



6 rue des Essarts 38610 GIERES
☎ +33 (0) 438 120 735
☎ +33 (0) 438 491 523
Sarl RCS Grenoble 440 219 053
APE 7112B – SIRET 440 219 053 00046
contact@g-environnement.fr
www.g-environnement.fr

Affaire : 4704
Référence : 2022.4.28 Aff 4704-RapVE AM chrono 14378
Type doc : Rapport
Destinataire : ARC EN CIEL
M. LARKECHE

ARC EN CIEL

ETUDE DE GESTION DES EP REHABILITATION CHATEAU DE SACUNY

Rue Malartre / Rue Marcel Mérieux – BRIGNAIS (69)

RAPPORT

Ind.	Date	Nb pages	Version	Rédigé	Verifié	Approuvé
E	28/04/2022	40	Suite retours du SYSEG	A.MOKRANE a.mokrane@g-environnement.fr		
D	04/04/2022	35	Modification surfaces du projet	A.MOKRANE a.mokrane@g-environnement.fr		
C	23/03/2022	35	Modifications à la demande MO	A.MOKRANE a.mokrane@g-environnement.fr		
B	27/10/2021	34	Modifications à la demande MO	A.MOKRANE a.mokrane@g-environnement.fr		
A	10/08/2021	29	Modifications à la demande MO	A.MOKRANE a.mokrane@g-environnement.fr		
0	05/07/2021	53	Version initiale	T.DISSI t.dissi@g-environnement.fr	A.MOKRANE a.mokrane@g-environnement.fr	P.GOEMANS p.goemabs@g-environnement.fr

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION.....	5
2	CONTEXTE GENERAL	6
2.1	SITUATION GEOGRAPHIQUE	6
2.2	PRESENTATION DU SITE ET DES ENVIRONNANTS.....	8
2.2.1	<i>Généralités liées à la zone de projet.....</i>	<i>8</i>
2.3	PARTICULARITES DE L'OCCUPATION DU SOL – EXIGENCES REGLEMENTAIRES :	12
2.4	RISQUES ET DOCUMENTS REGLEMENTAIRES :	14
2.5	CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	15
2.6	CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	16
2.6.1	<i>Contexte global</i>	<i>16</i>
2.7	CONTEXTE NATUREL REGLEMENTAIRE ET PATRIMONIAL.....	18
2.8	DIAGNOSTIC DE L'EXISTANT EN MATIERE D'EAUX PLUVIALES.....	19
3	PRESENTATION DU PROJET	20
3.1	PRESENTATION RAPIDE DES AMENAGEMENTS PROJETES	20
3.2	INFILTRATION DES TERRAINS.....	22
3.3	CAPACITE D'INFILTRATION DES SOLS.....	24
3.4	PLUIE ET RUISSELLEMENT.....	24
3.5	DEBIT DE FUITE.....	25
3.6	METHODE DE CALCUL	26
3.7	RESULTATS DU DIMENSIONNEMENT	27
3.7.1	<i>Parking sud-est (secteur 1).....</i>	<i>27</i>
3.7.2	<i>Parking sud-ouest (secteur 2).....</i>	<i>28</i>
3.7.3	<i>Arrière du château (secteur 3).....</i>	<i>30</i>
4	MODALITES DE SURVEILLANCE / ENTRETIEN	31
5	PROPOSITION D'IMPLANTATION DES OUVRAGES	32
6	CONCLUSION.....	33
7	ANNEXES.....	35
7.1	EXTRAIT DU REGLEMENT DU PLU DE LA COMMUNE DE BRIGNAIS	35
7.2	FEUILLES DE CALCUL	38

TABLES DES ILLUSTRATIONS

FIGURE 1 : SITUATION GENERALE DU SITE ETUDIE (GEOPORTAIL)	6
FIGURE 2 : PHOTOGRAPHIE AERIENNE DU SITE (GEOPORTAIL).....	7
FIGURE 3 : PLAN CADASTRAL DU SITE D'ETUDE (CADASTRE.GOUV.FR).....	7
FIGURE 4 : ASPECT GENERAL DU SITE, VUE DE LA FAÇADE PRINCIPALE DU CHATEAU ET DU PARKING	8
FIGURE 5 : ASPECT GENERAL DU SITE, FAÇADE-ARRIERE DU CHATEAU	9
FIGURE 6 : ASPECT GENERAL DU SITE, FAÇADE-ARRIERE DU CHATEAU	9
FIGURE 7 : ASPECT GENERAL DU SITE, AILE EST	10
FIGURE 8 : REGARD EAUX PLUVIALES (FAÇADE-ARRIERE DU CHATEAU).....	10
FIGURE 9 : AVALOIR LOCALISE AU NIVEAU DU PARKING.....	11
FIGURE 10 : EXTRAIT DU ZONAGE DU PLAN LOCAL D'URBANISME DE LA COMMUNE DE BRIGNAIS	12
FIGURE 11 : EXTRAITS DU REGLEMENT DU PLU DE LA COMMUNE DE BRIGNAIS (SCHEMA DIRECTEUR DES EAUX PLUVIALES)	13
FIGURE 12 : EXTRAIT DE LA CARTE DES RISQUES ET NUISANCES DE LA COMMUNE DE BRIGNAIS	14
FIGURE 13 : EXTRAIT DU (PPRI) DU GARON, COMMUNE DE BRIGNAIS.....	15
FIGURE 14 : EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE DE GIVORS AU 1 :50.000EME (INFOTERRE BRGM)	16
FIGURE 15 : LOCALISATION DES OUVRAGES DE LA BSS EAU A PROXIMITES DU SITE (INFOTERRE).....	18
FIGURE 16 : CARTOGRAPHIE DES ZONAGES NATURE, PAYSAGE, BIODIVERSITE (DREAL RHONE-ALPES)	19
FIGURE 17 : PLAN DE MASSE DU PROJET.....	21
FIGURE 18 : PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES REALISES	23
FIGURE 19 : COEFFICIENTS DE MONTANA DE LA STATION DE LYON-BRON (69).	24
FIGURE 20 : PROPOSITION D'IMPLANTATION DES OUVRAGES.....	32
TABLEAU 1 : DESCRIPTIF DES POINTS REFERENCES DANS LA BSS EAU A PROXIMITE DU SITE.....	18
TABLEAU 2 : SURFACES DU PARKING ET COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT.....	25
TABLEAU 3 : DIMENSIONNEMENT –NOUE PAYSAGERE PARKING EST	27
TABLEAU 4 : DIMENSIONNEMENT –NOUE PAYSAGERE PARKING OUEST	28
TABLEAU 5 : DIMENSIONNEMENT –BASSIN A CIEL OUVERT.....	30

GLOSSAIRE

ACRONYME	DEFINITION
AEP	Alimentation en Eau Potable
ALUR	Accès au Logement et un Urbanisme Rénové
AMPG	Arrêté Ministériel de Prescriptions Générales
ARS	Agence Régionale de Santé
BASIAS	Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service
BASOL	BAse de données sur les Anciens Sites pOLlués
BRGM	Bureau de Recherche Géologiques et Minières
BSS	Banque de donnée du Sous-Sol
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
BV	Bassin Versant
DTA	Directive Territoriale d'Aménagement
EP	Eaux Pluviales
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IEM	Interprétation de l'Etat des Milieux
IGN	Institut Géographique National
K	perméabilité
MEDD	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
PP	Puits de Pompage
ppm	partie par million (équivalent mg/kg)
PR	Puits de Rejet
PZ	Piézomètre
Q	débit
T	transmissivité
TN	Terrain Naturel
ZICO	Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux
ZNIEFF	Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

1 INTRODUCTION

A la demande M. LARKECHE, architecte de la société SCI ARC EN CIEL, G ENVIRONNEMENT a réalisé une étude de dimensionnement pour la gestion des eaux pluviales concernant le projet de réhabilitation du Château de Sacuny à BRIGNAIS (69).

Cette étude comprend :

- La visite du site et des environnants, l'étude du site, des contextes géographique, géologique, hydrologique et hydrogéologique issus de la bibliographie ;
- L'étude des données géologiques, hydrogéologiques locales.
- Réalisation de tests de perméabilité
- Le dimensionnement d'ouvrages d'évacuation des eaux pluviales (tranchées, bassins, puits d'infiltration) en fonction des perméabilités mesurées lors des investigations effectuées le 22 juin 2021 et selon une pluviométrie locale trentennale, conformément au PLU de Brignais et aux préconisations de la SYSEG.

L'étude a été réalisée sur la base des documents suivants transmis par M. LARKECHE :

- L'avis du SYSEG, concernant l'assainissement collectif et la gestion des eaux pluviales datant du 11/03/2021.
- L'avant-projet du Grand Bâtiment ZAC de SACUNY.
- Plan de l'état initial, réalisé par iD D'ARCHIS, architecte dplg le 15/01/2021.
- Plan de l'état projeté, réalisé par iD D'ARCHIS, architecte dplg le 14/05/2021.
- Plan des surfaces, réalisé par iD D'ARCHIS, architecte dplg le 14/05/2021,
- Plan de masse du projet, réalisé par COMMARCHIT communiqué le 01/04/2022.

2 CONTEXTE GENERAL

2.1 Situation géographique

Le site étudié se trouve sur la commune de BRIGNAIS (69 530), 2444 Rue Malartre / Rue Marcel Mérieux. Il s'étend sur les parcelles 0064, 0065, 0066 et 0067 de la section AW du plan cadastral de la commune BRIGNAIS (69).

Les superficies des parcelles sont :

000AW 64 : 5833 m².

000AW 65 : 3578 m².

000AW 66 : 2729 m².

000AW 67 : 2418 m².

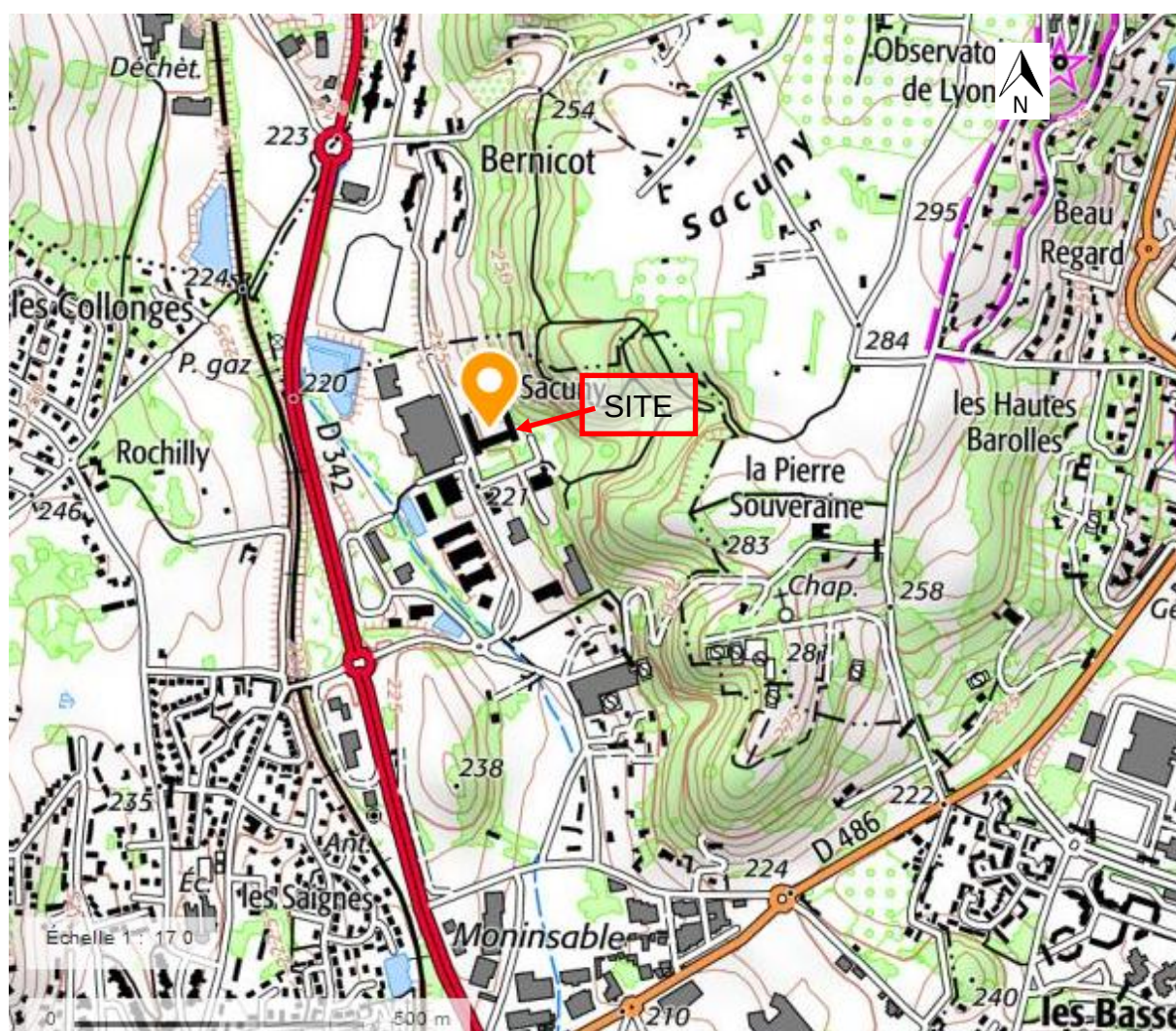


Figure 1 : Situation générale du site étudié (géoportail)



Figure 2 : Photographie aérienne du site (Géoportail)

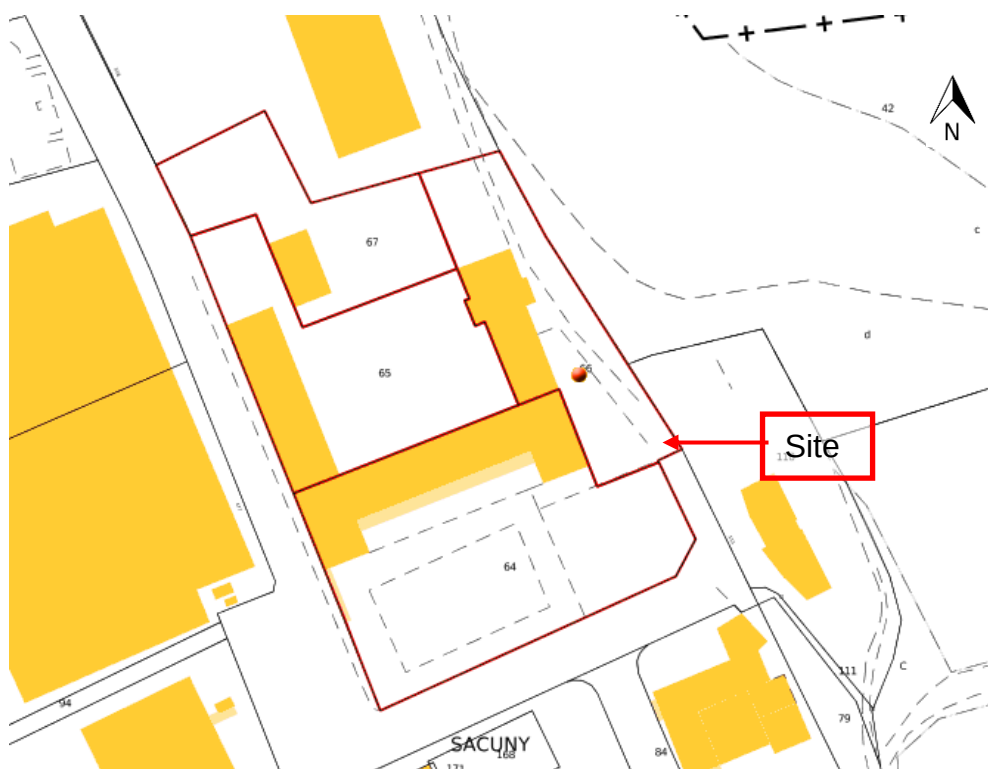


Figure 3 : Plan cadastral du site d'étude (cadastre.gouv.fr)

2.2 Présentation du site et des environnants

2.2.1 Généralités liées à la zone de projet

Le site, comprend actuellement un château, un parking et un morceau de terrain non aménagé. Le château est constitué d'un bâtiment central, de deux ailes et d'une dépendance. Le parking se situe vers l'entrée du château accessible via la rue Malartre, tandis que le terrain non aménagé est localisé entre les deux ailes du château.

Le site est bordé

- Au sud par la rue Malartre
- Au nord par la société Distech controls .
- A l'ouest par l'avenue Marcel Mérieux.
- A l'est par une forêt.

Le site présente une pente d'environ 7 % direction sud-ouest, et il est compris entre les altitudes 235 et 220 m NGF.

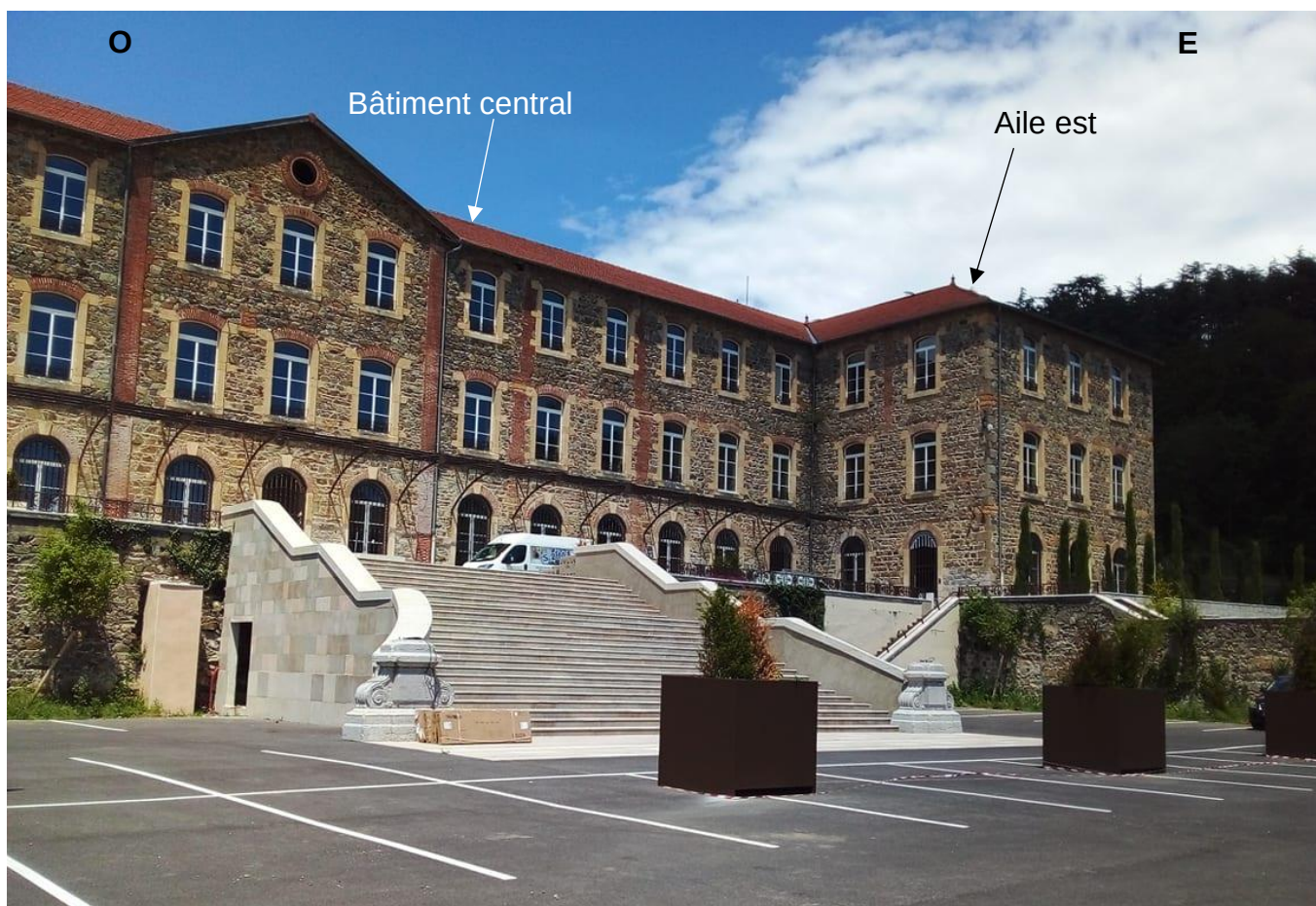


Figure 4 : Aspect général du site, vue de la façade principale du château et du parking



Figure 5 : Aspect général du site, façade-arrière du château



Figure 6: Aspect général du site, façade-arrière du château



Figure 7 : Aspect général du site, aile est



Figure 8 : Regard eaux pluviales (façade-arrière du château).



Figure 9 : Avaloir localisé au niveau du parking

2.3 Particularités de l'occupation du sol – exigences règlementaires :

La commune de Brignais est régie par un PLU approuvé le 13 février 2020. Ce dernier classe notre site d'étude en zone U. La zone U correspond à une zone constructible sous réserve de respect des dispositions du règlement.

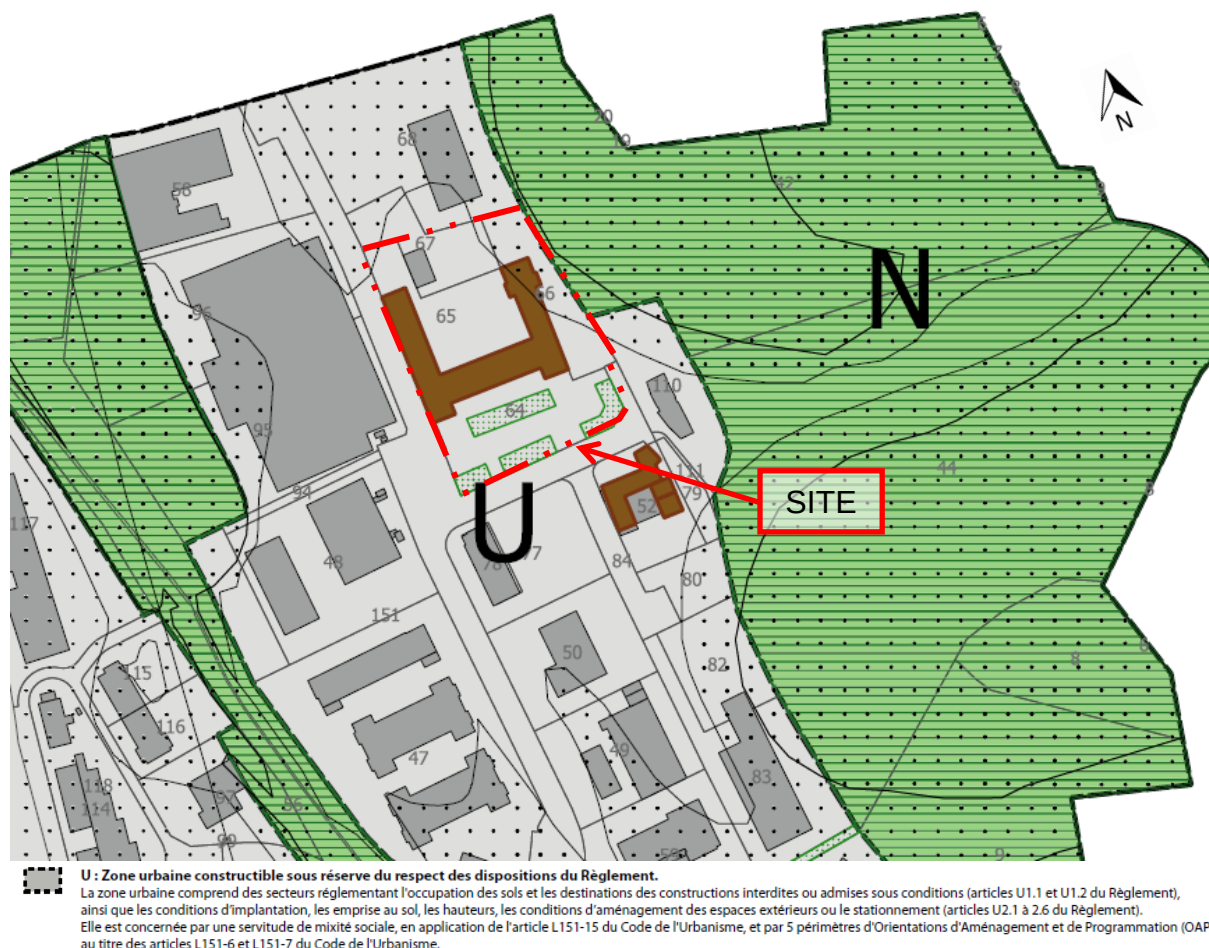
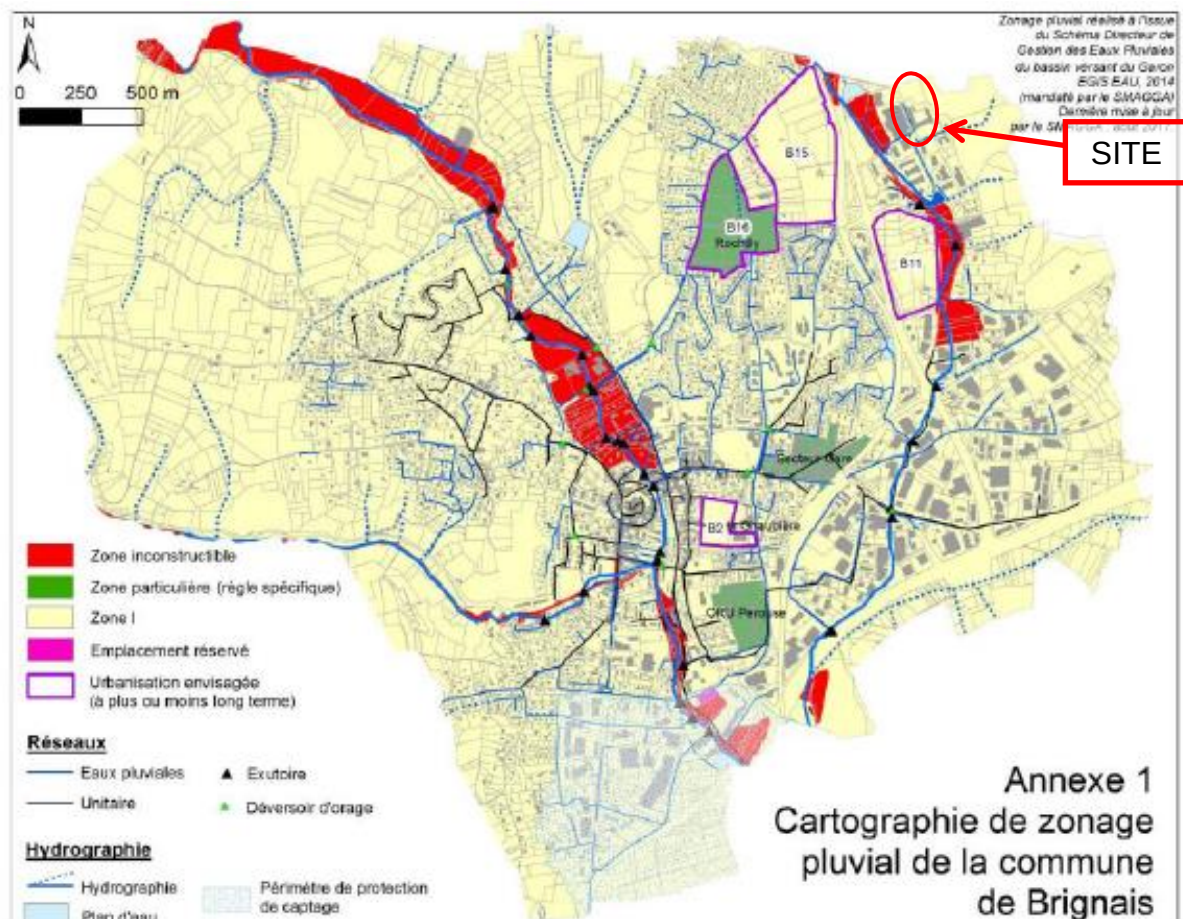


Figure 10 : Extrait du zonage du plan local d'urbanisme de la commune de Brignais

Le schéma directeur de gestion des eaux pluviales révisé en 2017, mentionné dans le PLU de Brignais classe notre site d'étude en zone I ; désignant une zone sensible, et/ ou zone située à l'amont d'une zone définie comme sensible vis-à-vis de l'inondation, et /ou située à l'amont d'un exutoire ou de capacité de tamponnement limitées. Dans ce cas les règles sont :

- Régulation des rejets à 8 l/s/ha.
- Dimensionnement des ouvrages de rétention sur une pluie trentennale.
- Direction des écoulements vers une zone à vulnérabilité faible.

N.B : Un nouveau schéma d'assainissement est en cours de révision par le SYSEG et n'est toujours pas annexé au PLU de Brignais, donc le schéma révisé en 2017 fait toujours foi.



		Débit admissible à l'aval (en cas d'impossibilité d'infiltration directe)
Zone située dans une cuvette topographique ou sur un axe d'écoulement majeur	Zone inconstructible	
Zone sensible et/ou située à l'amont d'une zone définie comme sensible, vis-à-vis de la problématique Inondation et/ou située en amont d'exutoires ou de capacités de tamponnement limité	Zone I	Débit de rejet régulé à 8 l/s/ha Volume de rétention à prévoir Débit plancher de 2 l/s pour les surfaces raccordées inférieures à 3000m²
Zone très sensibles A l'amont de secteurs saturés	ORU des Pérouses	Voir prescriptions spécifiques ci-dessous
	B15	Voir prescriptions spécifiques ci-dessous
	Zone AU de « Rochilly »	Voir prescriptions spécifiques ci-dessous
	Secteur de la Gare	Voir prescriptions spécifiques ci-dessous
	Zone réservée	Zone à conserver par la commune pour l'établissement d'une zone de stockage optimisé

Source :
Schéma Directeur de
Gestion des Eaux
Pluviales du bassin
versant du Garon,
adopté le 12 mars
2018
(document en cours
de révision par le
SYSEG)

Figure 11 : Extraits du règlement du PLU de la commune de Brignais (schéma directeur des eaux pluviales)

2.4 Risques et documents règlementaires :

La commune de Brignais (69) est concernée par les risques suivants :

- Inondation (ruissellement et coulée de boue, crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau) ;
- Mouvement de terrain (Eboulement, chutes de pierres et de blocs, Glissement de terrain) ;
- Phénomène lié à l'atmosphère
- Phénomènes météorologiques (Foudre, Grêle, Neige et Pluies verglaçantes, Tempête et grains) ;
- Radon
- Risque industriel
- Séisme Zone de sismicité : 2
- Transport de marchandises dangereuses

Le PLU de la commune de Brignais est accompagné d'une carte des risques et nuisances, cette carte montre la présence d'un faible aléa coulée de boue et glissement de terrains sur la partie nord des parcelles AW 66 et AW 67, comme illustré ci-dessous.

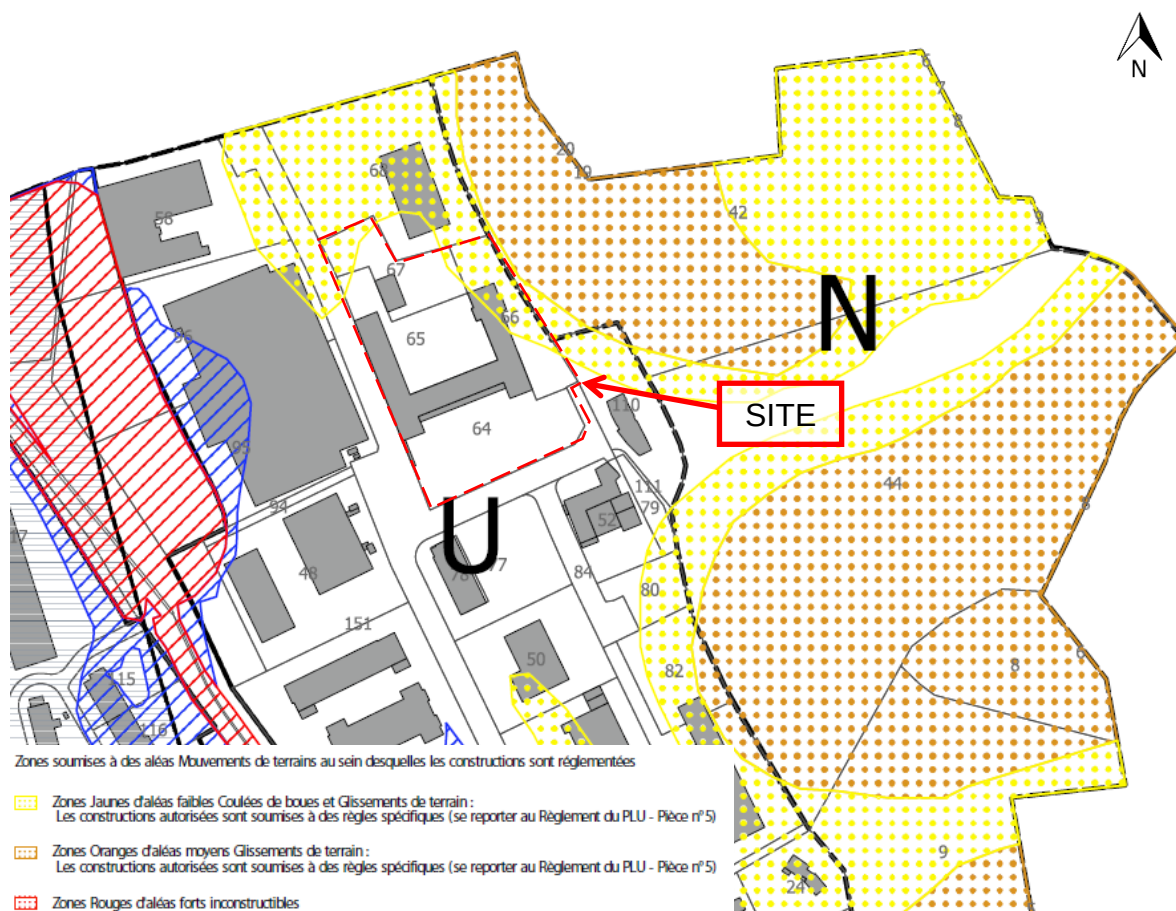
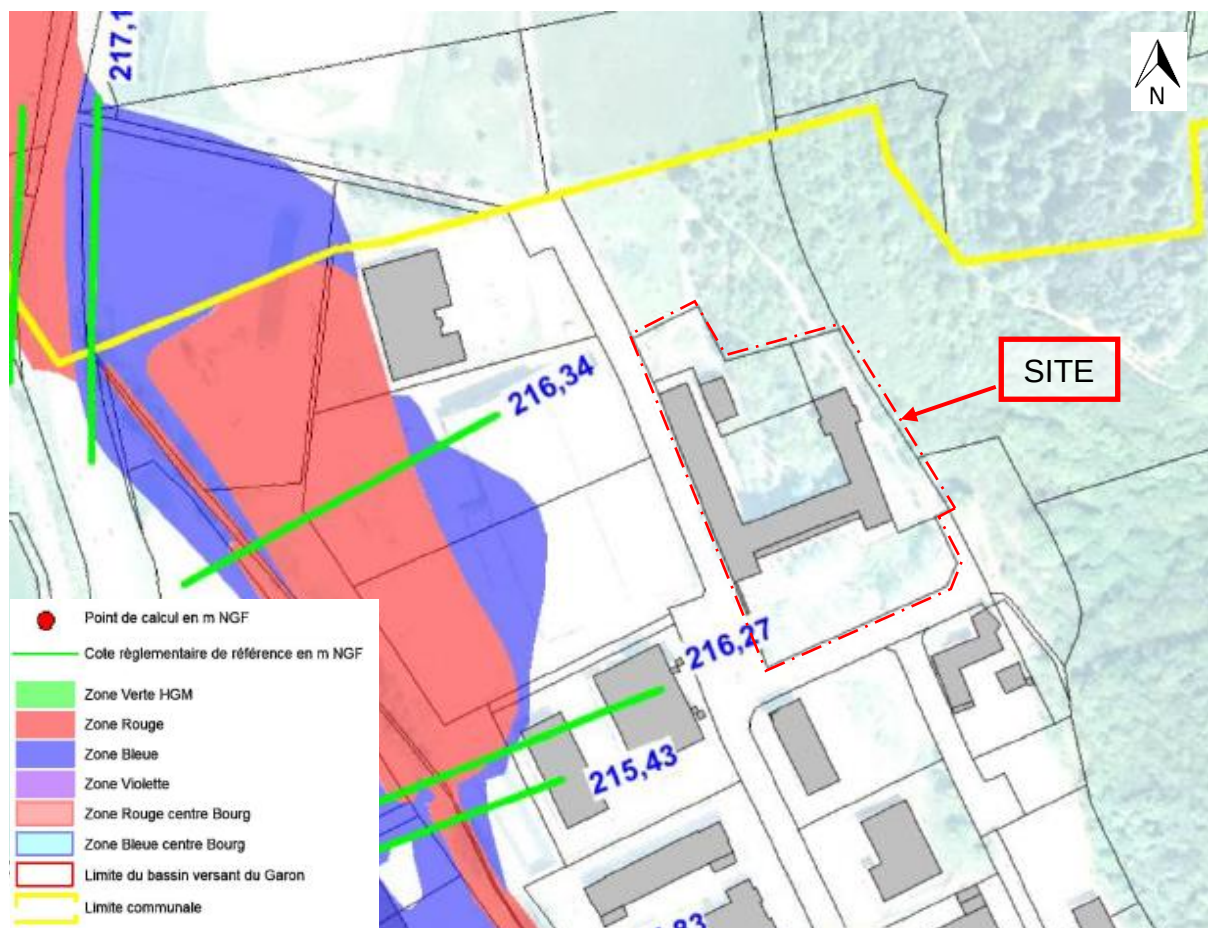


Figure 12: Extrait de la carte des risques et nuisances de la commune de Brignais

Par ailleurs, la commune est concernée par Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI) du Garon établie le 11 juin 2015, le site est localisé en dehors de zone de risque inondation mais se trouve à proximité d'une zone bleue du règlement du PPRI (aléa faible à moyen). Voir l'extrait dans la figure suivante.



2.5 Contexte géologique

Le site se situe sur des formations $\lambda 1$: Leptynites polymorphes à biotite.

Roches massives, très claires et souvent rosées, de grain irrégulier et dont la paragenèse est la suivante : quartz développé parfois en plaquettes, feldspath alcalin, oligoclase basique, biotite, grenat ou cordiérite sporadique. Leur texture est variable et conduit à distinguer plusieurs sous-types. Localement, ces roches sont tachées de petites ségrégations zonées à cœur de biotite rouge et écorce de biotite verte mêlée à des vermiculures quartzueuses. Nombreux filons granitiques et pegmatitiques. Composition chimique de rhyodacite. Les leptynites polymorphes à biotite couvrent, dans les Monts du Lyonnais, des étendues considérables.

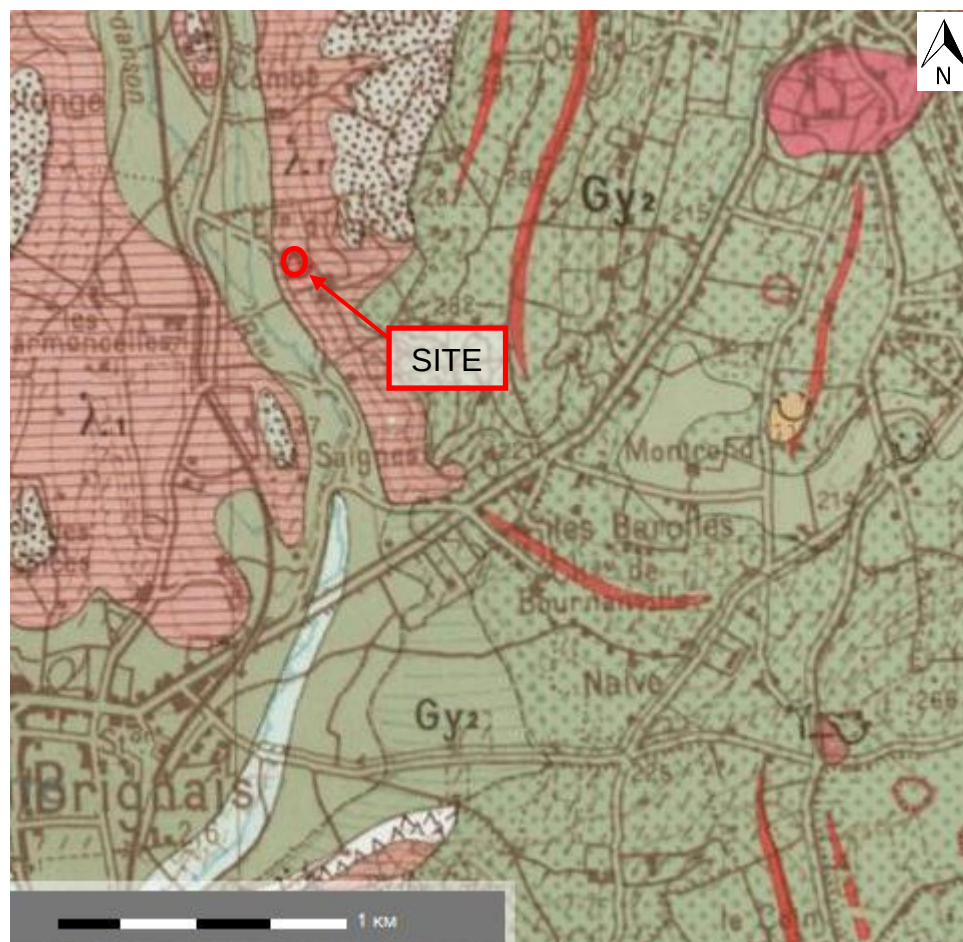


Figure 14 : Extrait de la carte géologique de Givors au 1 :50.000ème (infoterre BRGM)

2.6 Contexte hydrogéologique

2.6.1 Contexte global

Le terrain se situe au droit de la masse d'eau souterraine FRDG611, dénommée « Socle Monts du lyonnais, beaujolais, mâconnais et chalonnais BV Saône ».

Située sur la bordure orientale du Massif central, la masse d'eau est à la limite du partage des eaux entre les bassin Loire-Bretagne (LB) et le bassin Rhône-Méditerranée (RMC) et elle se situe au sein du bassin versant de la Saône (en rive droite).

La masse d'eau s'étend du socle houiller du bassin de Montceau-les-Mines jusqu'à la vallée du Gier au sud.

Dans le socle cristallin, les ressources en eau souterraine sont contenues essentiellement dans les formations altérées superficielles, de type arènes granitiques ou gneissiques, qui confèrent à la roche une certaine porosité d'interstices. La perméabilité de ces formations reste cependant faible du fait de la présence de minéraux argileux. Les formations altérées superficielles parfois épaisses de plusieurs

mètres peuvent contenir de petites nappes discontinues, alimentant des émergences très dispersées.

Dans les roches non altérées, l'eau ne peut circuler que dans les fissures ouvertes, conséquence de plusieurs orogénèses et de l'altération des roches.

Ces fissures sont essentiellement présentes près de la surface (jusqu'à 50 à 100 m de profondeur) et créent un milieu de perméabilité variable.

Accessoirement, des dépôts gréseux triasiques et/ou fluvio-glaciaire, en recouvrement et comblement des vallées, sont à l'origine de petits aquifères locaux, plus ou moins indépendants et étendus.

Le réservoir « aquifère » renferme une multitude de nappes distinctes, indépendantes et de faible étendue.

L'alimentation du réservoir se fait exclusivement par l'intermédiaire de l'infiltration lente des pluies (précipitations moyennes annuelles de l'ordre de 800 à 1100 mm). Son aire d'alimentation correspond à la surface de la masse d'eau à l'affleurement.

La masse d'eau est drainée vers la Saône et le Rhône par la Grosne... De même, certaines zones de fractures peuvent jouer le rôle de drains pour les eaux contenues dans les altérites.

Présence de nombreuses sources dispersées et de faibles débits (< 1 l/s pour la plupart, 3 m³/h en moyenne, 6 m³/h au maximum).

Aquifères libres à écoulements mixtes (poreux et fissurés).

Les caractéristiques hydrodynamiques des différents sous-aquifères sont très mal connues.

Les complexes altérés se caractérisent par une faible transmissivité, de l'ordre de 10⁻⁴ m²/s.

Les ressources de la masse d'eau sont fortement dépendantes des fluctuations saisonnières et leur productivité reste faible à l'étiage (< 10 m³/h).

Zone non saturée épaisseur faible (e<5 m), Perméabilité : K>10⁻⁶ m/s :

Les sols sont peu épais et ne suffisent pas à protéger la ressource (terres argileuses peu profondes de 20 à 40 cm d'épaisseur, moyennement à peu caillouteuses). Toutefois sur les aquifères arénique et alluvial, il peut exister localement une couverture argileuse les protégeant (1 à 2 m). La vulnérabilité est très forte à l'échelle de la masse d'eau, du fait de la quasi-absence de couverture protectrice en surface (fine couche de terre végétale d'une épaisseur de 0 à 2 m de limon).

Les exutoires de la masse d'eau sont les sources, les cours d'eau (Fier, Usses, ect) et les lacs (Annecy, Bourget, Aiguebelette).

Prélèvements AEP 87.0%, prélèvements carrières 1.8%, Prélèvements industriels 11.2%.

Selon les informations recensées au sein de la Base de données du Sous-Sol (BDSS du BRGM), des ouvrages sont situés à environ 500 mètres de distance du site.

Point BSS Eau	Nature	Profondeur de l'ouvrage (m/TN)	Profondeur de la nappe (m/TN)	Côte piézométrique (m NGF)	Date relevé
BSS001UPXV	Forage	28	20	250	1/05/1980
BSS001UPZY	Puits	36	/	/	/
BSS001UPLP	Forage	37.5	34	189	5/10/2006

Tableau 1 : descriptif des points référencés dans la BSS Eau à proximité du site

Les données des ouvrages du secteur, les plus proches de la zone d'étude montre la présence d'une nappe d'accompagnement située entre – 20 et -30 m/TN, soit un niveau piézométrique compris entre 189 et 250 m NGF au droit du site.



Figure 15 : Localisation des ouvrages de la BSS eau à proximités du site (infoterre)

2.7 Contexte naturel règlementaire et patrimonial

Selon la cartographie de la DREAL Auvergne Rhône Alpes, le site n'est inclus dans aucun périmètre patrimonial, naturel ou règlementaire de type :

- Réserve,
- Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique ou Faunistique de type 1,
- Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique ou Faunistique de type 2,
- Zone d'Intérêt pour la Conservation des Oiseaux,
- Zone Humide RAMSAR, élémentaire ou non,
- Arrêté Préfectoral de Protection du Biotope,

- Site inscrit ou classé.
- Parc Naturel
- NATURA 2000
- Zone Sensible à l'Eutrophisation,
- Zone Vulnérable aux Nitrates.

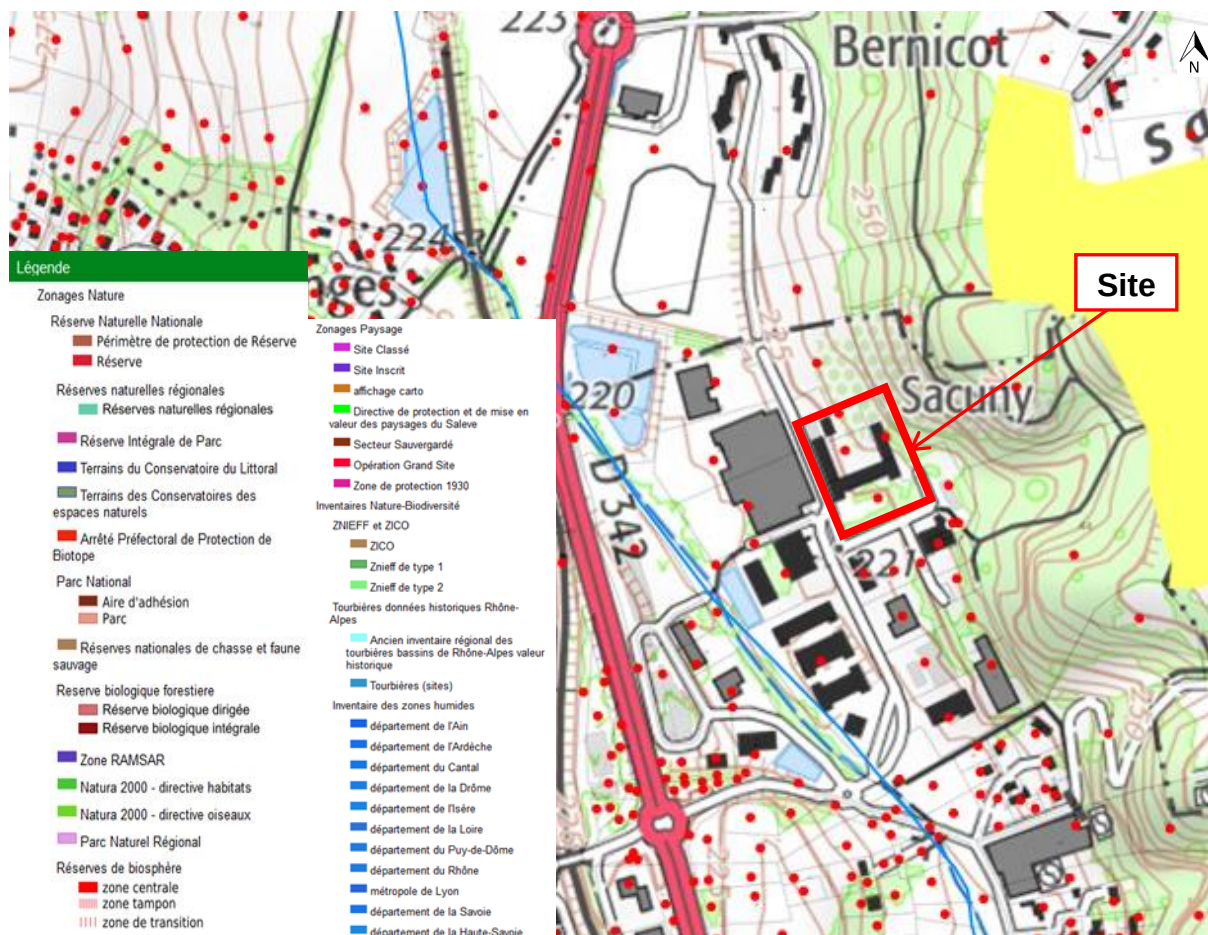


Figure 16 : Cartographie des zonages nature, paysage, biodiversité (DREAL Rhône-Alpes)

2.8 Diagnostic de l'existant en matière d'eaux pluviales

Toute la propriété est dotée d'un réseau de collecte des eaux pluviales (avaloirs à grille et regards) se rejetant au réseau communal sans ouvrage de rétention ou dispositif de régulation en amont.

3 PRESENTATION DU PROJET

3.1 Présentation rapide des aménagements projetés

Le projet consiste en l'aménagement et la réhabilitation du château de SACUNY, localisé sur la commune de Brignais.

Le projet prévoit la gestion de l'ensemble des eaux de ruissellement du parking, de la voirie à l'arrière du château ainsi que le bâtiment reconstruit pour une pluie d'occurrence trentennale.

Les tests d'infiltration réalisés sur site montrent une perméabilité médiocre des sols en place.

La présence du socle rocheux limite notre marge de manœuvre niveau profondeur des ouvrages.

La capacité d'infiltration du sol étant limitée, nous recommandons une gestion des eaux pluviales par rétention / infiltration en subsurface avec rejet à débit régulé dans le réseau communal.

Le débit de fuite autorisé étant 8 l/s/ha de surface imperméabilisée, avec un plancher de 2 l/s.

La gestion des eaux pluviales du site a été subdivisée en trois secteurs :

Le secteur 1 comprend les surfaces du parking sud-est (voiries en enrobé, parking perméable et espaces verts) ;

Le secteur 2 comprend les surfaces du parking sud-ouest (voiries en enrobé, parking perméable et espaces verts) ;

Le secteur 3 comprend le bâtiment reconstruit ainsi que les voiries à l'arrière du château.

Les eaux de ruissellement devront être collectées au moyen de grilles avaloirs équipés de paniers dégrilleurs et de chambres de décantation afin d'éviter tout colmatage des réseaux et des ouvrages (dépôts de MES).

Ci-après le plan de masse du projet :

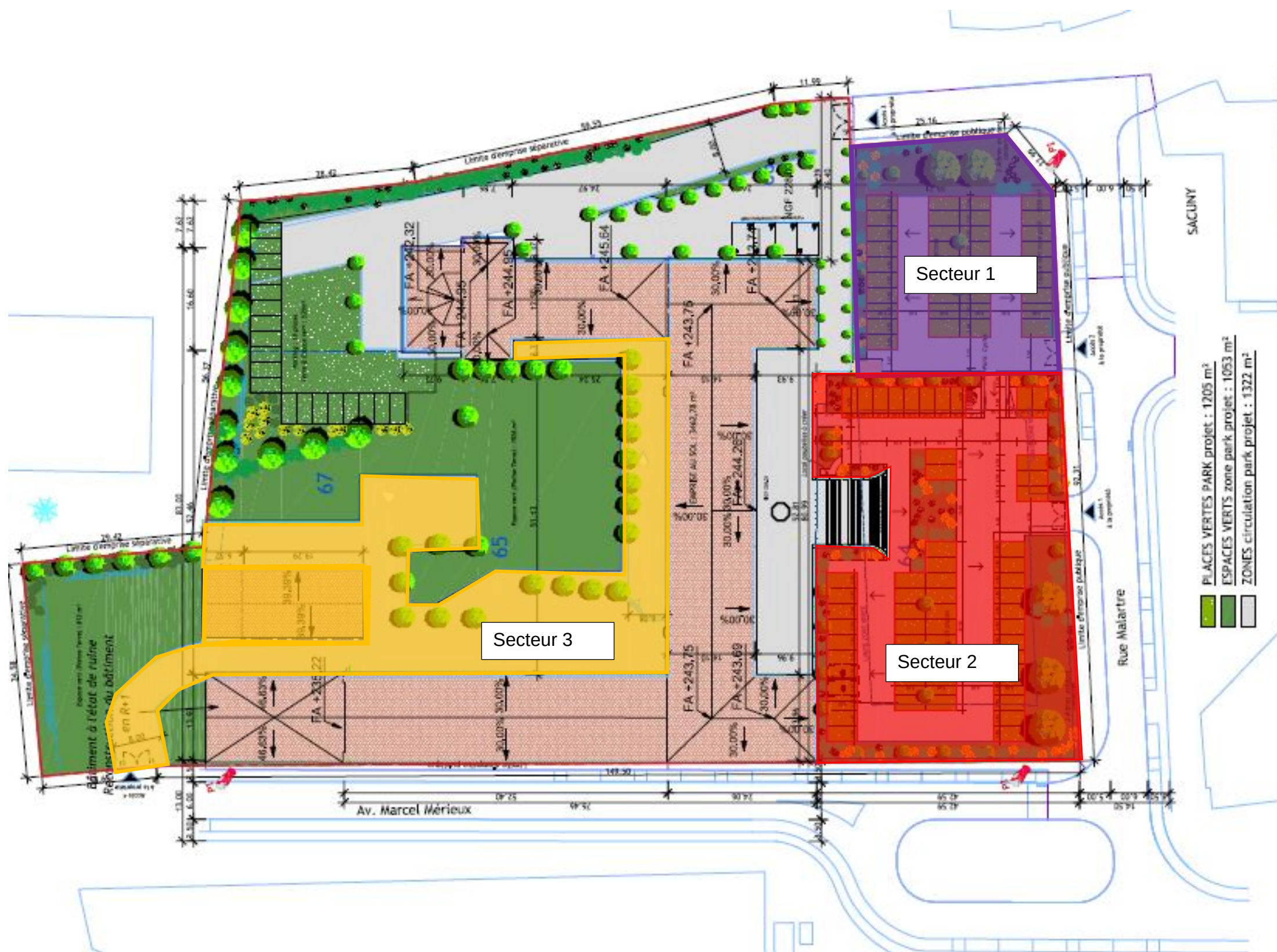


Figure 17 : Plan de masse du projet

3.2 Infiltration des terrains

Six sondages et tests d'infiltration ont été réalisés sur site par la société G Environnement le 22 juin 2021.

Les six sondages ont été réalisés à la pelle mécanique selon différentes profondeurs, suivis de tests d'infiltration à charge variable.

Les sols présents au droit du site, montrent la présence de sols peu perméables avec des faciès :

Sondage	Profondeur (m/TN)	Lithologie
PM 1	0 à 1,9	0 – 0,50 : remblais tout venant+ racines 0,50-1,9 : limons+ sable+ racines
PM 2	0 à 1,8	0 – 0,40 : remblais tout venant+ racines 0,40-1,8 : limons+ sable
PM 3	0 à 1,8	0 – 0,40 : terre végétale et racines 0,40-1,8 : limons+ sable+ bloc de 20 cm
PM 4	0 à 1,8	0 – 0,30 : terre végétale et racines 0,30-1,8 : limons+ sable+ bloc de 10 cm <i>Refus de la pelle à 1,80 m/TN</i>
PM 5	0 à 1,8	0 – 0,30 : terre végétale et racines 0,30-1,8 : limons+ sable+ bloc de 10 cm <i>Refus de la pelle à 1,80 m/TN</i>
PM 6	0 à 1,8	0 – 0,30 : terre végétale et racines 0,30-1,8 : limons+ sable+ bloc de 10 cm <i>Refus de la pelle à 1,80 m/TN</i>

La localisation des sondages est présentée ci-après :

Plan de masse : Echelle 1/500e



☒ Sondage à la pelle mécanique

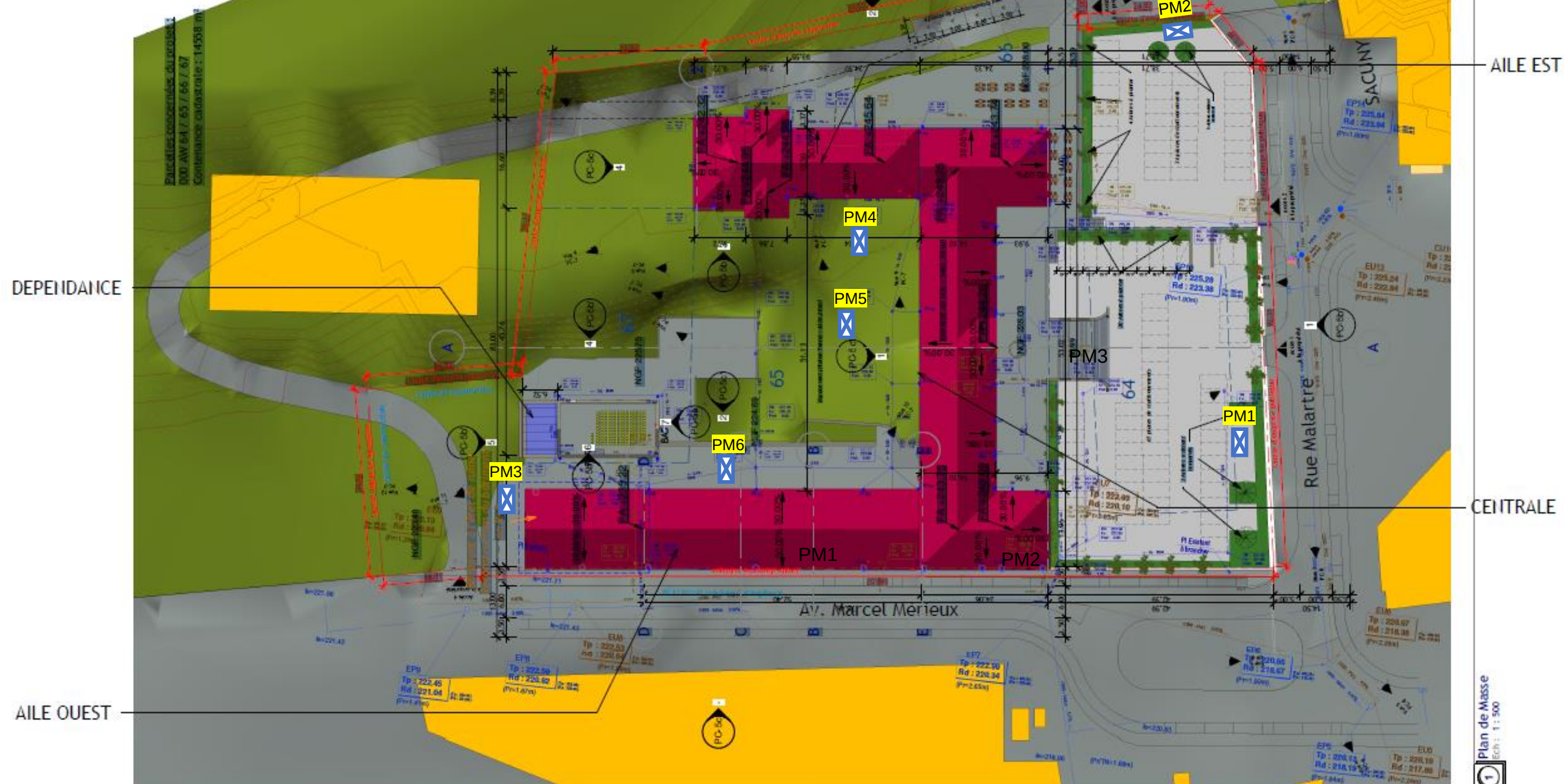


Figure 18 : plan d'implantation des sondages réalisés

3.3 Capacité d'infiltration des sols

Les résultats des tests d'infiltration montrent des perméabilités de :

1.7 10⁻⁶ m/s pour PM1.
1.6 10⁻⁶ m/s pour PM2.
3.1 10⁻⁶ m/s pour PM3.
4 10⁻⁶ m/s pour PM4.
4 10⁻⁶ m/s pour PM5.
1.3 10⁻⁶ m/s pour PM6.

Les résultats des tests d'infiltration montrent des perméabilités médiocres.

3.4 Pluie et ruissellement

Les volumes d'eau à gérer lors d'événements pluvieux ont été calculés à partir d'une pluie trentennale, conformément aux préconisations du PLU de Brignais et du SYSEG.

3.4.1.1 Coefficients de Montana

Les données pluviométriques utilisées pour le dimensionnement sont extraites des données Météo France pour la station de LYON-BRON (69).

L'intensité de la pluie est donnée par la formule de Montana :

$$I = at^{-b}$$

Dans laquelle a et b sont des paramètres définis statistiquement pour une région donnée :

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

Durée de retour	a	b
5 ans	316	0.61
10 ans	370	0.607
20 ans	415	0.6
30 ans	442	0.596
50 ans	468	0.587
100 ans	502	0.575

Figure 19 : Coefficients de Montana de la station de LYON-BRON (69).

3.4.1.2 Coefficients de ruissellement et surfaces pris en compte

Les coefficients de ruissellement utilisés pour le dimensionnement sont extraits :

- des tables de Régis BOURRIER dans « *Les réseaux d'assainissement – Calculs - Applications - Perspectives* » de 1997,
- de l'ouvrage de Y.AZZOUT, S.BARRAUD, F.N.CRES, et E. ALFAKIH de l'INSA de Lyon, « *Techniques alternatives en assainissement pluvial - Choix - Conception - Réalisation – Entretien* » de 1994, réalisé en collaboration avec le GRAIE, le LPCP, le CERTU, le CETE Sud-Ouest et l'agence de l'eau Seine Normandie.

Surface (m²)	Projet total	Coefficients de ruissellement	Surface active
Toitures / terrasses	300	1	300
Voiries à l'arrière du bâtiment	1 730	0,95	1 643,5
Voiries du parking	1 322	0,95	1 255,9
Espaces verts + stationnements perméables	2 258	0,10	225,8
Total	5 610	0,61	3 425,2

Tableau 2 : surfaces du parking et coefficients de ruissellement

Au vu de la topographie du site et des environnants ainsi que les aménagements présents (zone urbanisée avec systèmes de collecte des eaux pluviales existant en amont) il n'est pas considéré de bassin versant amont pour ce site.

3.5 Débit de fuite

La base de dimensionnement pour le débit de fuite inscrite au règlement d'assainissement de gestion des eaux pluviales annexé au PLU de BRIGNAIS est de 8 l/s/ha de surfaces imperméabilisées avec un plancher de 2l/s.

Débit de fuite du parking : $0,1322 \times 8 = 1,06 < 2$ l/s, le débit retenu sera : **2 l/s.**

Débit de fuite de l'arrière du bâtiment : $0,203 \times 8 = 1,6 < 2$ l/s, le débit de fuite retenu sera donc : **2 l/s.**

3.6 Méthode de calcul

Le dimensionnement des ouvrages a été réalisé suivant la méthode des pluies en tenant compte des intensités **de pluies trentennales d'une durée de 6 heures**.

On calcule un débit entrant sur la base d'intensités de pluies trentennales et des superficies du projet.

On calcule ensuite le volume de stockage nécessaire sur la base des perméabilités déterminées sur site par tests d'infiltration (hypothèse pessimiste de perméabilité retenue).

Le débit entrant est calculé au moyen de la formule :

$$Q_{\text{entrant}} = C_a \times i \times S$$

Dans laquelle :

C_a = coefficient d'apport $(C_a = \sum \frac{C_i \times S_i}{S})$, coefficients de ruissellement affectés aux secteurs de surface S_i

i = intensité de la pluie,

S = surface de réception.

♦ Les intensités de pluie sont considérées d'occurrence $T = 30$ ans

L'intensité de la pluie est donnée par la formule :

$$i = at^{-b}$$

Dans laquelle a et b sont des paramètres définis statistiquement pour une région donnée.

Pour la commune de Brignais, la station la plus proche est celle de Lyon-Bron (69).

3.7 Résultats du dimensionnement

3.7.1 Parking sud-est (secteur 1)

- Noue paysagère (rétention + infiltration uniquement)

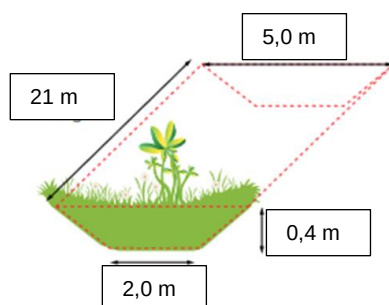
Parking sud-est	
Surface à gérer (m ²)	1 102,5
Surface voiries (m ²)	421
Surfaces perméables (m ²)	783
Coefficient de ruissellement	0,40
Longueur de la noue (m)	21,00
Largeur de la noue (m)	5,00
Profondeur de la noue (m)	0,50
Coefficient de forme	0,70
Perméabilité (m/s)	1 E ⁻⁶
Durée de pluie la plus défavorable (minutes)	360
Volume ruisselé (m ³)	37,95
Volume de rétention nécessaire lié à une pluie trentennale (m³)	36,4
Volume de rétention disponible (m³)	36,8

Tableau 3 : dimensionnement –Noue paysagère parking est

La noue paysagère devra avoir un volume de rétention nécessaire de 36,4 m³.

Il pourra s'agir d'une noue de dimensions suivantes (ces dernières peuvent être adaptées sous réserve de conserver les 36,4 m³ nécessaires).

- Longueur : 21,00 m
- Largeur : 5,00 m
- Hauteur : 0,50 m
- Coefficient de forme : 0,70
- Volume utile : 36,8 m³



3.7.2 Parking sud-ouest (secteur 2)

- **Noue paysagère (rétention + infiltration avec débit de fuite vers le réseau)**

Parking sud-ouest	
Surface à gérer (m ²)	2 477
Surface voiries (m ²)	901,5
Surfaces perméables (m ²)	1 575,5
Coefficient de ruissellement	0,41
Longueur de la noue (m)	28,00
Largeur de la noue (ml)	5
Profondeur de la noue (m)	0,40
Coefficient de forme	0,70
Perméabilité (m/s)	1 E ⁻⁶
Débit de fuite vers le réseau (l/s)	2
Durée de pluie la plus défavorable (minutes)	210
Volume ruisselé (m ³)	64,2
Volume de rétention nécessaire lié à une pluie trentennale (m³)	38,6
Volume de rétention disponible (m³)	39,2

Tableau 4 : dimensionnement –Noue paysagère parking ouest

La noue paysagère devra avoir un volume de rétention nécessaire de 38 m³.

Elle peut être subdivisée en deux noues les dimensions peuvent être :

Noue 1.:

- Longueur : 28,00 m
- Largeur : 4,00 m
- Hauteur : 0,40 m
- Coefficient de forme : 0,70
- Volume utile : 31,4 m³

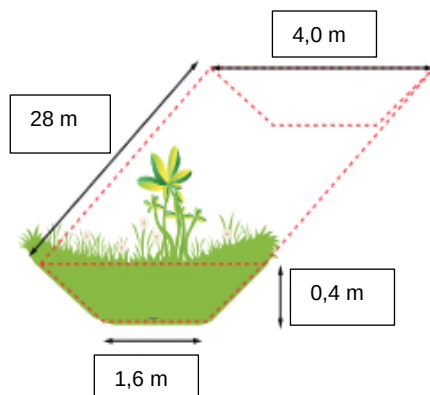
Noue 2 .:

- Longueur : 28,00 m
- Largeur : 1,00 m
- Hauteur : 0,40 m
- Coefficient de forme : 0,70
- Volume utile : 7,8 m³

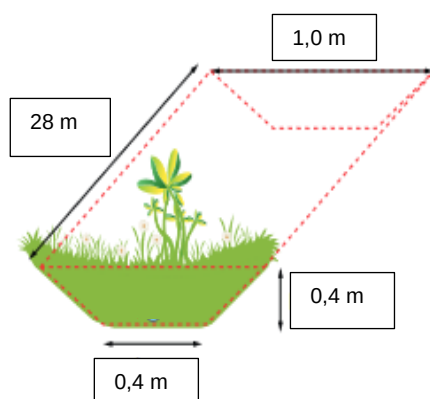
Ces dernières peuvent être adaptées sous réserve de conserver un volume utile total de 38 m³ à minima.

La coupe de principe de chacune des deux noues est la suivante :

Noue 1



Noue 2



3.7.3 Arrière du château (secteur 3)

- **Bassin à ciel ouvert (rétention + infiltration avec débit de fuite vers le réseau)**

Arrière du château	
Surface à gérer (m ²)	2 030
Coefficient de ruissellement	0,96
Perméabilité (m/s)	1 E ⁻⁶
Débit de fuite vers le réseau (l/s)	2
Durée de pluie la plus défavorable (minutes)	360
Volume ruisselé (m ³)	154,4
Volume de rétention nécessaire lié à une pluie trentennale (m³)	111,2
Surface disponible pour l'implantation du bassin (m²)	400
Profondeur du bassin (m)	0,30
Volume de rétention disponible (m³)	120

Tableau 5 : dimensionnement –bassin à ciel ouvert

Le bassin devra avoir un volume de rétention minimal de 111,2 m³.

L'ensemble des ouvrages pourra être planté. En effet, la végétation participe au traitement qualitatif des eaux pluviales et permet le maintien d'une perméabilité importante dans les premiers centimètres du sol. Les végétaux participent également à la stabilisation des terrassements et réduisent le phénomène d'érosion.

Les végétaux qu'il est conseillé d'employer sont les suivants :

- Miscanthus,
- Carex,
- Eupathoires,
- Angéliques

Eviter l'emploi de végétaux dont le système racinaire forme des rhizomes et peuvent devenir très envahissantes (Roseaux, massettes, bambou...).

4 MODALITES DE SURVEILLANCE / ENTRETIEN

Le bon fonctionnement de ces filières est impérativement lié au bon entretien de chaque ouvrage, Cet entretien doit être fait régulièrement, en fonction des nécessités de chaque ouvrage.

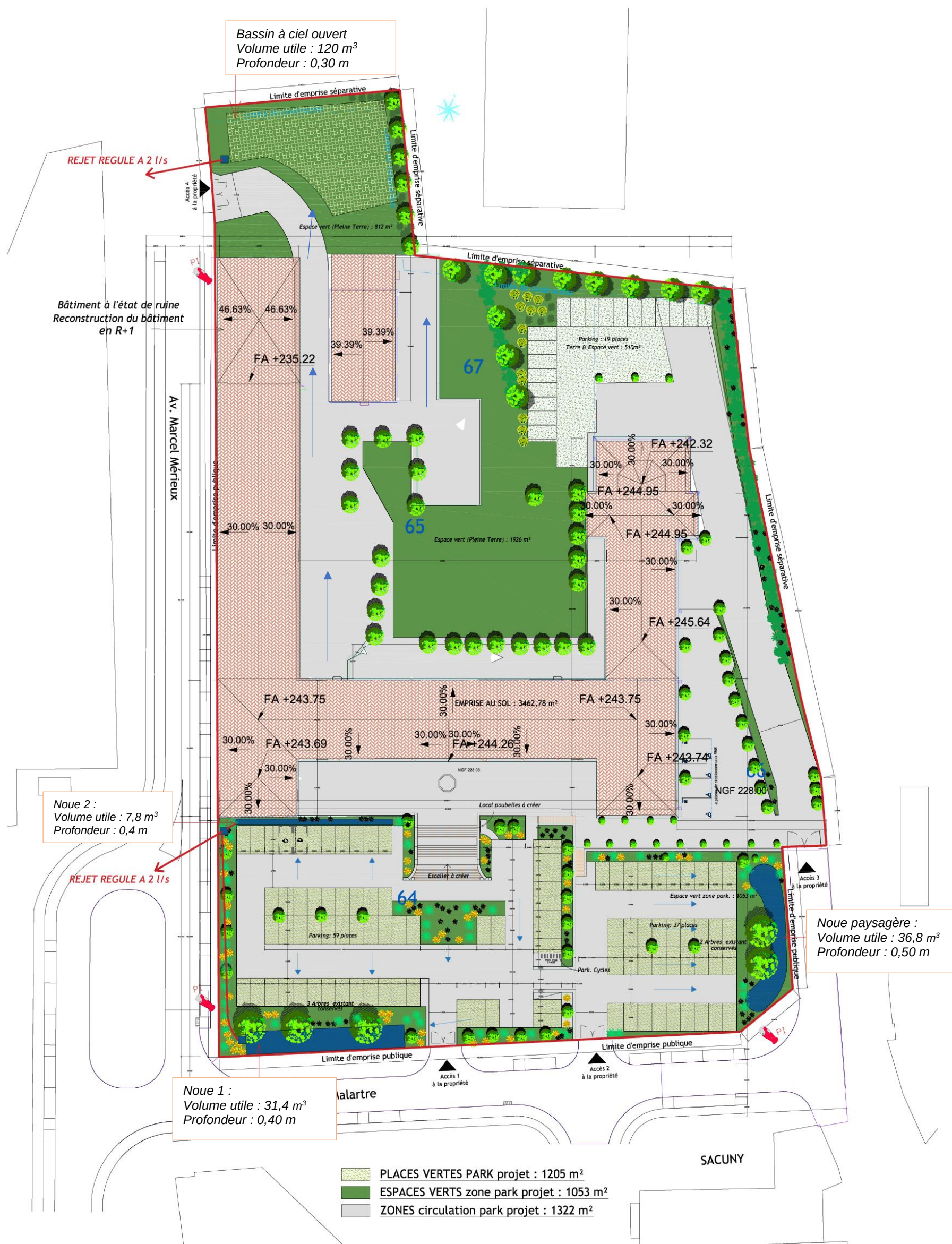
Pour le bassin à ciel ouvert, l'entretien comprend à minima :

- L'enlèvement des flottants (bouteilles ; papiers ; etc.);
- Le nettoyage des berges ;
- La vérification de la stabilité des berges ou de leur étanchéité ;
- Éventuellement une lutte contre les rongeurs ;
- L'entretien de la végétation ;
- Le nettoyage des grilles.

Pour les noues végétalisées, l'entretien comprend à minima :

Les noues sont considérées comme des espaces verts et doivent être entretenus sous risque d'être envahis par la végétation : tonte de la pelouse, fauchage périodique, ramassage de feuilles et détritux, à l'image de l'entretien d'un jardin.

Pour les noues végétalisées, les racines et les rhizomes des végétaux assurent l'aération du sol et permettent de limiter le colmatage. Ils permettent de plus le développement d'une faune bactérienne susceptible de traiter les apports de polluants.



6 CONCLUSION

Les différents tests d'infiltrations réalisés sur site montrent une capacité d'infiltration du sol médiocre.

Les calculs hydrologiques ont été effectués conformément au cahier des charges du SYSEG (débit régulé à 8 l/s/ha_{Simp} avec un plancher de 2l/s, dimensionnement sur la base d'une pluie trentennale de 6 heures).

L'aménagement projeté au droit du parking présente des points amélioratifs vis-à-vis des eaux pluviales (augmentation des espaces verts, aménagement de places de stationnement perméables). Cette diminution des surfaces imperméabilisées permettra de tamponner une partie des eaux pluviales et de réduire le ruissèlement.

Sur la base des perméabilités rencontrées ainsi que le débit de rejet autorisé, le volume total d'une pluie trentennale est d'environ **187 m³**

Les eaux pluviales du site seront ainsi gérées par un ensemble de 3 noues et un bassin à l'air libre. L'évacuation des eaux pluviales s'effectuera donc par infiltration puis rejet à débit régulé dans le réseau communal. La mise en place d'ouvrages à l'air libre permettra également des pertes par évapotranspiration (accentué par la végétation).

L'addition des volumes utiles des ouvrages donne un volume total de rétention de **195,6 m³**.

Remarques importantes :

- Le dimensionnement des ouvrages a été effectué sur la base de surfaces du projet projeté (terrasses, toitures et voiries), toutes modifications les concernant, nécessitera un réajustement des ouvrages dimensionnés.
- Les préconisations et prescriptions des documents règlementaires présentés au sein du présent rapport (PLU, etc.) devront être appliqués à l'échelle du projet, notamment la réduction des surfaces imperméabilisées et la réutilisation des eaux pluviales sur site.
- Toute implantation d'arbres ou de végétaux développant un système racinaire important sera effectuée à une distance minimale de 3 m des ouvrages.
- Les ouvrages de collecte devront être équipés de dispositifs de prétraitement de type paniers dégrilleurs / avaloirs à grille / chambres de décantation pour parer au colmatage de l'ouvrage.

- Les ouvrages de gestion des eaux pluviales devront être régulièrement inspectés et entretenus pour garantir leur bon fonctionnement (au minimum une fois par an et après tout évènement exceptionnel).
- L'inspection devra être visuelle et fonctionnelle et l'entretien inclura notamment le curage du bassin / des dispositifs de prétraitement.
- Une procédure devra être rédigée et mise en place en cas de déversements accidentels s'écoulant jusqu'aux ouvrages (hydrocarbures, produits chimiques, etc.). Ces derniers devront ensuite être curés, inspectés et nettoyés dans les règles de l'art avant remise en service.

7 ANNEXES

7.1 Extrait du règlement du PLU de la commune de BRIGNAIS

Dispositions générales

6. GESTION DES EAUX PLUVIALES

Les dispositions ci-dessous s'appuient sur le Schéma directeur des eaux pluviales réalisé en 2014 (réactualisé en 2017) par le Syndicat Mixte pour l'Aménagement et la Gestion du Garon et de ses Affluents (SMAGGA).

Dans l'attente de l'approbation d'un nouveau projet de Schéma directeur des eaux pluviales (voir Annexe n°07-1 du PLU), élaboré par le Syndicat gestionnaire de la Station d'Épuration de Givors (SYSEG), elles se fondent sur un principe de non aggravation de l'état des réseaux existant (en application de l'article R111-2 du Code de l'Urbanisme).

6.1. TRAITEMENT A LA PARCELLE ET REJET

➤ Dans l'ensemble des zones

Le pétitionnaire devra remplir une fiche dans laquelle il présentera son projet au regard des exigences de gestion des eaux pluviales ci-dessous.

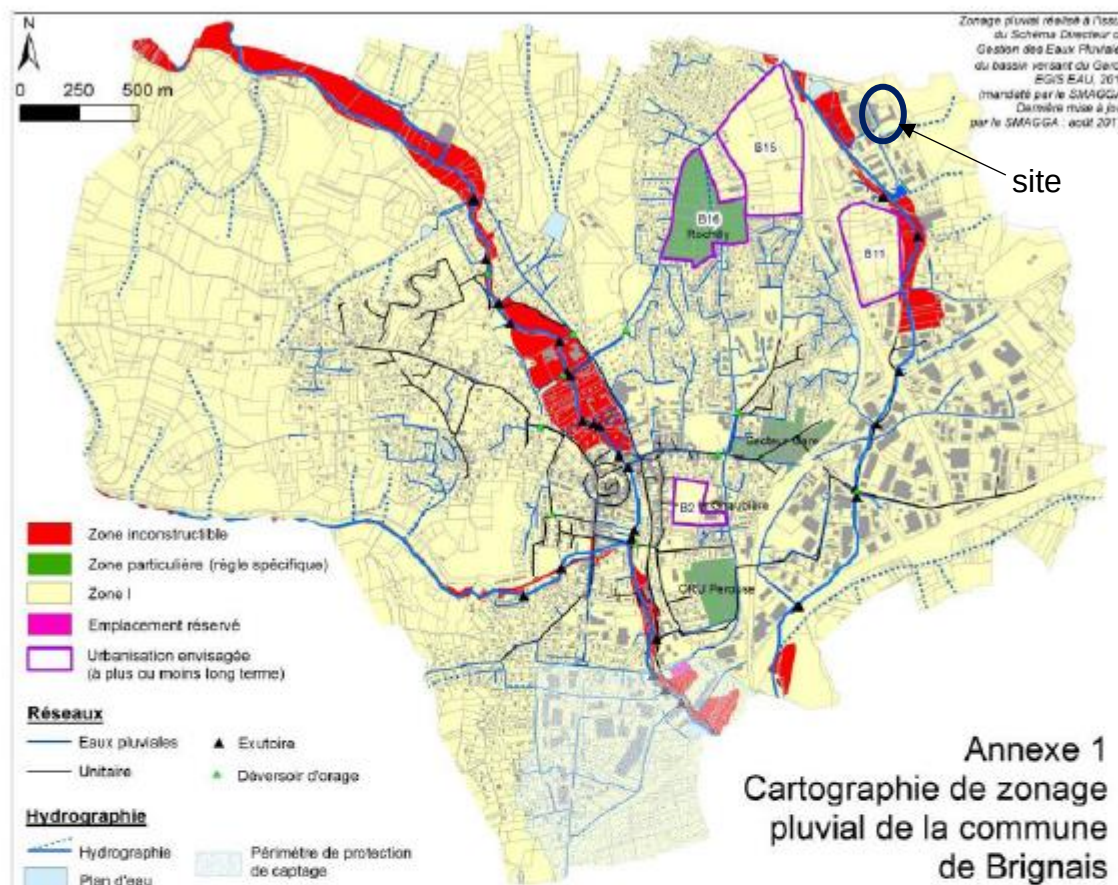
(A noter que, conformément à l'article R151-21 du Code de l'Urbanisme, dans le cas des lotissements, l'ensemble des règles de gestion des eaux pluviales s'appliquent à l'échelle du lotissement (et non individuellement)).

L'infiltration des eaux pluviales sur la parcelle doit être la première solution recherchée pour l'évacuation des eaux pluviales recueillies. Aucun rejet sur le domaine public ne doit être prévu.

De fait, dès la conception des projets, des mesures doivent être prises pour réduire l'imperméabilisation, par l'utilisation de matériaux poreux et l'intégration de surfaces vertes (toitures enherbées, parking couvert sous espaces verts...).

Si l'infiltration est insuffisante, le rejet de l'excédent non infiltrable sera dirigé vers un système de rétention temporaire sur la parcelle. Le rejet de ce système de rétention devra être régulé, et rejeté préférentiellement vers le milieu naturel, plutôt que vers le réseau, après autorisation du gestionnaire.

Enfin, les opérations de constructions et d'aménagement devront respecter les règles de dimensionnement du volume d'infiltration et/ou de rétention définies selon les zones ci-dessous.



		Débit admissible à l'aval (en cas d'impossibilité d'infiltration directe)
Zone située dans une cuvette topographique ou sur un axe d'écoulement majeur	Zone inconstructible	-
Zone sensible et/ou située à l'amont d'une zone définie comme sensible, vis-à-vis de la problématique Inondation et/ou située en amont d'exutoires ou de capacités de tamponnement limité	Zone I	Débit de rejet régulé à 8 l/s/ha _{imp} Volume de rétention à prévoir Débit plancher de 2 l/s pour les surfaces raccordées inférieures à 3000m ²
Zone très sensibles A l'amont de secteurs saturés	ORU des Pérouses	Voir prescriptions spécifiques ci-dessous
	B15 Zone AU de « Rochilly »	Voir prescriptions spécifiques ci-dessous
	Secteur de la Gare	Voir prescriptions spécifiques ci-dessous
	Zone réservée	Zone à conserver par la commune pour l'établissement d'une zone de stockage optimisée

Source :
Schéma Directeur de
Gestion des Eaux
Pluviales du bassin
versant du Garon,
adopté le 12 mars
2018
(document en cours
de révision par le
SYSEG)

Dispositions générales

➤ Au sein de la Zone I :

Régulation des rejets à 8 l/s/ha imp.

Pour des raisons techniques (diamètre du tuyau d'évacuation des eaux pluviales), le rejet des projets inférieurs à 3000 m² sera borné à 2 l/s.

Etant donné le contexte urbain, les ouvrages de rétention seront dimensionnés sur la pluie trentennale. Au-delà, le parcours des écoulements est à privilégier vers une zone à vulnérabilité faible afin de ne pas diriger les eaux excédentaires en direction du Garon ou d'un de ses affluents.

➤ Au sein du périmètre de l'ORU des Pérouses :

En cas d'impossibilité avérée d'infiltrer l'intégralité des eaux pluviales :

- l'éventuel ouvrage de rétention aménagé en substitution ou en complément devra être dimensionné pour l'évènement trentennal. D'une manière générale, les eaux excédentaires devront être dirigées vers une zone à vulnérabilité faible afin de ne pas engendrer d'apports supplémentaires au Garon ou un de ses affluents.
- un rejet sera toléré à débit régulé à 4 l/s/ha imp.

➤ Au sein de la Zone B15 (Zone « Rochilly ») :

En cas d'impossibilité avérée d'infiltrer l'intégralité des eaux pluviales :

- un rejet sera toléré à débit régulé à 4 l/s/ha imp.
- l'ouvrage de rétention (comme le bassin d'infiltration) devra être dimensionné pour l'évènement trentennal. Au-delà, le parcours des écoulements est à privilégier vers une zone à vulnérabilité faible afin de ne pas diriger les eaux excédentaires en direction du Garon ou d'un de ses affluents.
- l'absence d'exutoire naturel où diriger les eaux pluviales sur le bas de la parcelle est un problème qui devra être étudié lors de l'aménagement de ce secteur.
Le point de rejet de l'écoulement non infiltré sera le réseau d'eaux pluviales du boulevard des Allées Fleuries pour la partie Ouest du secteur de Rochilly. Aucun exutoire naturel n'est présent à l'Est de la parcelle.

➤ Au sein du Secteur de la Gare :

En cas d'impossibilité avérée d'infiltrer l'intégralité des eaux pluviales :

- un rejet sera toléré à débit régulé à 8 l/s/ha imp.
- l'ouvrage de rétention (comme le bassin d'infiltration) devra être dimensionné pour l'évènement trentennal. Au-delà, le parcours des écoulements est à privilégier vers une zone à vulnérabilité faible afin de ne pas diriger les eaux excédentaires en direction du Garon ou d'un de ses affluents.

6.2. QUALITE DES EAUX PLUVIALES

La qualité de l'eau ne devra pas être altérée sur la parcelle du pétitionnaire.

L'aménageur doit préciser la nature, les caractéristiques et l'implantation des ouvrages de traitement pour les espaces où les eaux de ruissellement sont susceptibles d'être polluées (notamment les aires de stationnement, aires de déchargements, aires de distribution de carburants, ...).

A minima, il sera prévu :

- Pour les zones de stationnement de 20 places et plus, les stations-services, les zones de lavage, les aires de carénage : un système d'obturation du réseau de collecte pluvial permettant de piéger une pollution accidentelle en amont du milieu.
- Pour les zones de stationnements de 100 places ou en cas d'enjeux qualité important : un ouvrage de décantation.

Un dispositif d'obturation devra être installé sur tout dispositif d'infiltration envisagé sur la zone à préserver de la nappe du Garon.

7.2 Feuilles de calcul

Dimensionnement d'un ouvrage de rejet d'eaux pluviales en fonction des intensités de pluies TRENTENNALES (Secteur 1)							
Durée des averses		Surfaces (m²)		Coeff ruissell	débit fuite (L/s)		
Ville de référence : Lyon ▼		Toitures		1.00	K (m/s)		
		Voirie/stationnem	421	0.95			
		terrasses		1.00			
6-360mn		Espaces verts	783	0.10			
a	b	Coeff d'apport		0.40			
442	0.596	Total	1203				
					Noue		
					L (m)	21.00	
					l (m)	5.00	
					h (m)	0.50	
					Porosité	1.00	
					% hauteur infiltrante	50.00	
					V utile (m3)	36.8	
					Sp + Sb (m2)	118.0	
					Coef de sécurité	0.75	
					S (m2)	88.5	
					V max	36.0	
t (mn)	i (mm/h)	Quantité d'eau ruissellée (m3)	Débit moyen entrant dans le bassin (L/s)	Quantité d'eau évacuée (m3)	Quantité d'eau infiltrée (m3)	Volume de stockage nécessaire (m3)	
6	151.93	7.26	20.2	0.00	0.03	7.23	
10	112.05	8.92	14.9	0.00	0.05	8.87	
12	100.51	9.60	13.3	0.00	0.06	9.54	
14	91.69	10.22	12.2	0.00	0.07	10.15	
16	84.68	10.79	11.2	0.00	0.08	10.70	
18	78.94	11.31	10.5	0.00	0.10	11.22	
20	74.13	11.80	9.8	0.00	0.11	11.70	
25	64.90	12.92	8.6	0.00	0.13	12.79	
30	58.22	13.91	7.7	0.00	0.16	13.75	
35	53.11	14.80	7.0	0.00	0.19	14.61	
40	49.04	15.62	6.5	0.00	0.21	15.41	
50	42.94	17.09	5.7	0.00	0.27	16.83	
60	38.52	18.40	5.1	0.00	0.32	18.08	
70	35.14	19.58	4.7	0.00	0.37	19.21	
80	32.45	20.67	4.3	0.00	0.42	20.24	
90	30.25	21.68	4.0	0.00	0.48	21.20	
100	28.41	22.62	3.8	0.00	0.53	22.09	
110	26.84	23.51	3.6	0.00	0.58	22.92	
120	25.48	24.35	3.4	0.00	0.64	23.71	
130	24.29	25.15	3.2	0.00	0.69	24.46	
140	23.25	25.91	3.1	0.00	0.74	25.17	
150	22.31	26.64	3.0	0.00	0.80	25.85	
160	21.47	27.35	2.8	0.00	0.85	26.50	
170	20.70	28.03	2.7	0.00	0.90	27.12	
180	20.01	28.68	2.7	0.00	0.96	27.72	
190	19.38	29.31	2.6	0.00	1.01	28.30	
200	18.79	29.93	2.5	0.00	1.06	28.87	
210	18.25	30.52	2.4	0.00	1.12	29.41	
220	17.76	31.10	2.4	0.00	1.17	29.93	
230	17.29	31.67	2.3	0.00	1.22	30.44	
240	16.86	32.21	2.2	0.00	1.27	30.94	
250	16.45	32.75	2.2	0.00	1.33	31.42	
260	16.07	33.27	2.1	0.00	1.38	31.89	
270	15.72	33.78	2.1	0.00	1.43	32.35	
280	15.38	34.28	2.0	0.00	1.49	32.80	
290	15.06	34.77	2.0	0.00	1.54	33.23	
300	14.76	35.25	2.0	0.00	1.59	33.66	
310	14.47	35.72	1.9	0.00	1.65	34.08	
320	14.20	36.19	1.9	0.00	1.70	34.49	
330	13.94	36.64	1.9	0.00	1.75	34.89	
340	13.70	37.08	1.8	0.00	1.81	35.28	
350	13.46	37.52	1.8	0.00	1.86	35.66	
360	13.24	37.95	1.8	0.00	1.91	36.04	

**Dimensionnement d'un ouvrage de rejet d'eaux pluviales en fonction des intensités de pluies
TRENTENNALES (secteur 2)**

Durée des averses			Surfaces (m²)		Coeff ruissell		débit fuite (L/s)		2.00			
Ville de référence :	Lyon		Toitures		1.00							
			Voirie/stationnem		902							
			terrasses		1.00							
			Espaces verts		1576							
6-360mn					0.10							
a		b		Coeff d'apport		0.41						
442		0.596		Total		2478						
							Noue					
							L (m)		23.00			
							l (m)		6.00			
							h (m)		0.40			
							Porosité		1.00			
							% hauteur infiltrante		50.00			
							V utile (m3)		38.6			
							Sp + Sb (m2)		149.6			
							Coef de sécurité		0.50			
							S (m2)		74.8			
							V max		38.6			

t (mn)	i (mm/h)		Quantité d'eau ruissellée (m3)	Débit moyen entrant dans le bassin (L/s)	Quantité d'eau évacuée (m3)	Quantité d'eau infiltrée (m3)	Volume de stockage nécessaire (m3)
6	151.93		15.41	42.8	0.72	0.03	14.66
10	112.05		18.94	31.6	1.20	0.04	17.69
12	100.51		20.38	28.3	1.44	0.05	18.89
14	91.69		21.69	25.8	1.68	0.06	19.95
16	84.68		22.90	23.9	1.92	0.07	20.91
18	78.94		24.01	22.2	2.16	0.08	21.77
20	74.13		25.06	20.9	2.40	0.09	22.57
25	64.90		27.42	18.3	3.00	0.11	24.31
30	58.22		29.52	16.4	3.60	0.13	25.78
35	53.11		31.41	15.0	4.20	0.16	27.06
40	49.04		33.16	13.8	4.80	0.18	28.18
50	42.94		36.28	12.1	6.00	0.22	30.06
60	38.52		39.06	10.8	7.20	0.27	31.59
70	35.14		41.57	9.9	8.40	0.31	32.85
80	32.45		43.87	9.1	9.60	0.36	33.91
90	30.25		46.01	8.5	10.80	0.40	34.80
100	28.41		48.01	8.0	12.00	0.45	35.56
110	26.84		49.89	7.6	13.20	0.49	36.20
120	25.48		51.68	7.2	14.40	0.54	36.74
130	24.29		53.38	6.8	15.60	0.58	37.19
140	23.25		55.00	6.5	16.80	0.63	37.57
150	22.31		56.55	6.3	18.00	0.67	37.88
160	21.47		58.05	6.0	19.20	0.72	38.13
170	20.70		59.49	5.8	20.40	0.76	38.32
180	20.01		60.88	5.6	21.60	0.81	38.47
190	19.38		62.22	5.5	22.80	0.85	38.57
200	18.79		63.52	5.3	24.00	0.90	38.63
210	18.25		64.79	5.1	25.20	0.94	38.65
220	17.76		66.02	5.0	26.40	0.99	38.63
230	17.29		67.21	4.9	27.60	1.03	38.58
240	16.86		68.38	4.7	28.80	1.08	38.50
250	16.45		69.52	4.6	30.00	1.12	38.39
260	16.07		70.63	4.5	31.20	1.17	38.26
270	15.72		71.71	4.4	32.40	1.21	38.10
280	15.38		72.77	4.3	33.60	1.26	37.92
290	15.06		73.81	4.2	34.80	1.30	37.71
300	14.76		74.83	4.2	36.00	1.35	37.48
310	14.47		75.83	4.1	37.20	1.39	37.24
320	14.20		76.81	4.0	38.40	1.44	36.97
330	13.94		77.77	3.9	39.60	1.48	36.69
340	13.70		78.71	3.9	40.80	1.53	36.39
350	13.46		79.64	3.8	42.00	1.57	36.07
360	13.24		80.55	3.7	43.20	1.62	35.73

**Dimensionnement d'un ouvrage de rejet d'eaux pluviales en fonction des intensités de pluies
TRENTENNALES (secteur 3)**

Durée des averses	Surfaces (m²)	Coeff ruissell
Ville de référence : Lyon ▼	Toitures	300 1.00
	Voirie/stationnem	1730 0.95
	terrasses	0 1.00
	Espaces verts	0.15
6-360mn		
a	b	Coeff d'apport 0.96
442	0.596	Total 2030

débit fuite (L/s)	2.00
K (m/s)	1.00E-06

V max	111.2
-------	-------

t (mn)	i (mm/h)	Quantité d'eau ruissellée (m3)	Débit moyen entrant dans le bassin (L/s)	Quantité d'eau évacuée (m3)	Quantité d'eau infiltrée (m3)	Volume de stockage nécessaire (m3)
6	151.93	29.53	82.0	0.72	0.00	28.81
10	112.05	36.30	60.5	1.20	0.00	35.10
12	100.51	39.07	54.3	1.44	0.00	37.63
14	91.69	41.58	49.5	1.68	0.00	39.90
16	84.68	43.89	45.7	1.92	0.00	41.97
18	78.94	46.02	42.6	2.16	0.00	43.86
20	74.13	48.03	40.0	2.40	0.00	45.63
25	64.90	52.56	35.0	3.00	0.00	49.56
30	58.22	56.57	31.4	3.60	0.00	52.97
35	53.11	60.21	28.7	4.20	0.00	56.01
40	49.04	63.55	26.5	4.80	0.00	58.75
50	42.94	69.54	23.2	6.00	0.00	63.54
60	38.52	74.86	20.8	7.20	0.00	67.66
70	35.14	79.67	19.0	8.40	0.00	71.27
80	32.45	84.08	17.5	9.60	0.00	74.48
90	30.25	88.18	16.3	10.80	0.00	77.38
100	28.41	92.01	15.3	12.00	0.00	80.01
110	26.84	95.63	14.5	13.20	0.00	82.43
120	25.48	99.05	13.8	14.40	0.00	84.65
130	24.29	102.30	13.1	15.60	0.00	86.70
140	23.25	105.41	12.5	16.80	0.00	88.61
150	22.31	108.39	12.0	18.00	0.00	90.39
160	21.47	111.26	11.6	19.20	0.00	92.06
170	20.70	114.01	11.2	20.40	0.00	93.61
180	20.01	116.68	10.8	21.60	0.00	95.08
190	19.38	119.25	10.5	22.80	0.00	96.45
200	18.79	121.75	10.1	24.00	0.00	97.75
210	18.25	124.17	9.9	25.20	0.00	98.97
220	17.76	126.53	9.6	26.40	0.00	100.13
230	17.29	128.82	9.3	27.60	0.00	101.22
240	16.86	131.06	9.1	28.80	0.00	102.26
250	16.45	133.24	8.9	30.00	0.00	103.24
260	16.07	135.36	8.7	31.20	0.00	104.16
270	15.72	137.44	8.5	32.40	0.00	105.04
280	15.38	139.48	8.3	33.60	0.00	105.88
290	15.06	141.47	8.1	34.80	0.00	106.67
300	14.76	143.42	8.0	36.00	0.00	107.42
310	14.47	145.33	7.8	37.20	0.00	108.13
320	14.20	147.21	7.7	38.40	0.00	108.81
330	13.94	149.05	7.5	39.60	0.00	109.45
340	13.70	150.86	7.4	40.80	0.00	110.06
350	13.46	152.64	7.3	42.00	0.00	110.64
360	13.24	154.38	7.1	43.20	0.00	111.18