



LIAISON ENTRE LES RD 981 ET RD 982 SUR LA COMMUNE D'UZES

Département du Gard

ÉTUDE HYDRAULIQUE

Rapport phase A1 – V2



Liaison entre les RD 981 et RD 982 sur la commune d'Uzès

Étude hydraulique – Phase A1

Département du Gard

Version	Date	Rédaction	Vérification	Approbation	Commentaires
V0	11/2019	CSO			Établissement du document
V1	07/2020	CSO			Modifications suite à remarques MOa
V2	04/2022	CSO			Modifications suite à reprise étude

TABLE DES MATIERES

Table des matières.....	3
Liste des figures	4
Liste des tables.....	5
1. INTRODUCTION.....	6
1.1. Contexte	6
1.2. Phases d'études	6
1.3. Objectif de la phase A1.....	7
2. ÉTAT DES LIEUX ET ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE.....	8
2.1. Délimitation de la zone d'étude	8
2.1.1. Localisation territoire concerné.....	8
2.1.2. Localisation projet	8
2.2. Etat des lieux	11
2.2.1. Réseau hydrographique	11
2.2.2. Masse d'eau souterraine.....	12
2.2.3. Zones inondables.....	13
2.2.4. PLU de la Ville d'Uzès	16
2.2.5. Occupation du sol.....	17
2.2.6. Géologie	19
2.2.7. Bassins versants – zone d'étude	20
2.2.8. Visite de site.....	23
3. ANALYSE HYDROLOGIQUE ET FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE	33
3.1. Bassins versants interceptés	33
3.1.1. Localisation	33
3.2. Caractéristiques	36
3.2.1. Coefficient de ruissellement	36
3.2.2. Temps de concentration	38
3.2.3. Tableau récapitulatif des caractéristiques	39
4. PLUVIOMETRIE DE REFERENCE	40
5. DEBITS D'APPORTS.....	41
6. OUVRAGES HYDRAULIQUES	43
6.1. Inventaire des ouvrages	43
6.2. Capacité des ouvrages.....	45
6.3. Adéquation des ouvrages.....	46

CONCLUSION.....	48
-----------------	----

Annexes	49
---------------	----

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation Ville d'Uzès (Géoportail, 1 :400 000).....	8
Figure 2. Localisation projet liaison RD 981 et RD 982 (Géoportail, carte Scan 25)	9
Figure 3. Localisation projet liaison RD981 - RD982.....	10
Figure 4. Réseau hydrographique (DDTM Gard et BD Topo IGN, QGIS)	11
Figure 5. Localisation de la masse d'eau souterraine "Molasses miocènes du bassin d'Uzès - FRDG220".....	12
Figure 6. Zoom Atlas Zones Inondables des Gardons (DREAL Occitanie, QGIS)	13
Figure 7. Zoom cartographie ExZEco - département du Gard (Préfecture du Gard, QGIS)	15
Figure 8. Extrait plan de zonage PLU Ville d'Uzès.....	16
Figure 9. Base de données occupation du sol Corine Land Cover 2018 (Copernicus, QGIS)	17
Figure 10. Base de données occupation du sol OCS GE (IGN, QGIS)	18
Figure 11. Carte géologique 1/50 000ème (BRGM)	19
Figure 12. Localisation ouvrage BSS002DMFN	20
Figure 13. Log géologique ouvrage BSS002DMFN.....	20
Figure 14. MNT résolution 5 m.....	20
Figure 15. Courbes de niveau définies (QGIS)	20
Figure 16. 1ère délimitation bassins versants - site d'étude.....	21
Figure 17. Zoom délimitation bassins versants zone projet (QGIS)	22
Figure 18. Jonction entre liaison RD981-RD982 et RD982 au niveau du rond-point.....	23
Figure 19. Fossé intercepté par le projet de liaison (zone sud, rond-point)	23
Figure 20. Chemin en parallèle de la future liaison (vue en direction du rond-point RD982) ..	23
Figure 21. Ouvrage cadre existant - Chemin de la Gare (zone nord)	24
Figure 22. Localisation ouvrages hydrauliques existants - planche 1 sur 6.....	24
Figure 23. Localisation ouvrages hydrauliques existants - planche 2 sur 6.....	25
Figure 24. Localisation ouvrages hydrauliques existants - planche 3 sur 6.....	25
Figure 25. Localisation ouvrages hydrauliques existants - planche 4 sur 6.....	26
Figure 26. Localisation ouvrages hydrauliques existants - planche 5 sur 6.....	27
Figure 27. Localisation ouvrages hydrauliques existants - planche 6 sur 6.....	27
Figure 28. Entrée/sortie Uzès RD982	28
Figure 29. Accotement RD982 route d'Arpaillargues.....	28
Figure 30. Localisation ouvrages de traversée (RD982, route d'Arpaillargues)	29
Figure 31. Entrée de l'ouvrage - Chemin de l'Ancienne Gare	30
Figure 32. Ouvrage hydraulique n°15.....	30
Figure 33. Aval ouvrage hydraulique n°15	30
Figure 34. Localisation ouvrage hydraulique n°15	31

Figure 35. Amont de l'ouvrage hydraulique n°16.....	31
Figure 36. Ouvrage hydraulique n°16.....	31
Figure 37. Localisation ouvrage hydraulique n°16	32
Figure 38. Localisation bassins versants interceptés par le projet - planche 1 sur 2.....	34
Figure 39. Localisation bassins versants interceptés par le projet - planche 2 sur 2.....	35
Figure 40. Station météorologie de Nîmes-Courbessac (Météo France).....	40

LISTE DES TABLES

Tableau 1. Coefficients de ruissellement T = 2 ans, 10 ans (Doctrine DDTM Gard)	36
Tableau 2. Rétention initiale P0 (Doctrine DDTM Gard)	37
Tableau 3. Détermination vitesse d'écoulement (Doctrine DDTM Gard)	38
Tableau 4. Caractéristiques bassins versants interceptés.....	39
Tableau 5. Coefficients de Montana utilisés pour les calculs	41
Tableau 6. Débits de pointe T=10 ans et T=100 ans - bassins versants interceptés.....	42
Tableau 7. Caractéristiques ouvrages hydrauliques existants	44
Tableau 8. Capacités hydrauliques des ouvrages existants	45
Tableau 9. Adéquation des ouvrages	46

1. INTRODUCTION

1.1. CONTEXTE

La présente étude concerne le projet de création de liaison, entre la route d'Alès – RD 981 – et la route d'Uzès – RD 982.

Ce projet porté par le Département du Gard a pour principal objectif de désengorger le centre-ville et de créer des modes de déplacements alternatifs, en portant une grande attention au respect de l'environnement.

Une voie de desserte spécifique sera créée à l'Ouest, afin de permettre l'accès aux terres agricoles du secteur. Il y aura également la création d'un itinéraire de mode de déplacement alternatif doux, à vocation de piste cyclable, côté est.

1.2. PHASES D'ETUDES

La présente note est intégrée à la mission « Études préalables environnementales et dossiers réglementaires » du projet de création de voie entre la RD 981 et la RD 982.

Cette mission est composée des phases suivantes :

- Études préalables environnementales (phases A1-A2-A3-B1) ;
- Dossier d'étude acoustique (phases C1, C2, C3, C4) ;
- Dossier d'étude paysagère (phases D1, D2) ;
- Étude archéologique préventive (phase E1) ;
- Évaluation environnementale des projets : étude d'impact (phases F1 – F2) ;
- Dossier procédure Eau (phases G1 – G2) ;
- Dossier de déclaration d'utilité publique (H1 – H2) ;
- Dossier d'enquête parcellaire (phases I1 – I2) ;
- Dossier de mise en comptabilité du document d'urbanisme (MECDU – phases J1 – J2) ;
- Dossier CNPN (phases K1 – K2) ;
- Dossier de demande d'autorisation de défrichement (phases L1 – L2) ;
- Concertation au titre du Code de l'Urbanisme (phases M1 – M2 – M3 – M4) ;
- Dossier d'incidences Natura 2000 (phases N1 – N2) ;
- Étude de compensation agricole (phases O1 – O2) ;
- Dossier de présentation à la commission des sites (P1) ;

Le présent rapport s'inscrit dans le cadre de la première étape « Études préalables environnementales » et présente la phase dite A1.

1.3. OBJECTIF DE LA PHASE A1

La phase A1 est répartie en deux étapes : état des lieux et analyse bibliographique – Détermination du fonctionnement hydraulique.

La première étape « état des lieux et analyse bibliographique » inclut la réalisation des éléments suivants :

- Collecte des données issues de documents existants (PPRI, POS/PLU, ZNIEFF, Natura 2000,...)
- Analyse du plan topographique fourni (terrain existant)
- Visite de terrain pour repérer les ouvrages hydrauliques potentiellement présents sur site.

La seconde étape consiste en l'analyse hydrologique avec élaboration des tâches suivantes :

- Délimitation des bassins versants concernés par le site d'étude ;
- Caractérisation des bassins versants délimités (géométrie, aptitude au ruissellement)
- Détermination des débits de pointe induits.

Un bilan sur le fonctionnement hydraulique du site actuel sera établi.

2. ÉTAT DES LIEUX ET ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

2.1. DELIMITATION DE LA ZONE D'ETUDE

2.1.1. Localisation territoire concerné

Le projet de création de liaison entre la RD 981 et la RD 982 se situe dans son intégralité sur la ville d'Uzès, dans le département du Gard (30).

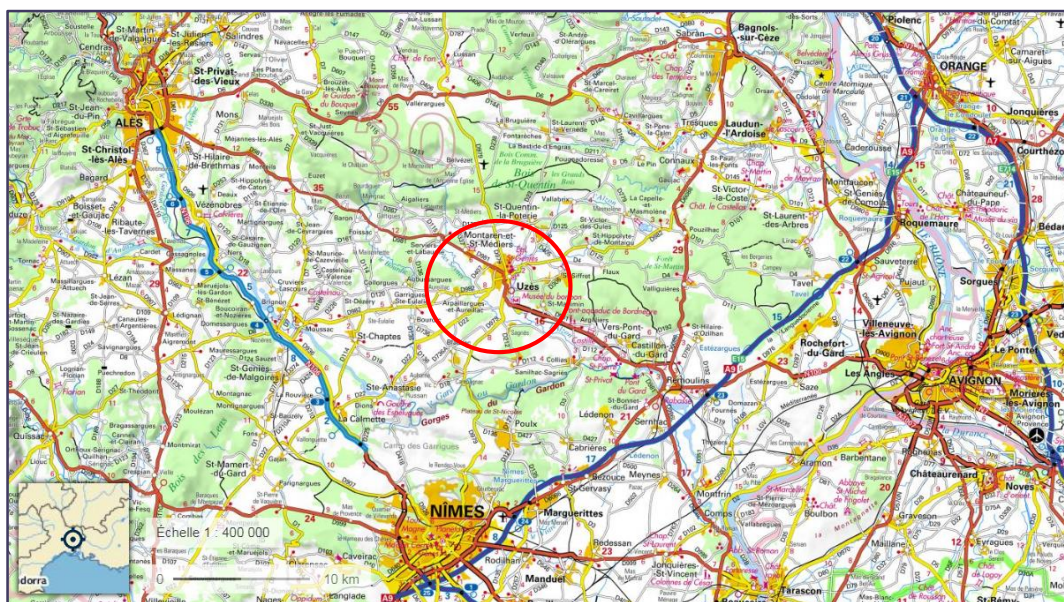


Figure 1. Localisation Ville d'Uzès (Géoportail, 1 : 400 000)

Uzès est une commune qui est localisée dans le centre-est du département du Gard, au sud-est d'Alès (28 km à vol d'oiseau), au nord de Nîmes (19 km) et au nord-ouest d'Avignon (32 km).

Elle est limitrophe des sept communes suivantes : Arpaillargues-et-Aureillac, Blauzac, Montaren-et-Saint-Médiers, Saint-Maximin, Saint-Quentin-la-Poterie, Saint-Siffret et Sanilhac-Sagriès.

Elle fait partie de la Communauté de Communes Pays d'Uzès, regroupant 32 communes, avec une population totale de 28 213 habitants (INSEE).

2.1.2. Localisation projet

Le projet est plus précisément localisé à l'ouest du centre d'Uzès, au niveau des lieux-dits de la Flesque, du Mas des Tailles et Font-Froide (figure n°2).

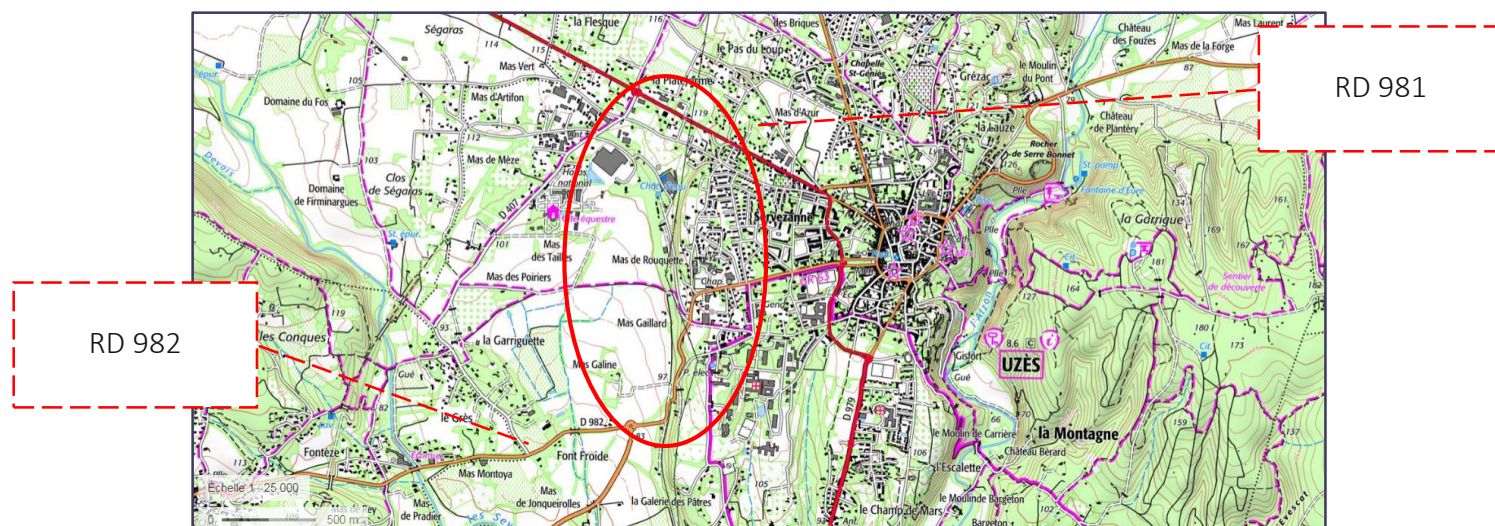


Figure 2. Localisation projet liaison RD 981 et RD 982 (Géoportail, carte Scan 25)

Le tronçon projeté (figure n°3) possède une longueur d'environ 1 900 mètres, et s'étend entre :

- La RD407 au nord (lieu-dit La Flesque), avec création d'un premier giratoire au niveau des lieux-dits Mas de Mèze et Mas des Tailles ;
- Traverse du nord au sud le lieu-dit du Mas des Tailles, avec la création d'un giratoire au droit des parcelles BH 356, BH 385 et BH 102 ;
- La RD 982 au sud, au droit des parcelles BE 147 et BE 149, pour rejoindre le giratoire présent, connectant la RD 982 avec la RD 22 (direction Sommières, La Calmette, Dions, Blauzac).

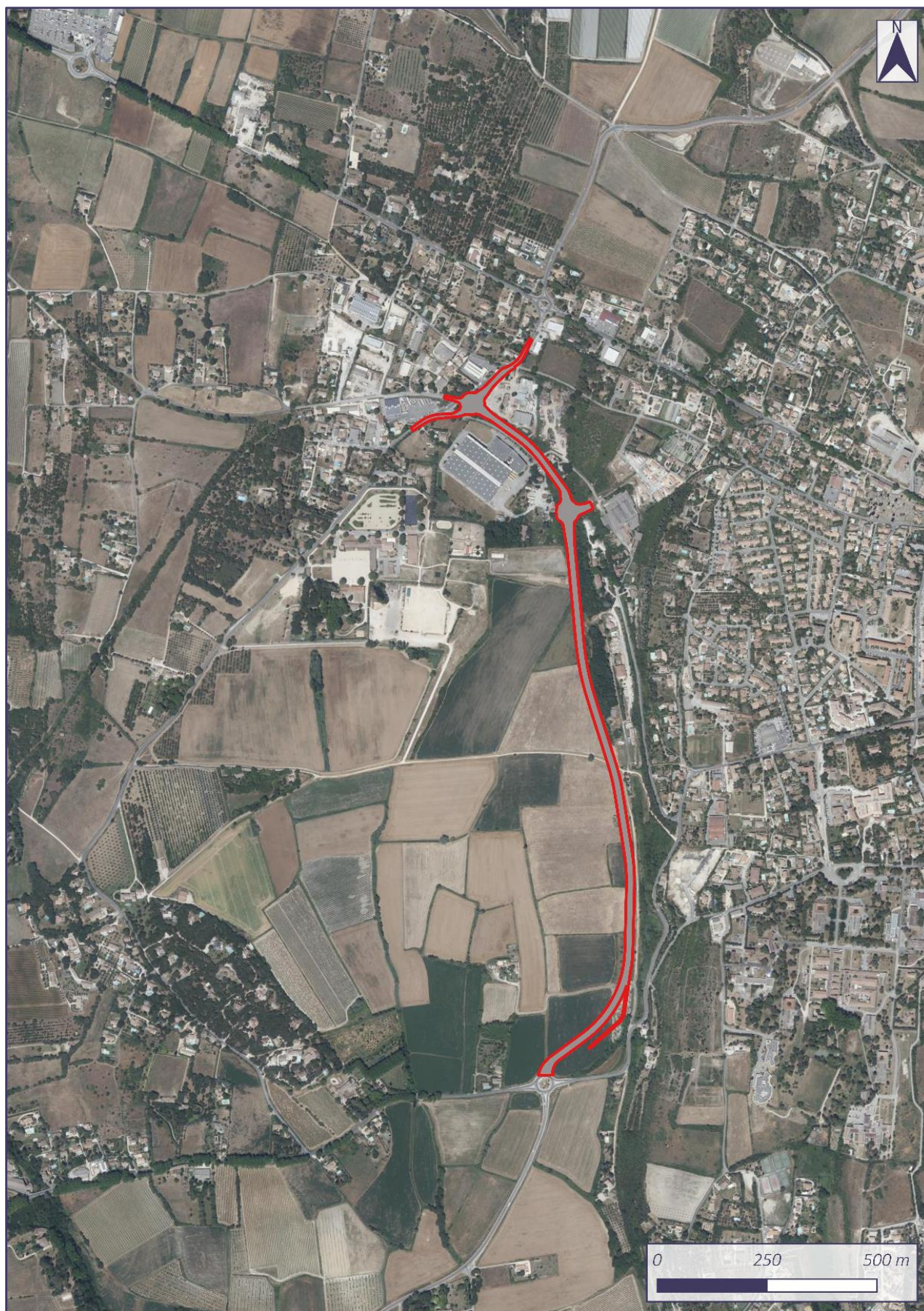


Figure 3. Localisation projet liaison RD981 - RD982

2.2. ETAT DES LIEUX

2.2.1. Réseau hydrographique

Le projet de liaison entre la RD981 et la RD982 est à proximité d'un cours d'eau référencé par la Direction Département des Territoires et de la Mer – DDTM – du Gard mais ne l'intercepte pas. Ce ruisseau est un affluent du cours d'eau « Les Seynes », lui-même affluent rive droite de l'Alzon, second cours d'eau drainant le territoire de la Ville d'Uzès.



Figure 4. Réseau hydrographique (DDTM Gard et BD Topo IGN, QGIS)

2.2.2. Masse d'eau souterraine

La masse d'eau souterraine présente aux abords du site est la masse d'eau référencée « FRDG220 » et nommé « Molasses miocènes du bassin d'Uzès ».

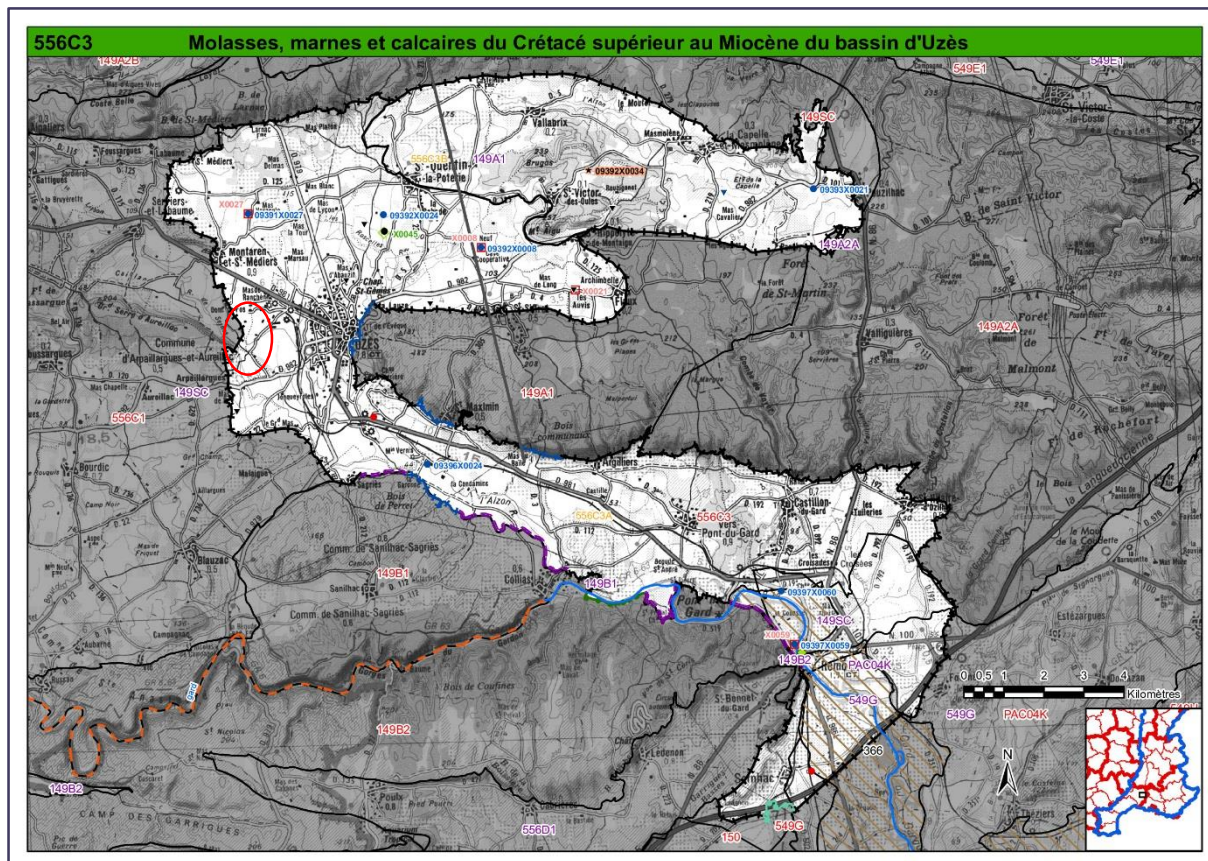


Figure 5. Localisation de la masse d'eau souterraine "Molasses miocènes du bassin d'Uzès - FRDG220"

La fiche caractéristique de la masse d'eau indique que la lithologie prédominante de la masse est le Grès, roche sédimentaire détritique, caractérisées par des grains de sables cimentés par des composés tels que la silice, la calcite, l'oxyde de fer ou l'argile.

La recharge de la masse d'eau s'effectue uniquement par les pluies sur les affleurements.

2.2.3. Zones inondables

2.2.3.1. Par débordement

Un Plan de Prévention des Risques Inondation – PPRI – Alzon-Seynes a été prescrit le 17 septembre 2002 par arrêté préfectoral. Selon la cartographie d’avancement et de programmation des PPRI dans le département du Gard, l’étude du Bassin Versant Alzon Seynes a été lancée en 2014.

Dans l’attente de l’établissement du PPRI Alzon-Seynes, la connaissance du risque inondation s’appuie sur l’Atlas des Zones Inondables (AZI) des Gardons, établi par l’analyse hydrogéomorphologique.

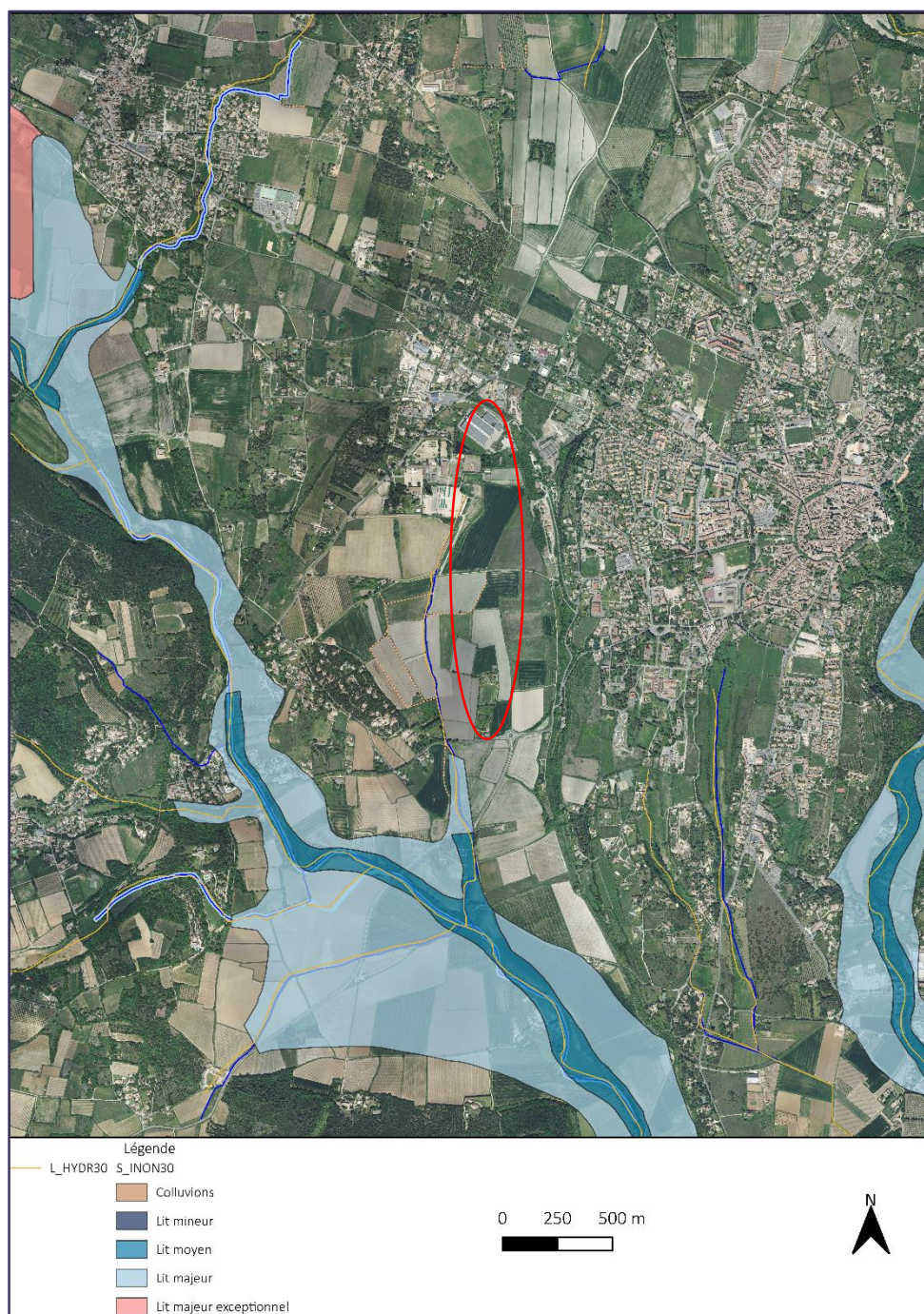


Figure 6. Zoom Atlas Zones Inondables des Gardons (DREAL Occitanie, QGIS)

Nous observons que le site d’étude n’est pas concerné par le risque inondation par débordement.

2.2.3.2. Par ruissellement

Depuis 2011, le CEREMA (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement) travaille sur une approche du risque Inondation (par débordement et ruissellement).

L'outil ExZEco utilisé par le CEREMA est une méthode d'extraction des zones d'écoulement à partir de données topographiques (modèles numériques de terrain). Les résultats de la méthode ExZEco ne se substituent pas aux zones délimitées par les PPRI après 2002 et à celles délimitées par l'Atlas des Zones Inondables.

Dans le département du Gard, si une zone est identifiée comme potentiellement inondables par l'étude ExZEco (hormis emprises PPRI et AZI), alors celle-ci doit être considérée comme inondable par ruissellement.

L'approche ExZEco disponible à ce jour pour le département du Gard est celle établie lors de l'Évaluation Préliminaire des Risques d'Inondation (EPRI) de 2011. Les données utilisées sont le MNT de la BD TOPO de l'Institut National de l'information Géographique et forestière - IGN, avec une résolution de 25 m et en considérant une hauteur de remplissage de 1 m, et une superficie minimale de bassin versant de 1 km².



Figure 7. Zoom cartographie ExZEco - département du Gard (Préfecture du Gard, QGIS)

Selon la cartographie ExZEco et le Porter à Connaissance, la zone du projet de liaison est concernée par un aléa ruissellement indifférencié, seulement sur la partie nord du projet.

2.2.4. PLU de la Ville d'Uzès

Le Plan Local d'Urbanisme – PLU – de la Ville d'Uzès a été prescrit le 9 décembre 2002 et approuvé le 28 avril 2006. Depuis 2006, il a été modifié quatre fois et est concerné deux fois par des modifications simplifiées (la dernière approuvée le 27 novembre 2013).

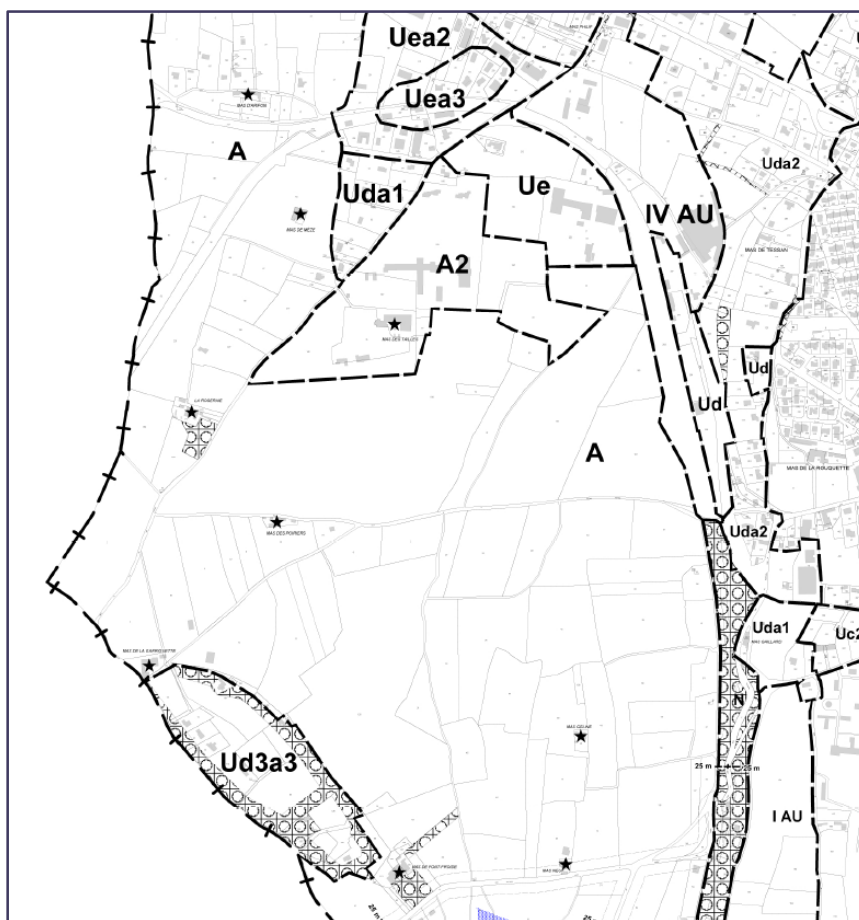


Figure 8. Extrait plan de zonage PLU Ville d'Uzès

Selon le plan de zonage, le projet se situe sur les zones suivantes :

- Zone Agricole A : Zone naturelle à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économiques des terres agricoles ;
- Zone IV AU : zone naturelle, partiellement équipée, destinée à recevoir des activités multiples, notamment sous forme d'opérations d'ensemble (lotissement, ZAC, ...) liées aux activités ;
- Zone urbaine Ue : zone équipée, recevant des activités multiples, industrielles, artisanales, et commerciales.

2.2.5. Occupation du sol

D'après la vue aérienne (BD Ortho HR IGN, datée de 2018), il est observé que le projet de liaison est principalement localisé sur des terres agricoles, avec seulement la partie nord du projet concernée par ce qui semble être une zone industrielle.

2.2.5.1. Corine Land Cover 2018

Il a été observé la base de données Corine Land Cover (version 2018) pour connaître la nomenclature des types de sols du site. Cette base de données est un inventaire biophysique de l'occupation des terres, effectué à l'aide d'interprétations visuelles d'images satellitaires. Elle est produite au niveau européen, dans le cadre du programme d'observation de la terre COPERNICUS.

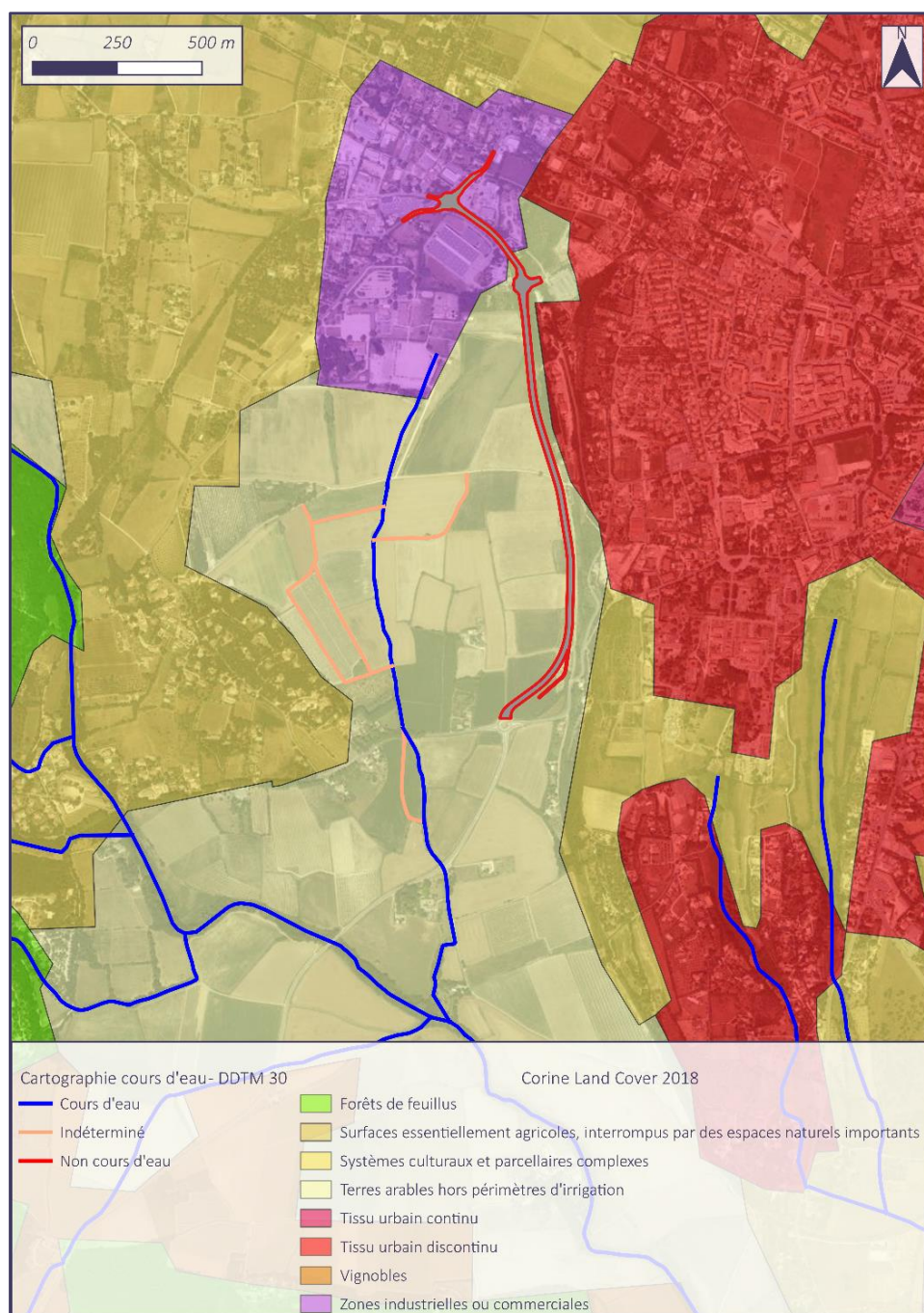


Figure 9. Base de données occupation du sol Corine Land Cover 2018 (Copernicus, QGIS)

Sur la *figure n°9*, nous observons que le site est principalement concerné par des surfaces de type zones industrielles ou commerciales (violet), et type terres arables (jaune pâle). À proximité immédiate, il y a également la présence d'un tissu urbain discontinu (rouge) et des systèmes culturaux et parcellaires complexes.

2.2.5.2. OCS GE Gard 2015

Une seconde donnée permet de déterminer l'occupation du sol. En effet, l'IGN a publié un référentiel national nommé Occupation du Sol à Grande Echelle – OCS GE. Cette base de données permet une approche plus locale que la base de données Corine Land Cover (effectuée à l'échelle européenne).

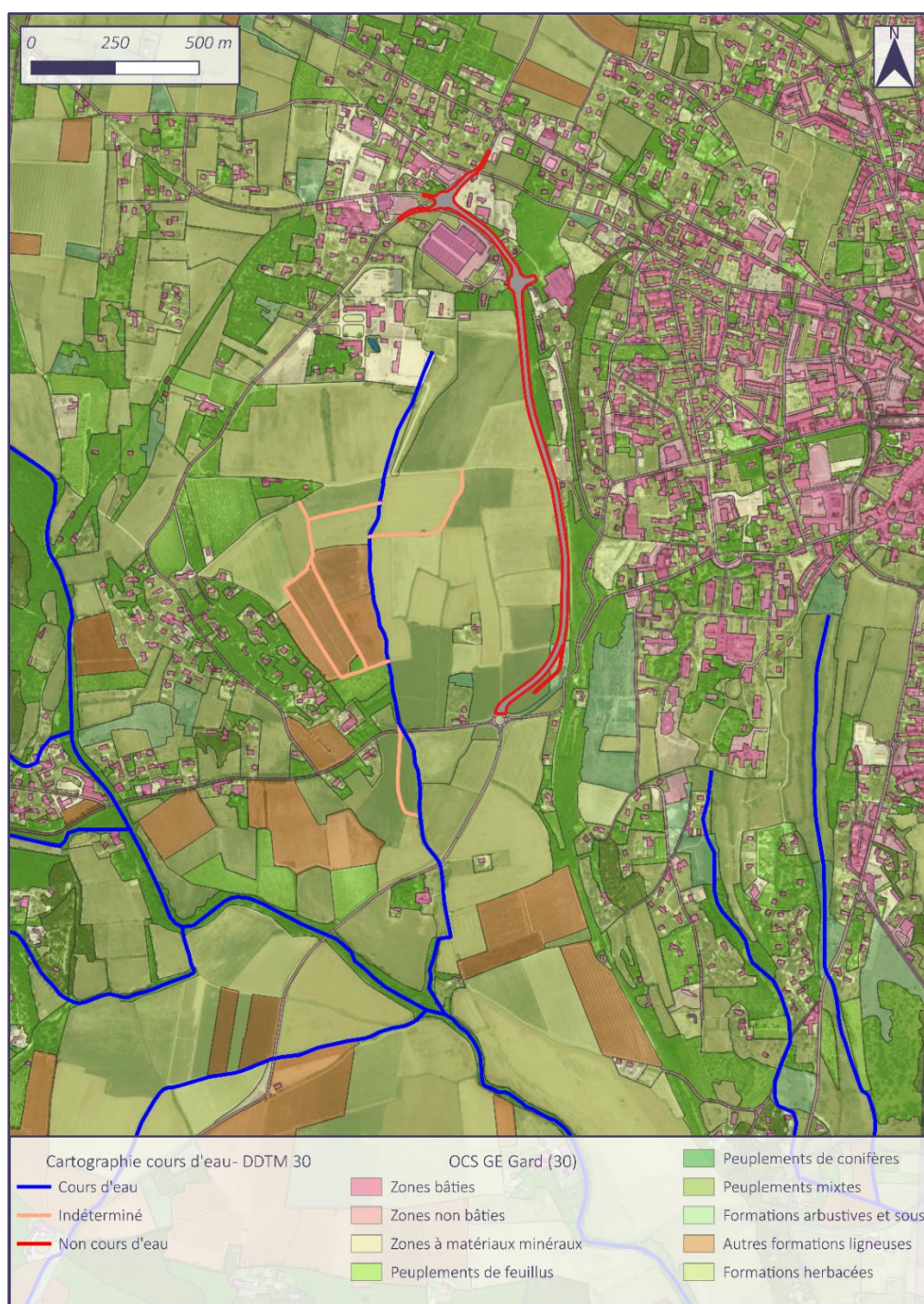


Figure 10. Base de données occupation du sol OCS GE (IGN, QGIS)

Sur la *figure n°10*, nous observons que la zone d'étude est concernée par les types de surfaces suivantes : zones bâties, zones non bâties, zones à matériaux/minéraux, peuplement de feuillus, formations arbustives et sous-arbrisseaux et formations herbacées.

Nous utiliserons ce type de données d'occupation du sol pour comptabiliser les surfaces concernant les bassins versants interceptés par le projet, afin d'établir les coefficients de ruissellement.

2.2.6. Géologie

Il a été observé la carte géologique au 1/50 000ème au droit du site d'étude.

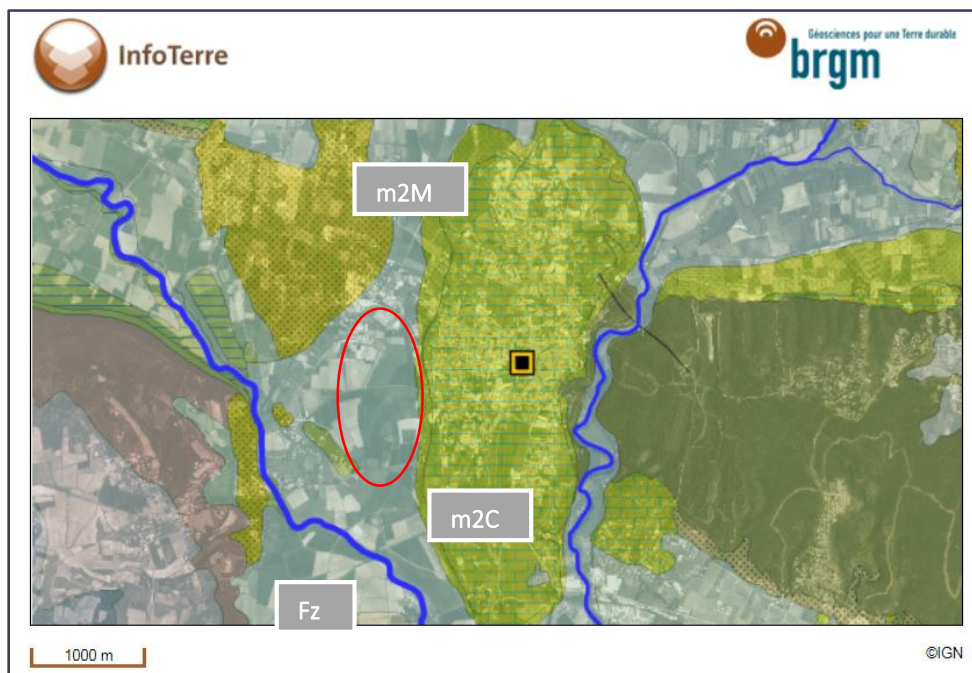


Figure 11. Carte géologique 1/50 000ème (BRGM)

Le site d'étude est localisé au niveau de trois couches, qui sont les suivantes :

- Fz : Alluvions récentes à actuelles de basses à très basses terrasses et de la plaine d'inondation des rivières actuelles dans le delta du Rhône, alluvions fines mêlés de sédiments palustres (faciès mixtes) ;
- m2M : Marnes sableuses (« Marnes de Caumont ») ;
- m2C : Molasse calcaire.

Un ouvrage répertorié par la banque du Sous-Sol (BSS, BRGM), codé BSS002DMFN, avec la géologie et des documents annexes est localisé à proximité du site.

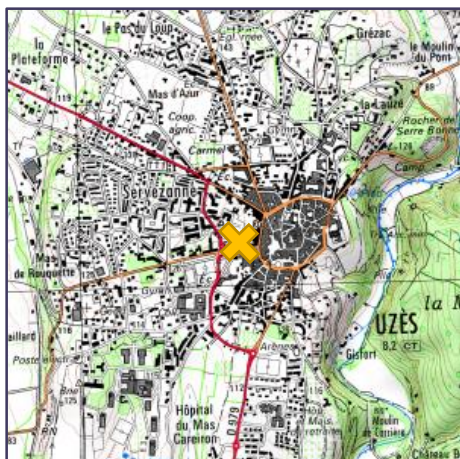


Figure 12. Localisation ouvrage BSS002DMFN

Nombre de niveaux : 4		
Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
De 0 à 1.4 m	ELUV: TERRE	QUATERNAIRE
De 1.4 à 4.5 m	ELUV: ARGILE, BRUN	QUATERNAIRE
De 4.5 à 9.2 m	MOLASSE, CALCAIRE BLANC	BURDIGALIEN-SUP
De 9.2 à 12 m	MARNE, SABLEUX VERT (MARNE DE SAINT SIFFRET)	BURDIGALIEN

Figure 13. Log géologique ouvrage BSS002DMFN

La figure n°13 présente la lithologie observée en fonction de la profondeur. De 1,4 m à 4,5 m, il est notifié la présence d'argile.

2.2.7. Bassins versants – zone d'étude

La délimitation des bassins versants a été effectuée à l'aide du MNT fourni par le Département (figures n°14 et 15), d'une résolution de 5 m, ainsi que de la fonction r.watershed du logiciel QGIS.

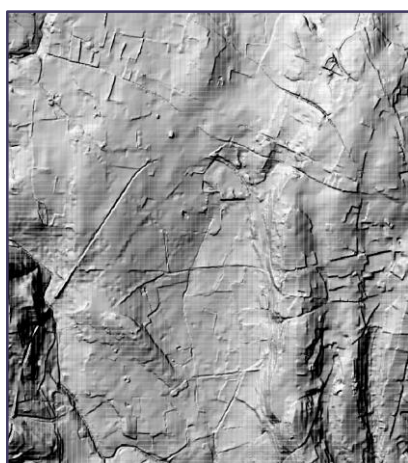


Figure 14. MNT résolution 5 m

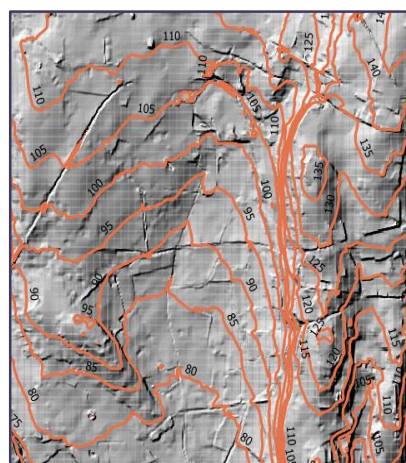


Figure 15. Courbes de niveau définies (QGIS)

En appliquant une taille de bassin versant minimale de 10 ha, la première délimitation des bassins versants au droit du site d'étude est présentée sur la figure n°16.

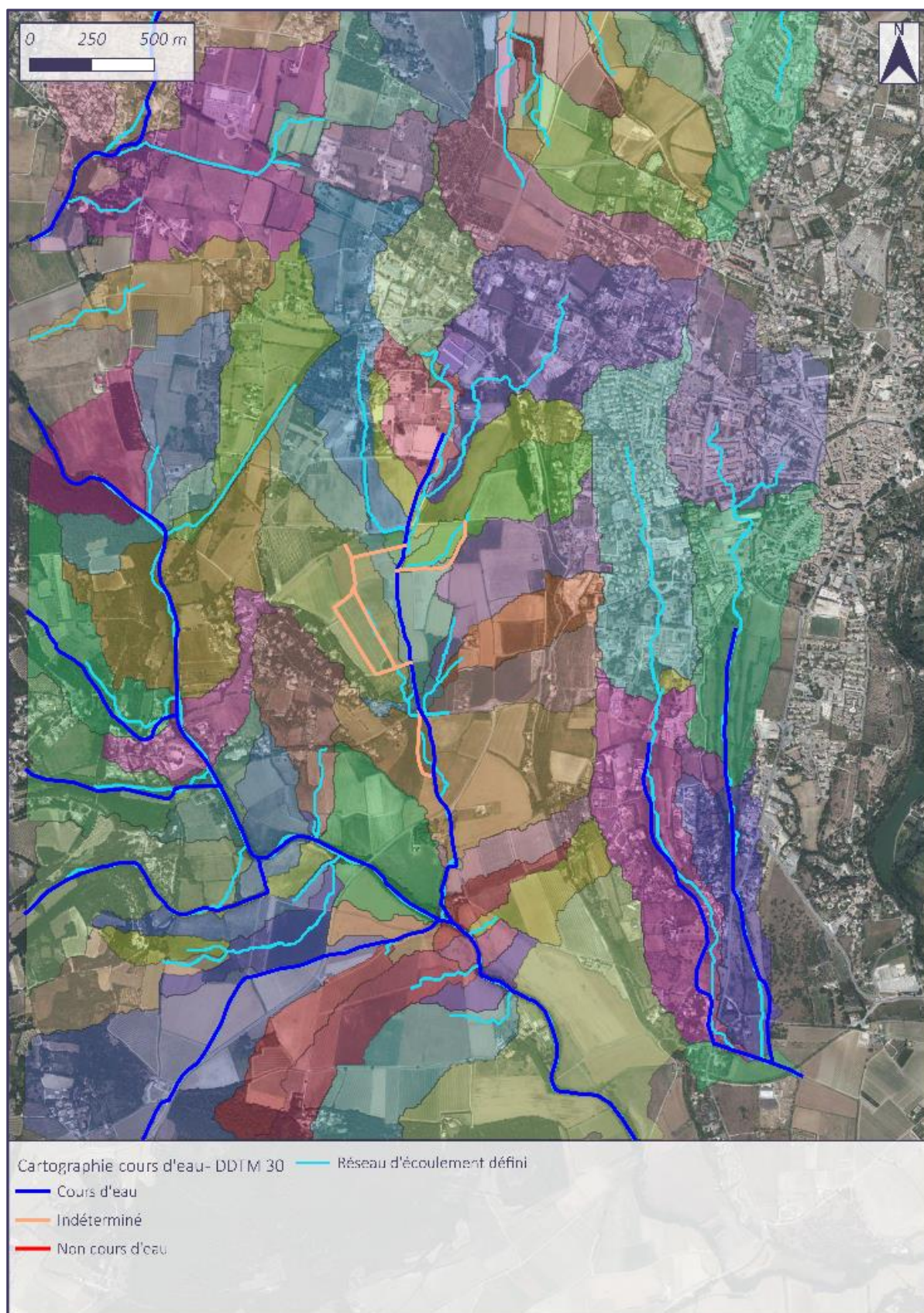


Figure 16. 1ère délimitation bassins versants - site d'étude

Cette première délimitation n'est qu'indicative. Elle permet de préparer la visite de terrain et d'avoir une première approche sur les directions d'écoulements.

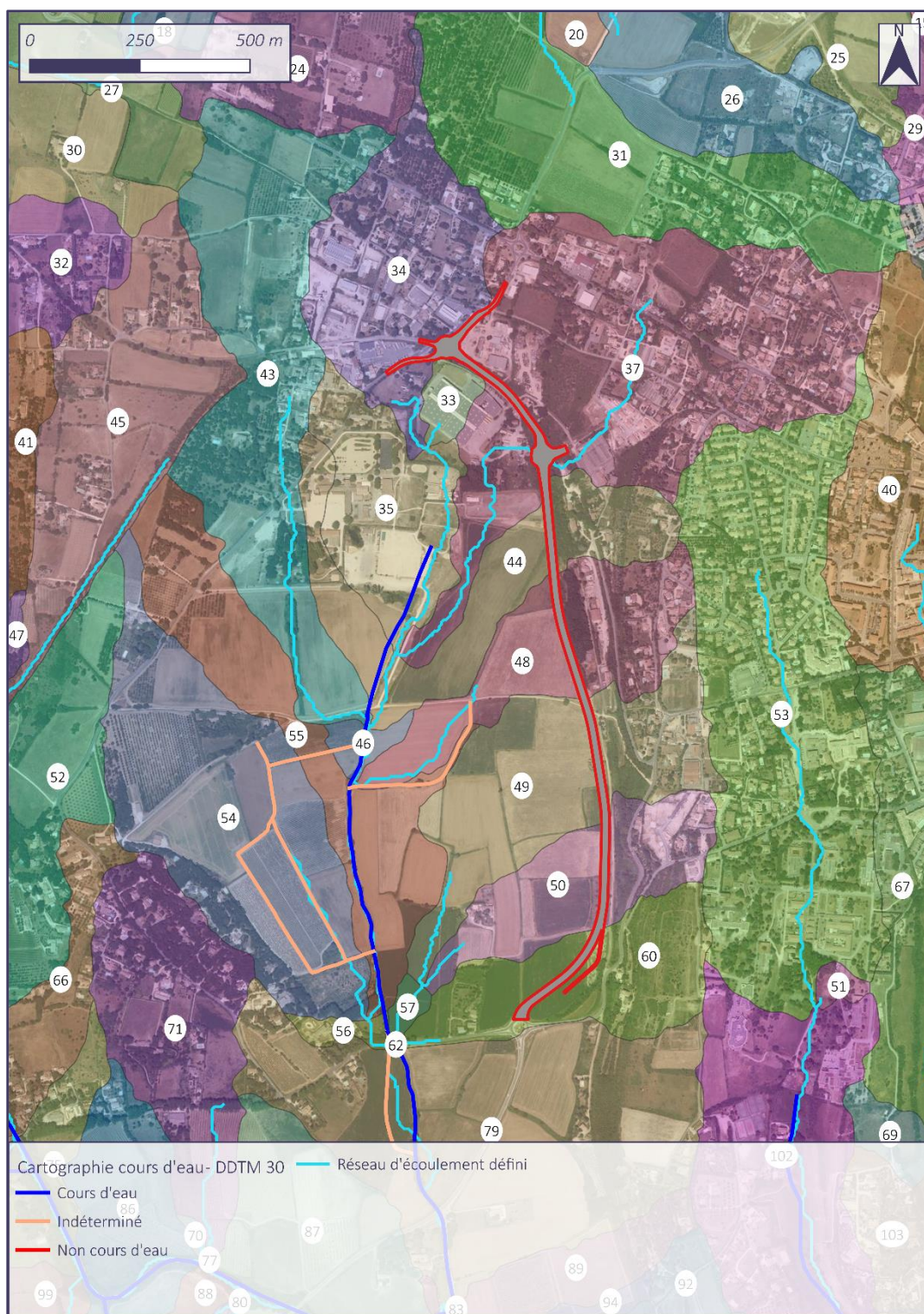


Figure 17. Zoom délimitation bassins versants zone projet (QGIS)

D'après la figure n°17, le projet va intercepter les bassins versants n°34, 37, 44, 48, 49, 50 et 60. Nous observons que le projet ferait obstacle à l'écoulement des eaux de ruissellement des bassins versants cités précédemment et qu'il isolerait les têtes de bassins.

Au niveau des têtes de bassins, il est noté la présence d'un tronçon de la RD982, nommé « route d'Arpaillargues ». Durant la visite de site, il sera observé si ce tronçon n'est pas équipé d'ouvrages

(fossés, conduites), dirigeant les eaux de ruissellement le long de la RD982, jusqu'au rond-point à l'aval du site d'étude.

2.2.8. Visite de site

2.2.8.1. 5 novembre 2019

Une visite de site a été effectuée le 5 novembre 2019, afin de compléter les informations issues de l'analyse des différents documents transmis et recherchés (plan topographique, MNT, occupation du sol, ...).

La première partie de la visite a concerné la zone pressentie pour la réalisation de la liaison entre la RD981 et la RD982, en commençant par le rond-point localisé au sud, au niveau de la RD982.



Figure 18. Jonction entre liaison RD981-RD982 et RD982 au niveau du rond-point



Figure 19. Fossé intercepté par le projet de liaison (zone sud, rond-point)



Figure 20. Chemin en parallèle de la future liaison (vue en direction du rond-point RD982)



Figure 21. Ouvrage cadre existant - Chemin de la Gare (zone nord)

Cette première partie de visite a permis le repérage des ouvrages hydrauliques au droit du projet et à proximité, afin de connaître leurs caractéristiques, nécessaires pour le diagnostic du fonctionnement hydraulique existant. La localisation des différents ouvrages observés est présentée sur les *figures n°22 à 27*. Les planches sont présentées selon le sens de la visite, c'est-à-dire du sud au nord.



Figure 22. Localisation ouvrages hydrauliques existants - planche 1 sur 6



Figure 23. Localisation ouvrages hydrauliques existants - planche 2 sur 6



Figure 24. Localisation ouvrages hydrauliques existants - planche 3 sur 6



Figure 25. Localisation ouvrages hydrauliques existants - planche 4 sur 6

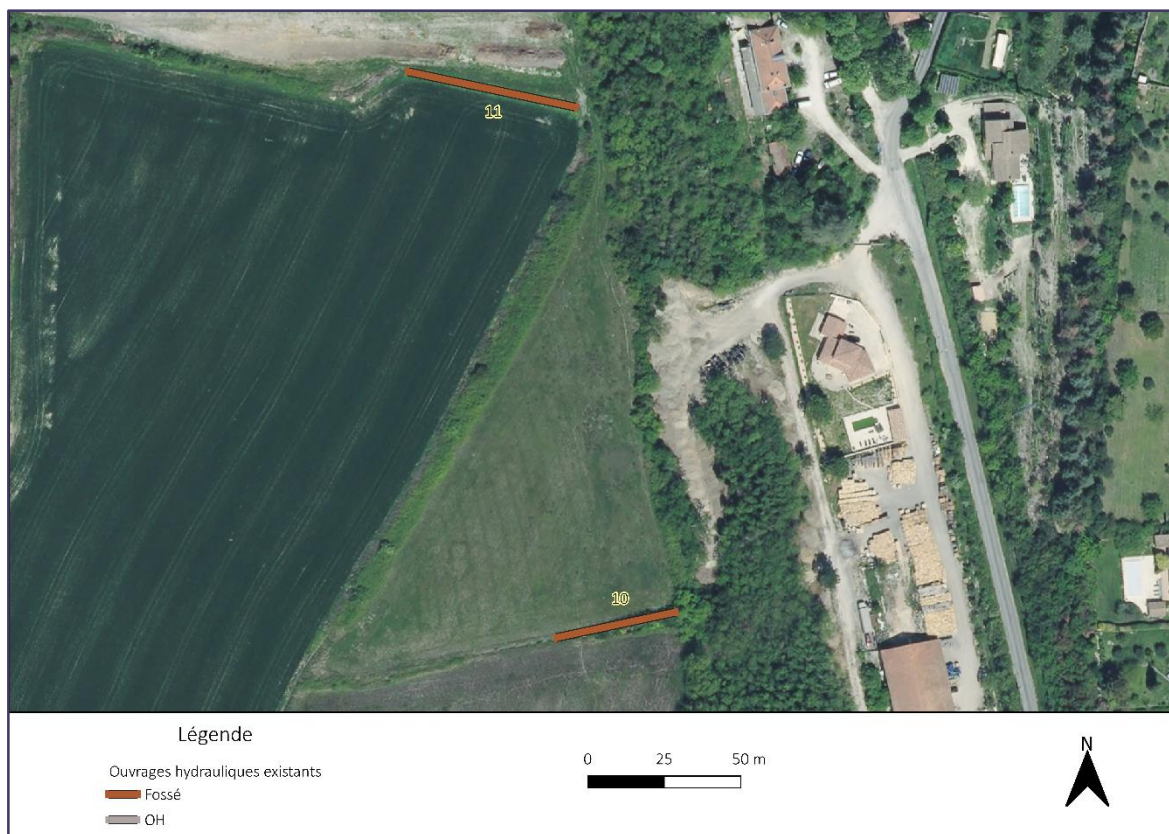


Figure 26. Localisation ouvrages hydrauliques existants - planche 5 sur 6



Figure 27. Localisation ouvrages hydrauliques existants - planche 6 sur 6

La seconde partie de la visite de site a consisté en la visualisation de possibles ouvrages présents le long de la route d'Arpaillargues (RD982) menant à l'entrée/sortie de la ville d'Uzès. En effet ce tronçon est localisé dans les têtes de bassins versants interceptés par le projet.



Figure 28. Entrée/sortie Uzès RD982



Figure 29. Accotement RD982 route d'Arpaillargues

Nous notons la présence de fossés le long de la route d'Arpaillargues, RD982, à l'entrée/sortie de la ville d'Uzès. Cependant, il a été observé quelques traversées, conduisant les eaux de ruissellement en direction du site de la future liaison. Ces traversées n'ont pas pu être photographiées, dû à une circulation assez dense au niveau de la RD982. Mais elles ont été localisées approximativement sur la photo aérienne présentée sur la *figure n°30*.



Figure 30. Localisation ouvrages de traversée (RD982, route d'Arpaillargues)

2.2.8.2. 23 juin 2020

Une seconde visite a été effectuée le 23 juin 2020, suite à la demande du Département du Gard. Deux ouvrages supplémentaires ont été observés sur des parcelles privées.

Le premier ouvrage observé (référéncé n°15) est localisé entre le chemin de l'Ancienne Gare et le fossé n°10. Il traverse la parcelle cadastrale n°377. C'est un ouvrage arche de type maçonné.



Figure 31. Entrée de l'ouvrage - Chemin de l'Ancienne Gare

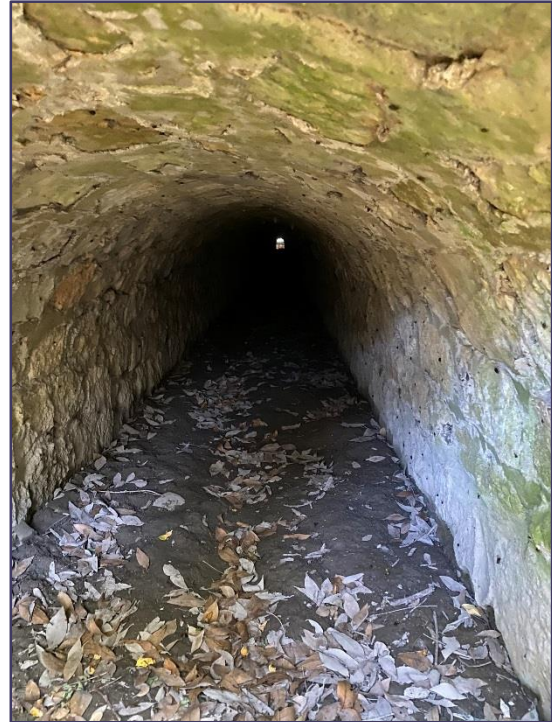


Figure 32. Ouvrage hydraulique n°15



Figure 33. Aval ouvrage hydraulique n°15

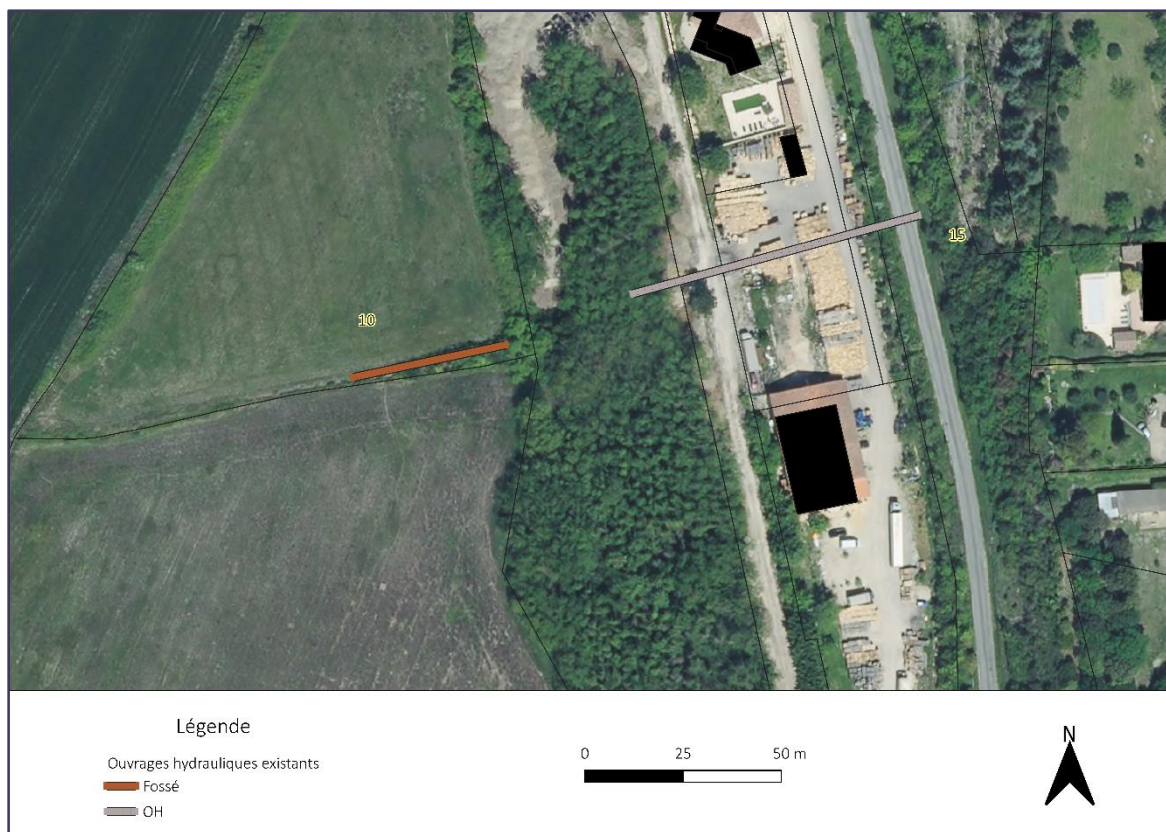


Figure 34. Localisation ouvrage hydraulique n°15

Le second ouvrage hydraulique observé (référéncé n°16) est localisé en amont du fossé n°12, sur les parcelles n°257 et 385. C'est également un ouvrage arche de type maçonné.

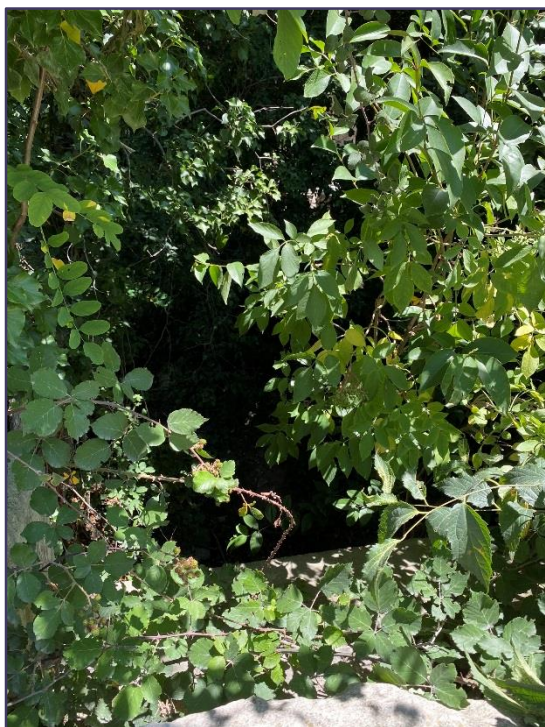


Figure 35. Amont de l'ouvrage hydraulique n°16



Figure 36. Ouvrage hydraulique n°16



Figure 37. Localisation ouvrage hydraulique n°16

3. ANALYSE HYDROLOGIQUE ET FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE

3.1. BASSINS VERSANTS INTERCEPTES

3.1.1. Localisation

La seconde délimitation des bassins versants a été effectuée en prenant en considérant l'emplacement de la future liaison, ainsi que la localisation des ouvrages hydrauliques existants. Pour une meilleure visibilité, les sous bassins versants interceptés sont présentées sur deux figures.

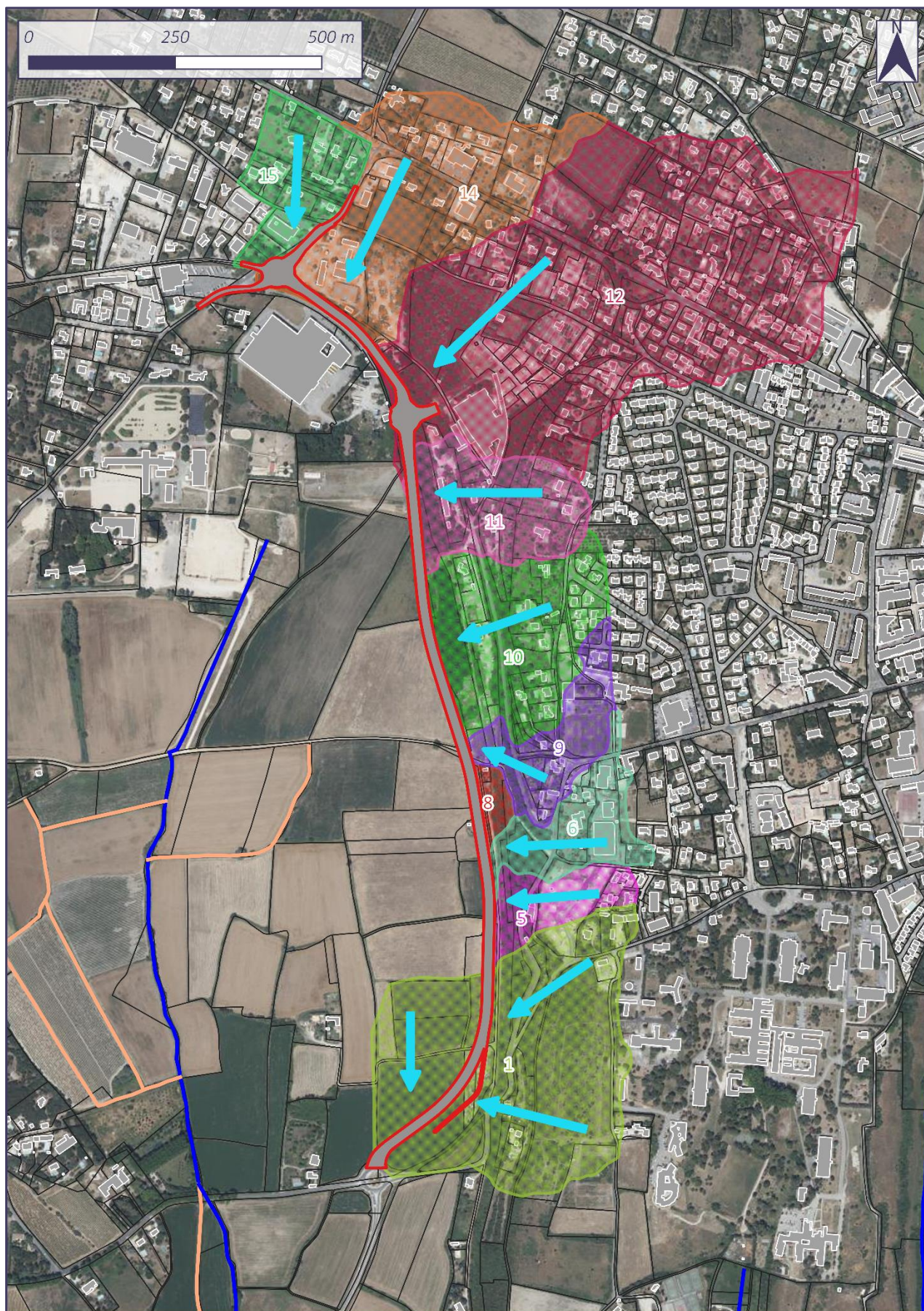


Figure 38. Localisation bassins versants interceptés par le projet - planche 1 sur 2

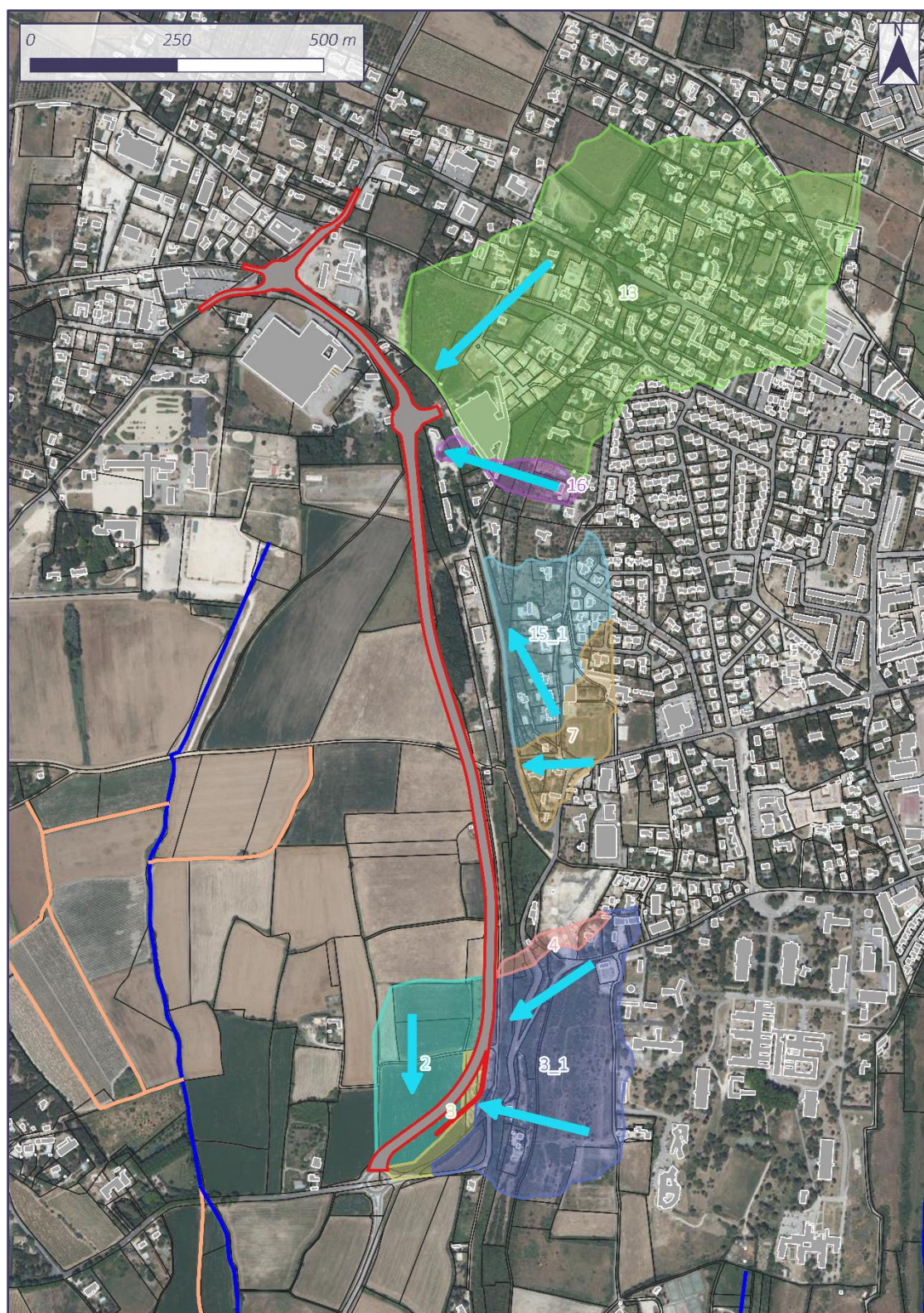


Figure 39. Localisation bassins versants interceptés par le projet - planche 2 sur 2

En effet, des bassins versants ont été sous compartimentés pour être conformes aux emplacements des ouvrages hydrauliques existants et ainsi permettre la comparaison entre le débit capable de l'ouvrage et le débit de pointe décennal et centennal du bassin versant intercepté par l'ouvrage. Notamment le bassin versant 1 a été divisé en quatre : les bassins versants 2, 3, 3_1 et 4.

Le bassin versant 12 regroupe le bassin versant 13, dont les eaux de ruissellement sont récupérées par l'ouvrage hydraulique 13 et une zone supplémentaire en aval de l'ouvrage 13.

- Compléments suite à visite du 23 juin 2020 et à l'élaboration de la phase A2

Trois bassins supplémentaires ont été délimités suite à la remise du présent rapport. Le premier bassin versant dénommé BV 15 concerne le nord du site étudié, puisqu'un morceau de la D407 – Chemin du Mas des Tailles sera repris lors de la future liaison (aucun ouvrage hydraulique existant n'a été recensé dans cette zone).

Les deux autres bassins versants ajoutés, dénommés BV 15_1 et BV 16 ont été délimités suite à l'observation de deux ouvrages hydrauliques supplémentaires lors de la seconde visite de site.

3.2. CARACTERISTIQUES

Les caractéristiques de chaque bassin versant intercepté (surface, cheminement hydraulique, pente, coefficient de ruissellement, temps de concentration) ont été déterminées sur la base des données topographiques, complétées par la visite de site.

3.2.1. Coefficient de ruissellement

L'extraction des surfaces de la base de données OCS GE a permis de comptabiliser les surfaces imperméables et perméables présentes sur le site. Les coefficients de ruissellement recommandés par la doctrine du Gard ont été appliqué pour chaque surface définie et un coefficient global a été déterminé par moyenne pondérée.

- Pour T = 2 et 10 ans

Le tableau des coefficients de ruissellement (Cr) à considérer pour chaque type de surface est le suivant :

Tableau 1. Coefficients de ruissellement T = 2 ans, 10 ans (Doctrine DDTM Gard)

Occupation du sol	Cr
Zones urbaines	0,80
Zones industrielles et commerciales	0,70
Espaces verts artificiels	0,12
Vignobles	0,30
Vergers	0,15
Prairies - friches	0,11
Terres arables	0,15
Garrigues	0,11
Forêts	0,10

Les coefficients de ruissellement unitaires retenus selon le type de surface (base de données occupation du sol OCS GE IGN), sont indiqués ci-dessous :

- Zones imperméables (zones bâties et non bâties) : 0,8
- Zones perméables (zones à matériaux/minéraux) : 0,3

- Formations arborées (peuplement feuillus) : 0,1
- Autres formations ligneuses (vignes) : 0,3
- Formations arbustives : 0,11
- Formations herbacées : 0,11

- Pour T = 100 ans

Pour des périodes de retour supérieures à 10 ans, c'est la méthode des experts qui est utilisée pour la détermination des coefficients de ruissellement. Cette méthode fait varier le coefficient de ruissellement en fonction des périodes de retour, et prend en compte la capacité de rétention initiale des sols P₀ (caractérisée par la nature du sol, l'occupation du sol, et la morphologie).

Le coefficient de ruissellement est déterminé à partir de la formule suivante :

$$Cr_{100} = 0,8 * (1 - \frac{P_0}{P_{100}})$$

P₀ : Rétention initiale [mm]

P₁₀₀ : pluie journalière centennale [mm], calculée à partir de coefficients de Montana pour des pluies de durées entre six et 24 heures, et égale à 289 mm

Dans les versions précédentes du présent rapport, il avait été utilisée la table suivante pour déterminer P₀ (tableau n°2). Nous considérons un sol argileux.

Tableau 2. Rétention initiale P₀ (Doctrine DDTM Gard)

Couverture végétale	Morphologie	Pente (%)	P ₀ (mm) suivant la nature du sol		
			Sable grossier	Limoneux	Argileux ou rocaillieux compact
Bois garrigue	Presque plat	0 à 5	90	65	50
	Ondulé	5 à 10	75	55	35
	Montagneux	10 à 30	60	45	25
Pâturages	Presque plat	0 à 5	85	60	50
	Ondulé	5 à 10	80	50	30
	Montagneux	10 à 30	70	40	25
Cultures	Presque plat	0 à 5	65	35	25
	Ondulé	5 à 10	50	25	10
	Montagneux	10 à 30	35	10	

Les coefficients de ruissellement ainsi obtenus ayant tendance à être importants malgré la présence de zones naturelles/agricoles, il a été décidé d'estimer P₀ en fonction des coefficients de ruissellement obtenus pour Q_{10ans}.

3.2.2. Temps de concentration

Les temps de concentration (T_c) de chaque bassin ont été estimés suivant la méthode préconisée par la DDTM 30, à savoir :

- Pour une période de retour $T = 2$ et 10 ans

$$T_c = \frac{L}{60 \cdot V}$$

T_c : temps de concentration [min]

L : cheminement hydraulique le plus long [m]

V : vitesse caractérisant les écoulements superficiels [m/s]

Pour déterminer la vitesse d'écoulement, le tableau suivant est utilisé :

Tableau 3. Détermination vitesse d'écoulement (Doctrine DDTM Gard)

Pente (%)	Vitesse d'écoulement (m/s)		
	Pâturage dans la partie supérieure du bassin versant	Bois dans la partie supérieure du bassin versant	Impluvium naturel mal défini
0-3	0,45	0,30	0,30
4-7	0,90	0,60	0,90
8-11	1,30	0,90	1,50
12-15	1,30	1,05	2,40

- Pour une période de retour $T = 100$ ans

$$T_c = \frac{L}{60 \cdot V} \quad \text{avec} \quad \begin{cases} V = 1 & \text{si } p < 1\% \\ V = \left(1 + \frac{p-1}{9}\right) & \text{si } 1\% < p < 10\% \\ V = 2 & \text{si } p > 10\% \end{cases}$$

T_c : temps de concentration [min]

L : cheminement hydraulique le plus long [m]

V : vitesse caractérisant les écoulements superficiels [m/s]

p : pente pondérée [%]

3.2.3. Tableau récapitulatif des caractéristiques

Les caractéristiques principales des bassins versants interceptés sont présentées dans le *tableau n°4*. Le détail est annexé au présent rapport, notamment la répartition des surfaces par rapport à l'occupation du sol, les altitudes des points hauts/points bas, et autres données calculées, utilisées pour déterminer les caractéristiques principales.

Tableau 4. Caractéristiques bassins versants interceptés

Noms Bassins Versants	Superficie (ha)	PLCH (m)	Pente (%)	Tc T = 2 et 10 ans (min)	Tc T = 100 ans (min)	Cr T = 2 et 10 ans	Cr T = 100 ans
1	16.2	658	6.4	12	7	0,16	0,47
2	7.8	718	5.9	13	8	0,17	0,48
3	8.4	534	7.9	10	6	0,16	0,47
3_1	10.5	637	6.1	12	7	0,19	0,49
4	0.6	217	13	6	6	0,16	0,48
5	2.6	274	10.3	6	6	0,17	0,48
6	3.5	397	8.5	6	6	0,33	0,56
7	2.6	334	5.8	6	6	0,33	0,56
8	0.9	187	5.5	6	6	0,14	0,47
9	3.3	447	8.5	6	6	0,33	0,56
10	8.2	329	11.7	6	6	0,29	0,54
11	5.3	308	12.2	6	6	0,20	0,49
12	29.8	1094	4.1	20	14	0,25	0,52
13	28.2	945	4.1	18	12	0,25	0,52
13_1	10.5	637	6.1	12	7	0,19	0,49
14	11.2	600	3.6	33	8	0,29	0,54
15	3.9	362	1.6	20	6	0,28	0,54
15_1	4.6	217	14.9	6	6	0,35	0,57
16	1.1	270	11.5	6	6	0,31	0,55

4. PLUVIOMETRIE DE REFERENCE

La station météorologique la plus proche du site d'étude est la station de Nîmes-Courbessac, localisée à 17,3 km de la ville d'Uzès, à une altitude de 59 m.

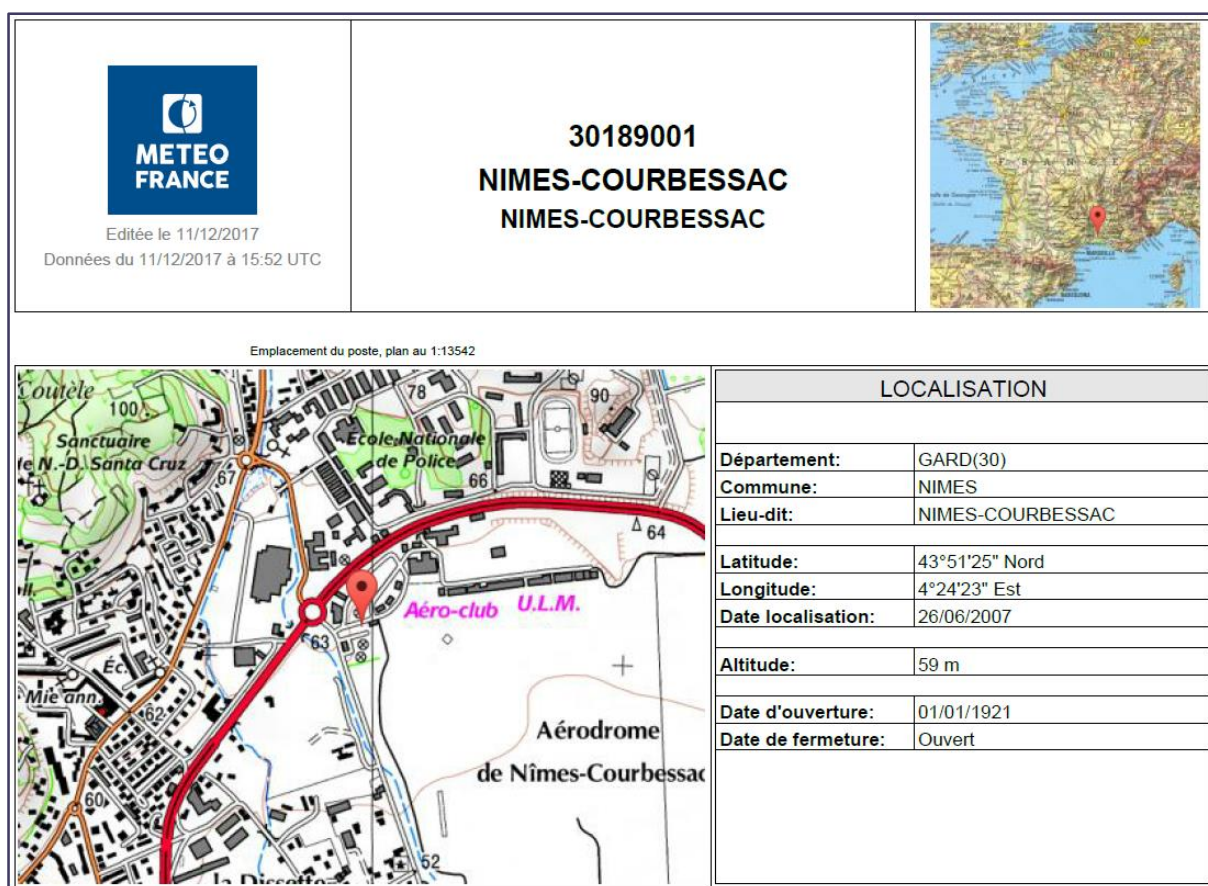


Figure 40. Station météorologie de Nîmes-Courbessac (Météo France)

Les coefficients de Montana issus de la station de Nîmes-Courbessac sont utilisés afin de calculer l'intensité de pluie. La fiche Météo France est présente en annexe.

Ces coefficients ont été calculés par ajustement statistique entre les intensités de pluie pour une période de retour donnée et des durées d'épisodes de pluie entre six minutes et 30 minutes. Les statistiques ont été effectuées sur un échantillon de 50 années (1964-2014).

La relation suivante est utilisée pour calculer l'intensité de pluie :

$$I = a * T_c^{-b} ;$$

I : intensité de pluie [mm/h]
a et b : coefficients de Montana, convertis pour l'utilisation de la formule d'intensité
T_c : temps de concentration [min]

Les coefficients retenus pour les calculs sont les suivants :

Tableau 5. Coefficients de Montana utilisés pour les calculs

Période de retour	a	b
10 ans	66,44	0,345
100 ans	86,94	0,356

5. DEBITS D'APPORTS

La méthode appliquée pour le calcul des débits de pointe pour les périodes de retour T = 10 et 100 ans, est la méthode rationnelle. Cette méthode s'applique à des bassins versants dont la superficie est inférieure ou égale à 20 km².

La relation utilisée est la suivante :

$$Q = \frac{1}{3,6} * C_r * i(t_c, T) * S$$

Q : débit instantané [m³/s]
S : superficie du bassin versant [km²]
C_r : coefficient de ruissellement
I(t_c, T) : intensité de la pluie de durée égale au temps de concentration du bassin versant et de période de retour T [mm/h]

Pour les temps de concentration inférieurs à six minutes, ceux-ci sont ramenés à six minutes (les statistiques hydrologiques étant indéterminées pour des pluies de durées inférieures).

Tableau 6. Débits de pointe T=10 ans et T=100 ans - bassins versants interceptés

Nom bassins versants	Superficie (km ²)	Tc (min)		Cr		Intensité de pluie (mm/h)		Débit de pointe (m ³ /s)	
		T = 10 ans	T = 100 ans	T = 10 ans	T = 100 ans	T = 10 ans	T = 100 ans	T = 10 ans	T = 100 ans
1	0,1624	12,2	6,9	0,16	0,47	115,2	188,0	0,836	4,027
2	0,0785	13,3	7,7	0,17	0,48	111,8	180,0	0,405	1,874
3	0,0839	9,9	6,0	0,16	0,47	123,8	197,1	0,450	2,170
4	0,1053	11,8	6,8	0,19	0,49	116,5	188,7	0,638	2,696
5	0,0058	6,0	6,0	0,16	0,48	147,1	197,1	0,039	0,152
6	0,0255	6,0	6,0	0,17	0,48	147,1	197,1	0,182	0,674
7	0,0348	6,0	6,0	0,33	0,56	147,1	197,1	0,467	1,067
8	0,0257	6,2	6,0	0,33	0,56	145,6	197,1	0,349	0,794
9	0,0090	6,0	6,0	0,14	0,47	147,1	197,1	0,053	0,231
10	0,0333	6,0	6,0	0,33	0,56	147,1	197,1	0,452	1,025
11	0,0820	6,0	6,0	0,29	0,54	147,1	197,1	0,971	2,426
12	0,0529	6,0	6,0	0,20	0,49	147,1	197,1	0,429	1,430
13	0,2983	20,3	13,6	0,25	0,52	96,7	147,4	1,993	6,347
14	0,2819	17,5	11,7	0,25	0,52	101,7	155,3	2,028	6,356
15	0,1053	11,8	6,8	0,19	0,49	116,5	188,7	0,638	2,696
15_1	0,1120	33,3	7,8	0,29	0,54	81,4	179,9	0,727	3,016
16	0,0390	20,1	6,0	0,28	0,54	96,9	197,1	0,293	1,142

6. OUVRAGES HYDRAULIQUES

6.1. INVENTAIRE DES OUVRAGES

Nous rappelons que l'inventaire des ouvrages hydrauliques impactés par le projet ou à proximité a été effectué à l'aide du plan topographique et lors de la visite de site.

Chaque ouvrage identifié et/ou observé a fait l'objet d'une « fiche ouvrage » (présentes en annexes).

Les ouvrages observés sont principalement des fossés enherbés, recueillant les eaux de ruissellement des bassins versants et les dirigeant vers les champs agricoles ou au niveau du réseau enterré au niveau de la RD982, guidant les eaux vers l'affluent du cours d'eau des Seynes.

Une visite de site supplémentaire a été effectuée le 4 avril 2022 pour des compléments sur l'ouvrage fossé n°12. Suite à cette visite, la capacité de cet ouvrage a été réévaluée.

Les caractéristiques des ouvrages répertoriés sont énoncées dans le tableau suivant :

Tableau 7. Caractéristiques ouvrages hydrauliques existants

OH	BV interceptés	Type	Dimensions	Pente (m/m)	État
01	1	Buse Béton	Ø800mm	0,013	Bon
02	2	Fossé enherbé	Triangulaire, largeur sommet 4,7 m et hauteur 1,09 m	0,009	Bon
03	3	Buse Béton	Ø400mm	-0,048	Dépôt de terre
03-1	3	Fossé enherbé	Triangulaire, largeur sommet 2,1 m et hauteur 0,6 m	0,010	Bon
04	4	Fossé enherbé	Triangulaire, largeur sommet 2,1 m et hauteur 0,9 m	0,049	Bon
05	5	Buse Béton	Ø200mm	0,041	Présence eau
06	6	Fossé enherbé	Triangulaire, largeur sommet 2,6 m et hauteur 0,6 m	0,067	Bon
07	7	Arche pierre maçonnée	Arche, largeur 2 m et hauteur sommet 2,4 m	0,050	Bon
08	8	Fossé enherbé	Triangulaire, largeur sommet 4,9 m et hauteur 0,4 m	0,016	Bon
09	9	Fossé enherbé	Trapézoïdale, largeur sommet 4,4 m, largeur base 0,8 m et hauteur 1,4 m	0,044	Bon
10	10	Fossé enherbé	Triangulaire, largeur sommet 3,4 m et hauteur 0,9 m	0,035	Bon
11	11	Fossé enherbé	Triangulaire, largeur sommet 2,7 m et hauteur 1 m	0,017	Bon
12	12	Fossé enherbé	Trapézoïdale, largeur sommet 2,7 m, largeur base 0,2 m et hauteur 0,65 m	0,017	Section non homogène sur l'ensemble du linéaire
13	13	Cadre Béton (x2)	Largeur 1,2 m et hauteur 0,6 m (x2)	0,01	Stagnation eaux dans OH et à l'aval
14	14	Cadre Béton	Largeur 2,3 m et hauteur 0,5 m	0,01*	Obstrué
15	15_1	Arche pierre maçonnée	Largeur 1 m et hauteur 1,4 m	0,049	Dépôt de terre à la sortie de l'ouvrage (sur 80 cm de haut)
16	16	Arche pierre maçonnée	Largeur 2 m et hauteur 1,2 m	0,017	Bon

*Pente fixée à 0,01 m/m car non connaissance de la longueur de l'ouvrage et du fil d'eau en sortie.

Les pentes des ouvrages ont été déterminées à l'aide des points observés sur le plan topographique fourni ou à l'aide de géoportail.

Nous observons une contre-pente pour l'ouvrage hydraulique 03, à l'aide du plan topographique. Pour le calcul de sa capacité, nous ne tenons pas compte de cette contre-pente.

6.2. CAPACITE DES OUVRAGES

Le débit capable de chaque ouvrage est calculé à partir de la formule de Manning Strickler :

$$Q = K \times S \times R h^{2/3} \times i^{1/2}$$

Q : débit [m^3/s]

S : section mouillée [m^2]

K : coefficient de Strickler [$m^{1/3}/s$]

Rh : rayon hydraulique [m]

P : périmètre mouillé [m]

i : pente du tronçon de conduite [m/m]

Nous considérons des coefficients de Strickler de 60 pour les ouvrages en béton, 35 pour les ouvrages maçonnés et 25 pour les fossés enherbés.

Les résultats obtenus sont présentés dans le *tableau n°8*.

Tableau 8. Capacités hydrauliques des ouvrages existants

OH	BV interceptés	Type	$Q_{capable}$ (m^3/s)	Vitesse (m/s)
01	1	Buse Béton	1,176	2,34
02	2	Fossé enherbé	3,724	1,45
03	3	Buse Béton	0,356	2,83
03-1	3	Fossé enherbé	0,838	1,33
04	4	Fossé enherbé	2,593	2,74
05	5	Buse Béton	0,052	1,65
06	6	Fossé enherbé	2,121	2,72
07	7	Arche pierre maçonnée	22,973	5,26
08	8	Fossé enherbé	1,051	1,07
09	9	Fossé enherbé	15,207	4,09
10	10	Fossé enherbé	4,067	2,57
11	11	Fossé enherbé	2,362	1,77
12	12	Fossé enherbé	1,414	1,50
13	13	Cadre Béton (x2)	1,936	2,69
14	14	Cadre Béton	2,402	2,09
15	15_1	Arche pierre maçonnée	6,988	4,15
16	16	Arche pierre maçonnée	9,424	4,40

6.3. ADEQUATION DES OUVRAGES

Les débits de pointe pour des périodes de retour $T = 10$ et 100 ans sont rappelés ci-dessous et comparés à la capacité des ouvrages hydrauliques.

Tableau 9. Adéquation des ouvrages

OH	BV interceptés	Type	$Q_{\text{capable OH}}$ (m^3/s)	$Q_{10\text{ans BV}}$ (m^3/s)	$Q_{100\text{ans BV}}$ (m^3/s)	Capacité
01	1	Buse Béton	1,176	0,836	4,027	< 100 ans
02	2	Fossé enherbé	3,724	0,530	2,052	Suffisante pour $T = 100$ ans
03	3	Buse Béton	0,356	0,535	2,170	Insuffisante pour $T = 10$ et 100 ans
03-1	3	Fossé enherbé	0,838	0,535	2,170	< 100 ans
04	4	Fossé enherbé	2,593	0,029	0,131	Suffisante pour $T = 100$ ans
05	5	Buse Béton	0,052	0,150	0,612	Insuffisante pour $T = 10$ et 100 ans
06	6	Fossé enherbé	2,121	0,450	1,067	Suffisante pour $T = 100$ ans
07	7	Arche pierre maçonnée	22,973	0,339	0,794	Suffisante pour $T = 100$ ans
08	8	Fossé enherbé	1,051	0,053	0,231	Suffisante pour $T = 100$ ans
09	9	Fossé enherbé	15,207	0,452	1,025	Suffisante pour $T = 100$ ans
10	10	Fossé enherbé	4,067	0,880	2,426	Suffisante pour $T = 100$ ans
11	11	Fossé enherbé	2,362	0,429	1,430	Suffisante pour $T = 100$ ans
12	12	Fossé enherbé	1,414	3,033	8,486	Insuffisante pour $T = 10$ et 100 ans
13	13	Cadre Béton (x2)	1,936 (x2)	2,934	8,066	< 100 ans
14	14	Cadre Béton	2,402	0,838	3,305	< 100 ans
15	15_1	Arche pierre maçonnée	6,988	0,656	1,446	Suffisante pour $T = 100$ ans
16	16	Arche pierre maçonnée	9,424	0,133	0,318	Suffisante pour $T = 100$ ans

D'après le *tableau n°9*, les ouvrages hydrauliques 02, 04, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 15 et 16 ont une capacité hydraulique supérieure au débit de pointe calculé des bassins versants concernés pour une pluie de période de retour $T = 100$ ans.

Les ouvrages 01, 03-1, 13 et 14 ont une capacité équivalente supérieure au débit de pointe calculé des bassins versants concernés pour une pluie de période de retour $T = 10$ ans.

Les ouvrages 03, 05, 12 et 13 ont une capacité inférieure à une pluie de période de retour $T = 10$ ans.

CONCLUSION

La présente étude avait pour objectif d'établir une analyse bibliographique et un état des lieux concernant le site de la future liaison entre la RD981 et la RD982.

Il a été recensé et analysé différents documents permettant de caractériser les terrains concernés par le projet et de définir le fonctionnement hydraulique du site.

Il a été observé que le projet de liaison intercepterait plusieurs bassins versants, dont les eaux de ruissellement ont pour principaux exutoires les champs agricoles localisés à l'ouest du projet.

L'analyse hydrologique a permis la définition des bassins versants interceptés par le projet (localisation, caractéristiques) ainsi que la détermination des débits de pointe engendrés pour des pluies décennale et centennale.

Le fonctionnement hydraulique du site a été déterminé à l'aide de l'inventaire des ouvrages hydrauliques existants au droit et à proximité du projet ainsi qu'à l'analyse hydrologique. Le fonctionnement observé ne devra pas être modifié par la mise en place de la liaison.

La transparence hydraulique et le rétablissement des écoulements « coupés » par la mise en place du projet devront être respectés. Le dimensionnement des ouvrages sera effectué dans la phase A2 de la mission « Études préalables environnementales et dossiers réglementaires » du projet de création de voie entre la RD 981 et la RD 982.

ANNEXES

Annexe 1. Détail caractéristiques bassins versants	50
Annexe 2. Détail définition coefficient de ruissellement unitaire (base de données OCS GE IGN)	51
Annexe 3. Détail définition coefficient de ruissellement T = 100 ans	52
Annexe 4. Fiche coefficients de Montana (Météo France)	53
Annexe 5. Dossier Fiches ouvrages	54

BV	Superficie			Point haut	Point bas	PLCH		Pente	
	m ²	ha	km ²	m	m	m	km	%	m/m
1	162 381	16,24	0,16	125,20	82,86	658	0,658	6,4	0,064
2	78 489	7,85	0,08	125,20	82,86	329	0,329	5,9	0,059
3	83 874	8,39	0,08	125,13	82,87	308	0,308	7,9	0,079
3_1	105 293	10,53	0,11	125,20	86,34	637	0,637	6,1	0,061
4	5 839	0,58	0,01	124,54	96,31	1 094	1,094	13,0	0,13
5	25 543	2,55	0,03	125,65	97,31	945	0,945	10,3	0,103
6	34 776	3,48	0,03	131,39	97,73	600	0,600	8,5	0,085
7	25 748	2,57	0,03	135,26	116,00	362	0,362	5,8	0,058
8	9 047	0,90	0,01	109,31	99,00	270	0,270	5,5	0,055
9	33 303	3,33	0,03	135,26	97,11	217	0,217	8,5	0,085
10	81 971	8,20	0,08	137,06	98,48	718	0,718	11,7	0,117
11	52 855	5,29	0,05	137,54	100,11	534	0,534	12,2	0,122
12	298 276	29,83	0,30	146,50	101,48	217	0,217	4,1	0,041
13	281 895	28,19	0,28	146,50	108,10	274	0,274	4,1	0,041
14	111 972	11,20	0,11	125,53	103,94	397	0,397	3,6	0,036
15	38 963	3,90	0,04	115,47	109,56	334	0,334	1,6	0,016
15_1	46 429	4,64	0,05	137,06	104,76	187	0,187	14,9	0,149
16	10 554	1,06	0,01	135,67	104,75	270	0,270	11,5	0,115

Annexe 1. Détail caractéristiques bassins versants

BV	OCS_GE							Cr défini
	CS1.1.1.1	CS1.1.1.2	CS1.1.2.1	CS2.1.1.1	CS2.1.1.3	CS2.1.2	CS2.2.1	
	Zones imper		Zones per	Formations Arborées	Autres formations ligneuses	Formations arbustives	Formations herbacées	
	Zones Bâties	Zones non bâties	Zones à matériaux/ minéraux	Peuplement feuillus	Vignes			
1	2 153	10 254	781	44 214	0	44 349	60 630	0
2	1640	4837	781	21796	0	313	49123	0,17
3	517	5416	0	22420	0	44035	11485	0,16
3_1	2157	9982	781	39659	0	38293	14421	0,19
4	210	289	0	2794	0	0	2546	0,16
5	650	1847	0	8104	0	0	14943	0,17
6	6685	4133	1129	7408	0	0	15420	0,33
7	4515	3787	467	2831	0	0	14148	0,33
8	361	96	0	1927	0	0	6664	0,14
9	4580	5290	3421	5192	0	0	14818	0,33
10	8727	8128	9312	15774	7894	0	32132	0,29
11	2810	1147	4575	18311	6619	0	19390	0,20
12	39896	14298	11906	72032	12951	2480	144709	0,25
13	39019	14298	11215	59302	12951	2480	142627	0,25
14	11040	11128	24792	18788	0	0	46223	0,29
15	3866	5471	1046	2755	0	0	25824	0,28
15_1	7643	6081	0	2408	7893	0	22400	0,35
16	493	1779	0	2800	2976	0	2505	0,31

Annexe 2. Détail définition coefficient de ruissellement unitaire (base de données OCS GE IGN)

BV	Vitesse d'écoulement (m/s)	Temps de concentration			Vitesse d'écoulement (m/s)	Temps de concentration			Rétention initiale du sol	Pluie journalière centennale	Cr
	T = 10 ans	min	h	Retenu	T = 100 ans	min	h	Retenu	P0	mm	T = 100 ans
1	0,9	12,2	0,20	12,2	1,60	6,9	0,11	6,9	117	289	0,47
2	0,9	6,1	0,10	6,1	1,54	3,6	0,06	6,0	116	289	0,48
3	0,9	5,7	0,10	6,0	1,77	2,9	0,05	6,0	118	289	0,47
3_1	0,9	11,8	0,20	11,8	1,57	6,8	0,11	6,8	113	289	0,49
4	1,3	14,0	0,23	14,0	2,00	9,1	0,15	9,1	117	289	0,48
5	1,5	10,5	0,18	10,5	2,00	7,9	0,13	7,9	115	289	0,48
6	1,5	6,7	0,11	6,7	1,83	5,5	0,09	6,0	87	289	0,56
7	0,9	6,7	0,11	6,7	1,53	3,9	0,07	6,0	85	289	0,56
8	0,9	5,0	0,08	6,0	1,50	3,0	0,05	6,0	121	289	0,47
9	1,5	2,4	0,04	6,0	1,83	2,0	0,03	6,0	86	289	0,56
10	1,5	8,0	0,13	8,0	2,00	6,0	0,10	6,0	94	289	0,54
11	2,4	3,7	0,06	6,0	2,00	4,5	0,07	6,0	111	289	0,49
12	0,9	4,0	0,07	6,0	1,34	2,7	0,04	6,0	101	289	0,52
13	0,9	5,1	0,08	6,0	1,34	3,4	0,06	6,0	100	289	0,52
14	0,3	22,1	0,37	22,1	1,29	5,1	0,09	6,0	94	289	0,54
15	0,3	18,6	0,31	18,6	1,07	5,2	0,09	6,0	96	289	0,54
15_1	2,4	1,3	0,02	6,0	2,00	1,6	0,03	6,0	83	289	0,57
16	3,4	1,3	0,02	6,0	3,00	1,5	0,03	6,0	90	289	0,55

Annexe 3. Détail définition coefficient de ruissellement T = 100 ans



COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des hauteurs

Statistiques sur la période 1964 – 2014

NIMES-COURBESSAC (30)

Indicatif : 30189001, alt : 59 m., lat : 43°51'24"N, lon : 04°24'18"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie $h(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie $h(t)$ s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.

Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 minutes et 30 minutes.
Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 50 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 30 minutes

Durée de retour	a	b
5 ans	4.008	0.347
10 ans	4.547	0.345
20 ans	5.107	0.348
30 ans	5.395	0.349
50 ans	5.713	0.35
100 ans	6.224	0.356

Page 1/1

Edité le : 11/05/2017

N.B. : La vente, redistribution ou rediffusion des informations reçues,
en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de MÉTÉO-FRANCE

Météo-France
73 avenue de Paris 94165 SAINT MANDE
Tél. : 0 890 71 14 15 – Email : contactmail@meteo.fr

Annexe 4. Fiche coefficients de Montana (Météo France)

Fiches ouvrages (Document PDF, 17 pages)

Annexe 5. Dossier Fiches ouvrages