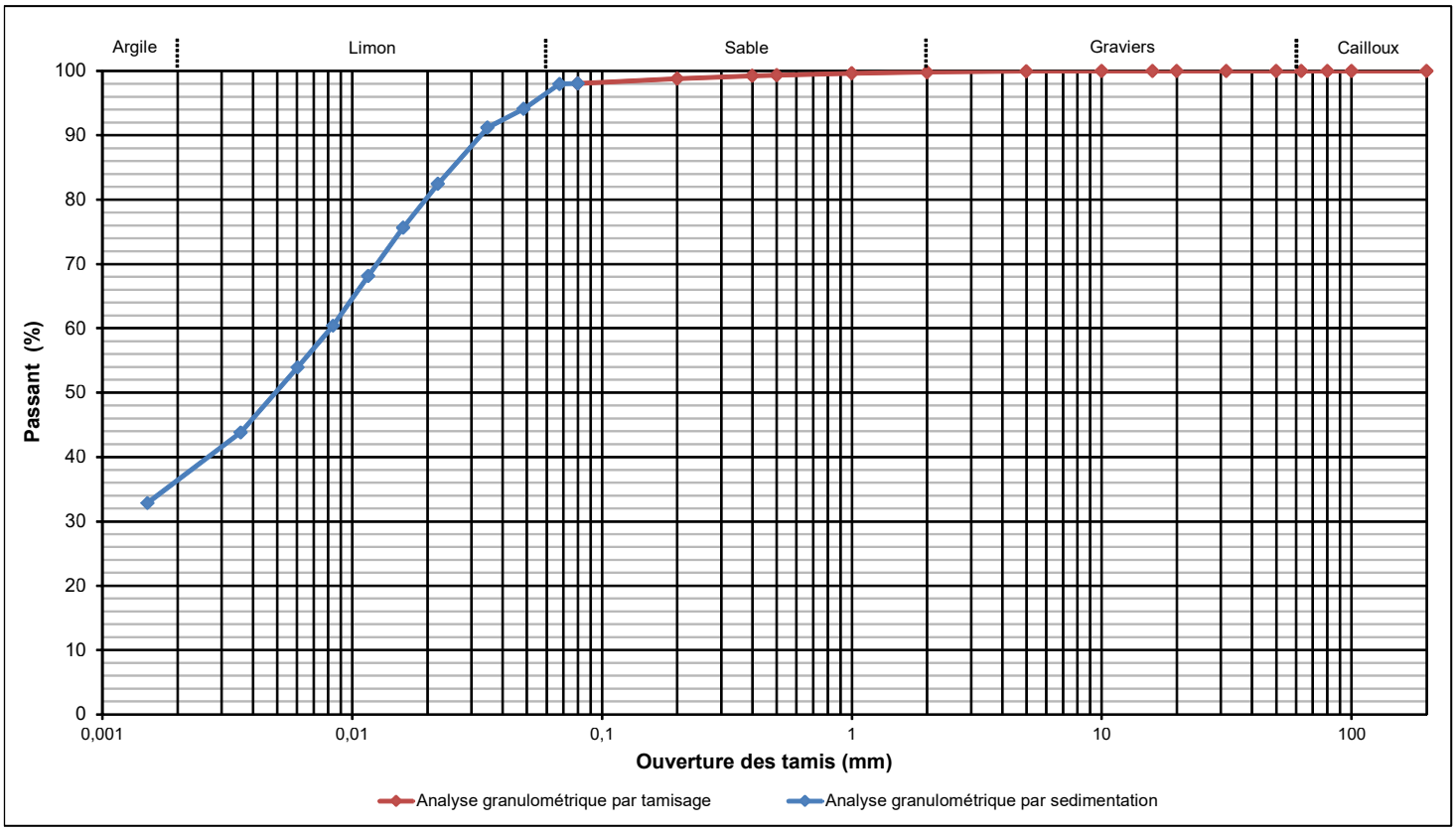
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-29
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	ST3
Profondeur	1,50 - 2,00 m
Description	Limon argileux marron blanchâtre

W% sur 0/D (NF P 94-050)		2,3
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		-
Dmax (mm)		7,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	99,8
	80 µm	98,1
	2 µm	36,4
VBS (NF P 94-068)		2,20

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	99,7	99,4	99,3	98,8	98,1

Ø tamis (µm)	67,67	48,62	34,78	22,05	16,00	11,60	8,41	6,05	3,58	1,52
Passant (%)	98,0	94,1	91,2	82,5	75,7	68,1	60,5	54,0	43,8	32,9



Densimètre	H_0 (cm) =	14,1	H_1 (cm) =	4,1	h_1 (cm) =	16,2	V_d (cm^3) =	81,782
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000416667	Cd =	-0,0007	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)		2,7						

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0238	20,3	0,00266	99,91	67,67
1	1,0228	20,3	0,00266	95,95	48,62
2	1,0220	20,3	0,00266	92,99	34,78
5	1,0198	20,3	0,00266	84,08	22,05
10	1,0180	20,3	0,00266	77,15	16,00
20	1,0160	20,6	0,00272	69,48	11,60
40	1,0140	20,7	0,00274	61,64	8,41
80	1,0123	21,1	0,00282	55,03	6,05
240	1,0095	21,8	0,00296	44,70	3,58
1440	1,0068	21,4	0,00288	33,50	1,52

Observations	

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

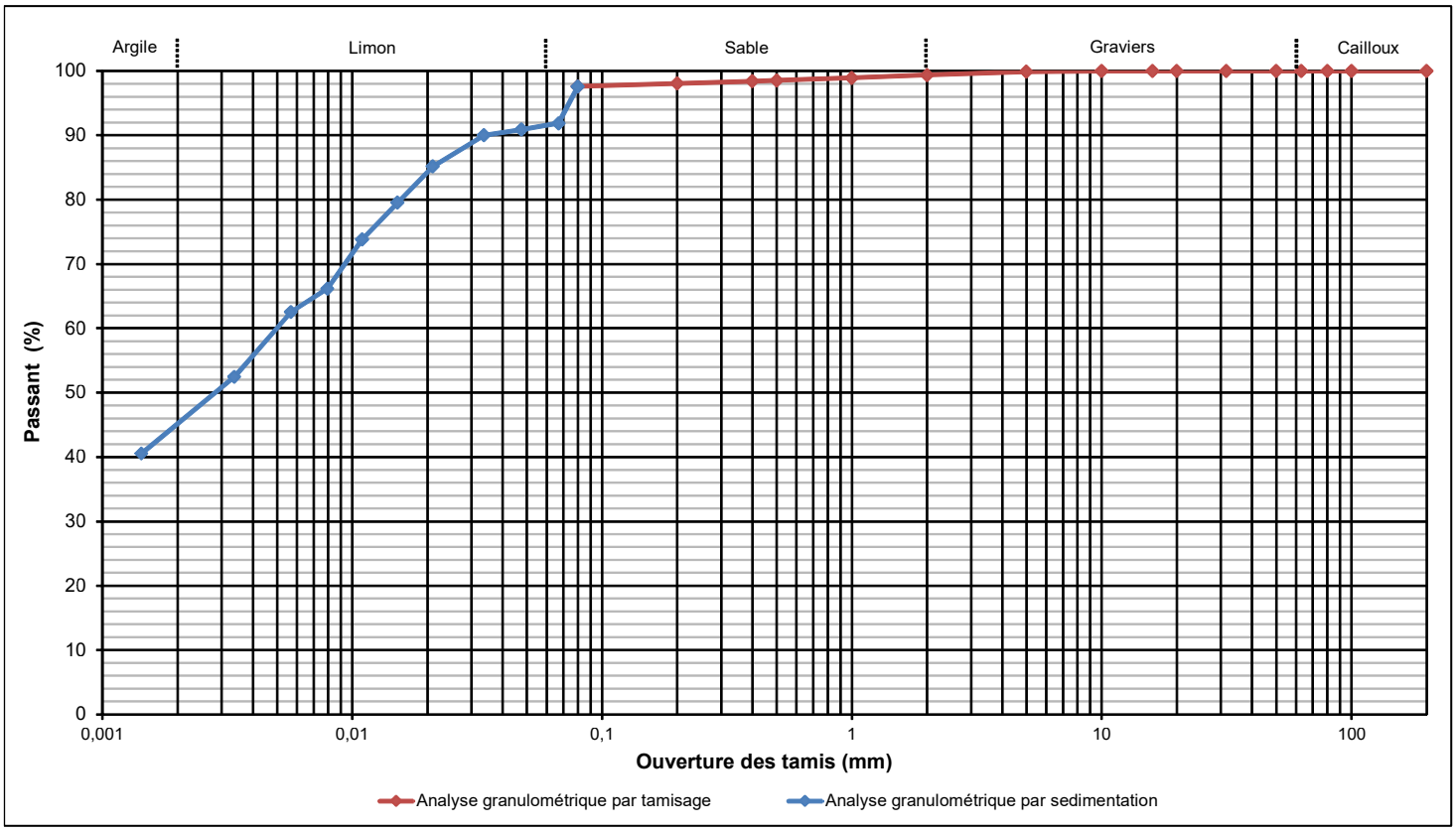
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-29
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	ST4
Profondeur	0,50 - 1,00 m
Description	Limon argilo-marneux gris

W% sur 0/D (NF P 94-050)		4,3
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		-
Dmax (mm)		7,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	99,4
	80 µm	97,6
	2 µm	45,2
VBS (NF P 94-068)		3,24

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,4	98,9	98,5	98,4	98,1	97,6

Ø tamis (µm)	67,04	47,59	33,74	21,04	15,19	10,97	7,97	5,69	3,38	1,44
Passant (%)	91,9	90,9	90,0	85,2	79,6	73,8	66,2	62,6	52,5	40,6



Densimètre	H_0 (cm) =	13,6	H_1 (cm) =	3,9	h_1 (cm) =	15,9	V_d (cm^3) =	79,565
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000277778	Cd =	-0,0013	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)	2,7							

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0238	20,3	0,00156	94,13	67,04
1	1,0235	20,3	0,00156	93,14	47,59
2	1,0233	20,4	0,00158	92,23	33,74
5	1,0220	20,4	0,00158	87,28	21,04
10	1,0205	20,6	0,00162	81,50	15,19
20	1,0190	20,7	0,00164	75,65	10,97
40	1,0170	20,8	0,00166	67,81	7,97
80	1,0160	21,1	0,00172	64,09	5,69
240	1,0133	21,8	0,00186	53,76	3,38
1440	1,0103	21,4	0,00178	41,57	1,44

Observations	

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

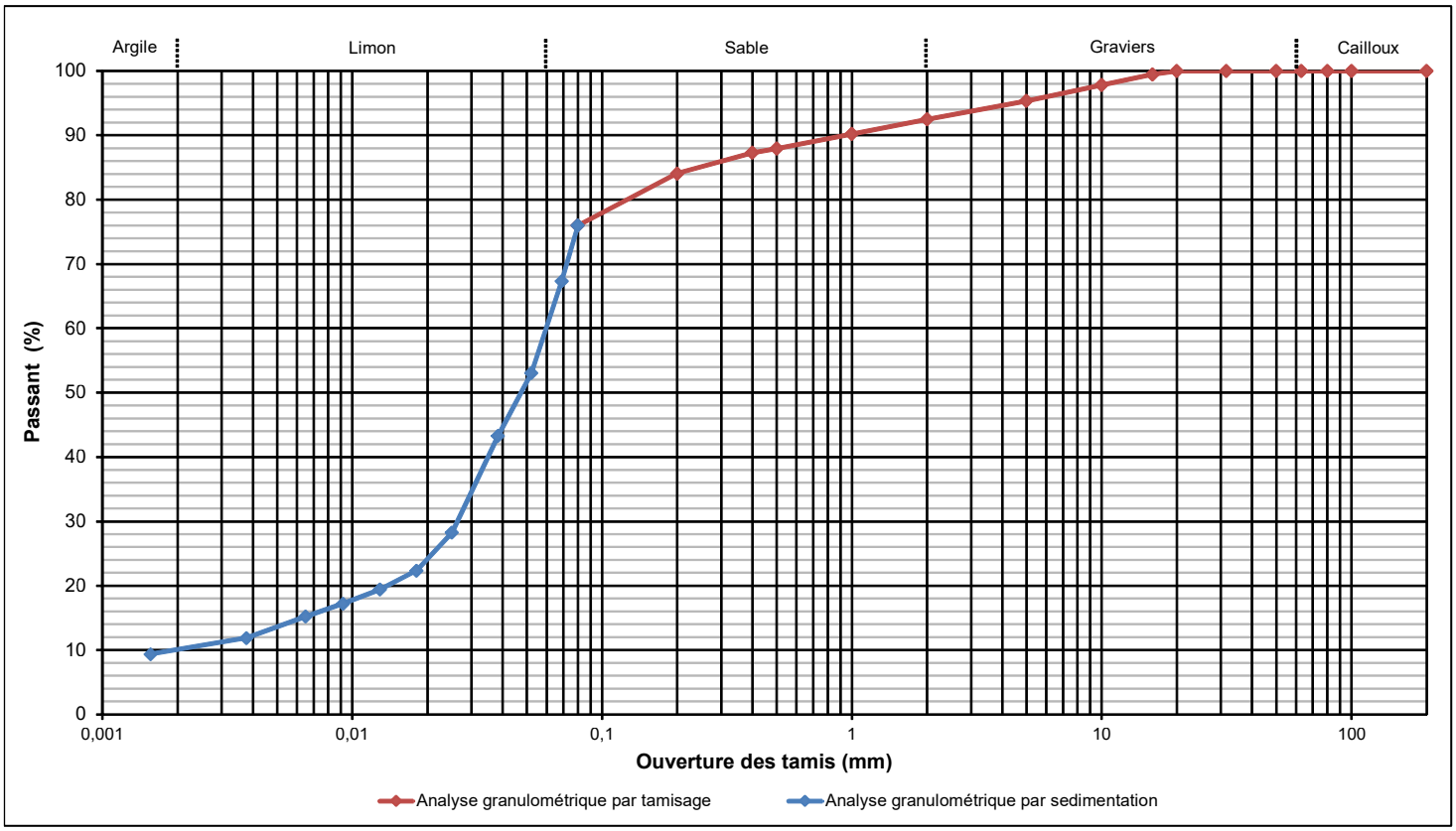
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-29
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	ST5
Profondeur	0,50 - 1,00 m
Description	Limon sablo-marneux légèrement argileux marron à rares graviers

W% sur 0/D (NF P 94-050)		2,7
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		-
Dmax (mm)		17,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	92,5
	80 µm	76,0
	2 µm	10,1
VBS (NF P 94-068)		2,11

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	97,8	95,4	92,5	90,2	87,9	87,3	84,1	76,0

Ø tamis (µm)	69,01	52,12	38,38	25,09	18,09	12,91	9,19	6,52	3,78	1,56
Passant (%)	67,4	53,1	43,3	28,3	22,4	19,4	17,2	15,2	11,9	9,4



Densimètre	H_0 (cm) =	13,6	H_1 (cm) =	3,9	h_1 (cm) =	16,3	V_d (cm^3) =	79,964
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000161111	Cd =	-0,0013	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)	2,7							

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0223	20,3	0,00156	88,65	69,01
1	1,0175	20,3	0,00156	69,85	52,12
2	1,0143	20,3	0,00156	56,99	38,38
5	1,0093	20,3	0,00156	37,20	25,09
10	1,0073	20,5	0,00160	29,44	18,09
20	1,0063	20,6	0,00162	25,56	12,91
40	1,0055	20,7	0,00164	22,67	9,19
80	1,0048	21,1	0,00172	20,02	6,52
240	1,0035	21,8	0,00186	15,63	3,78
1440	1,0028	21,4	0,00178	12,34	1,56

Observations	

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

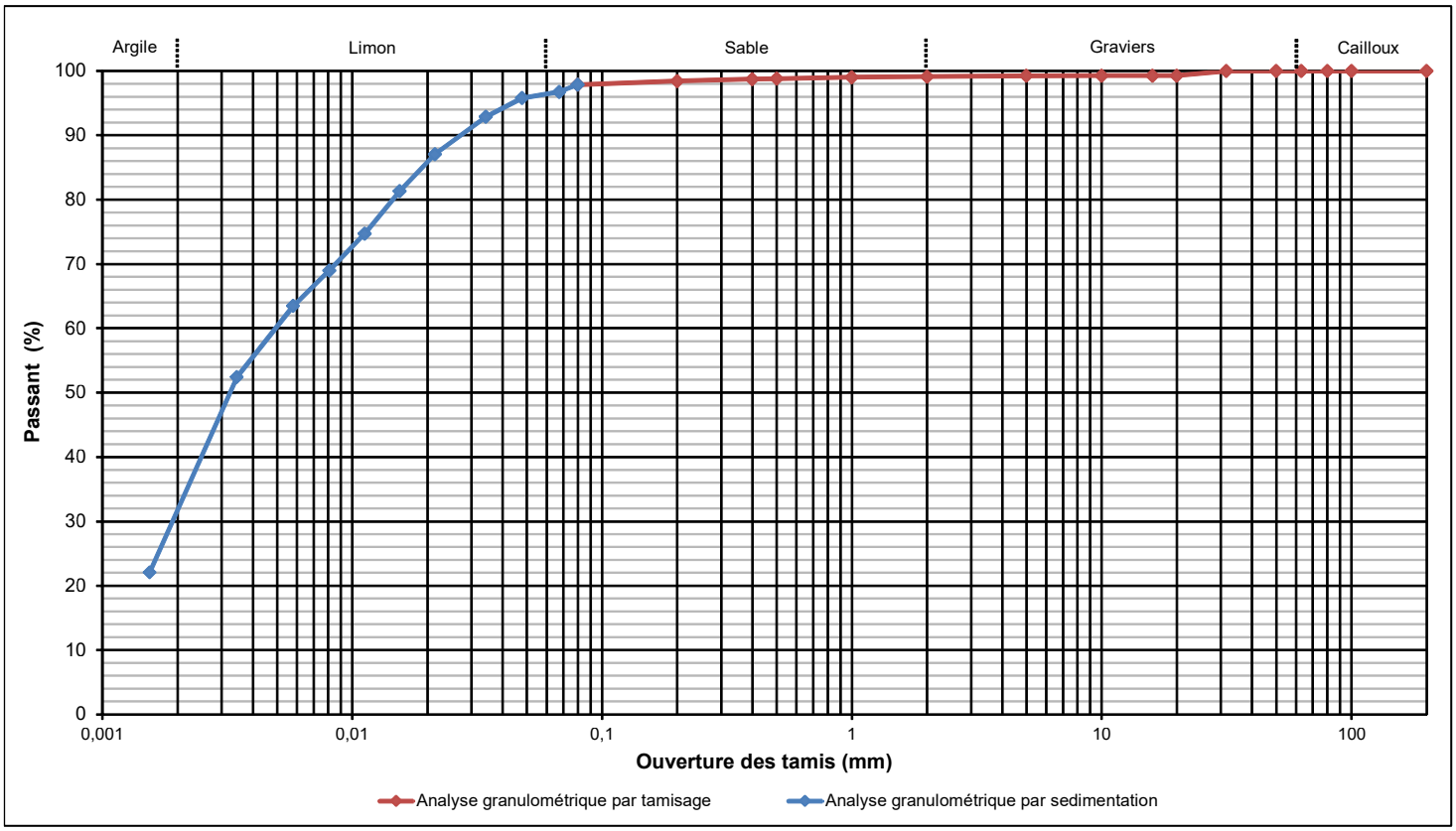
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-29
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	ST6
Profondeur	1,50 - 2,00 m
Description	Limon argileux légèrement marneux marron gris

W% sur 0/D (NF P 94-050)		9,1
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		9,2
Dmax (mm)		27,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	99,1
	80 µm	97,9
	2 µm	31,8
VBS (NF P 94-068)		3,00

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	99,3	99,3	99,3	99,1	99,0	98,8	98,7	98,4	97,9

Ø tamis (µm)	67,48	47,91	34,27	21,47	15,52	11,23	8,10	5,82	3,46	1,55
Passant (%)	96,8	95,8	92,9	87,1	81,4	74,7	69,0	63,5	52,4	22,1



Densimètre	H_0 (cm) =	13,8	H_1 (cm) =	4	h_1 (cm) =	15,9	V_d (cm^3) =	79,918
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000277778	Cd =	-0,0008	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)	2,7							

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0233	20,3	0,00276	98,88	67,48
1	1,0230	20,3	0,00276	97,89	47,91
2	1,0223	20,3	0,00276	94,92	34,27
5	1,0208	20,3	0,00276	88,98	21,47
10	1,0193	20,4	0,00278	83,13	15,52
20	1,0175	20,6	0,00282	76,36	11,23
40	1,0160	20,7	0,00284	70,50	8,10
80	1,0145	21,1	0,00292	64,88	5,82
240	1,0115	21,8	0,00306	53,56	3,46
1440	1,0038	21,4	0,00298	22,57	1,55

Observations	

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Méthode par tamisage à sec (NF P 94-056)
Méthode par sédimentation (NF P 94-057)

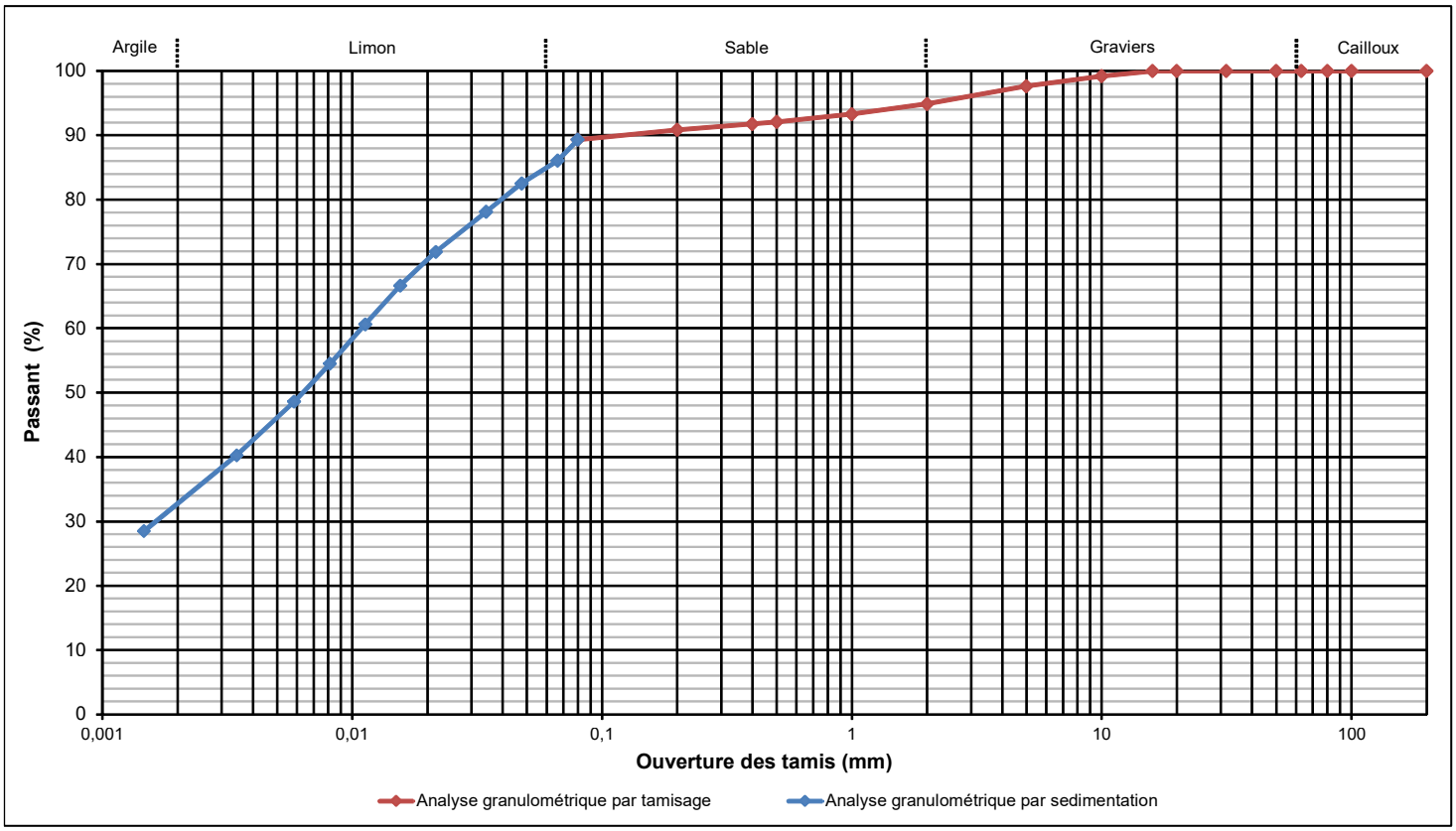
AFFAIRE	2304682
SITE	SAINT-DIONISY
Date	2024-01-29
Opérateur	MJ

T°C de séchage	105°C
Sédimentométrie	OUI
Sondage	ST7
Profondeur	1,00 - 1,50 m
Description	Limon argileux marron gris à rares graviers

W% sur 0/D (NF P 94-050)		6,7
W% sur 0/20 (NF P 94-050)		-
Dmax (mm)		13,0
Passants (en %)	**50 mm**	100,0
	2 mm	94,9
	80 µm	89,3
	2 µm	32,7
VBS (NF P 94-068)		2,43

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	97,7	94,9	93,3	92,1	91,8	90,9	89,3

Ø tamis (µm)	66,43	47,70	34,36	21,63	15,61	11,28	8,15	5,86	3,46	1,47
Passant (%)	86,1	82,5	78,1	71,9	66,7	60,6	54,5	48,6	40,3	28,5



Densimètre	H_0 (cm) =	13,2	H_1 (cm) =	3,8	h_1 (cm) =	15,3	V_d (cm^3) =	74,34
Facteurs correcteurs	Cm =	-0,000416667	Cd =	-0,0008	Eprouvette : A (cm^2) =	47,39		
Masse volumique des grains estimée (g/cm^3)	2,7							

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	1,0233	20,3	0,00226	96,35	66,43
1	1,0223	20,3	0,00226	92,39	47,70
2	1,0210	20,3	0,00226	87,45	34,36
5	1,0193	20,3	0,00226	80,52	21,63
10	1,0178	20,4	0,00228	74,66	15,61
20	1,0160	20,6	0,00232	67,89	11,28
40	1,0143	20,7	0,00234	61,05	8,15
80	1,0125	21,1	0,00242	54,44	5,86
240	1,0100	21,8	0,00256	45,09	3,46
1440	1,0068	21,4	0,00248	31,91	1,47

Observations	

GROUPE

GÉOTEC

ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

cereg

ÉTUDES - MESURES - MAÎTRISE D'ŒUVRE

www.cereg.com