



NOTE HYDRAULIQUE

PROJET DE RENOUVELLEMENT URBAIN DU HAUT DU MONT-MESLY

OCTOBRE 2020 COMPLETE EN MARS 2021

CRETEIL HABITAT SEMIC



Sommaire

1. Préambule	4
2. Présentation du projet.....	5
2.1. Localisation du projet	5
2.2. Présentation du projet.....	6
2.3. Réglementation d'assainissement	9
2.3.1. Réglementation d'assainissement communal	9
2.3.2. Zonage assainissement pluvial	9
3. Présentation de la zone d'étude	10
3.1. Le milieu physique	10
3.1.1. Le climat	10
3.1.2. Milieu floristique et occupation des sols	10
3.1.3. Topographie	10
3.2. Contexte géologique	11
3.2.1. Géologie du site.....	11
3.2.2. Etude géotechnique.....	12
3.3. Hydrogéologie	15
3.4. Hydrologie.....	18
3.5. Réseau eaux pluviales existant	19
4. Description générale du réseau existant.....	20
4.1. Pluviométrie de référence.....	20
4.2. Découpage en bassins versants	21
4.3. Débits des bassins versants en situation actuelle.....	23
5. Projet de gestion des eaux pluviales par techniques alternatives.....	26
5.1. Principes de gestion des eaux pluviales	26
5.2. Plan d'aménagement retenu	28
5.3. Calcul des volumes	29
5.3.1. Méthode de calcul utilisée par SCE	29
5.3.1.1. Méthode des pluies	29
5.4. Note de calcul	30
5.4.1. Détermination des volumes par le BET SEMAF	32
5.4.2. Détermination des volumes des bassins de stockage des lots	35
5.4.3. Aménagement du Carrefour Educatif.....	35
5.4.4. Incidences hydrauliques du projet.....	36

6. Incidences en cas d'évènement majeur 37

1. Préambule

La société Créteil Habitat SEMIC va réaliser un projet de rénovation urbaine sur une surface de 35 ha à l'Est de la commune de Créteil, dans le quartier du Mont-Mesly, dans le département du Val de Marne, en région parisienne.

Le BET SEMAF a réalisé un premier dimensionnement pour la partie au nord de l'Avenue du docteur Paul Casalis. Ces aménagements ont été validés par le comité de pilotage de l'étude, les dimensionnements ne seront pas repris dans la présente note

Le présent document constitue la note hydraulique du projet. Il s'agit d'un document de travail à destination du maître d'ouvrage. Elle a pour objectif :

- ▶ De synthétiser les enjeux hydrauliques auxquels est confronté le projet. Celle-ci permettra :
 - D'évaluer les contraintes hydrauliques existantes au droit du projet,
 - De quantifier le ruissellement des eaux en situation actuelle.
- ▶ D'estimer les impacts du projet sur les écoulements à l'aval.
- ▶ De proposer des solutions d'aménagements afin de réduire ces impacts.

2. Présentation du projet

2.1. Localisation du projet

Le projet se situe sur la commune de Créteil dans le Val-de-Marne (94), dans le quartier du Haut du Mont-Mesly (à l'Est de la commune).

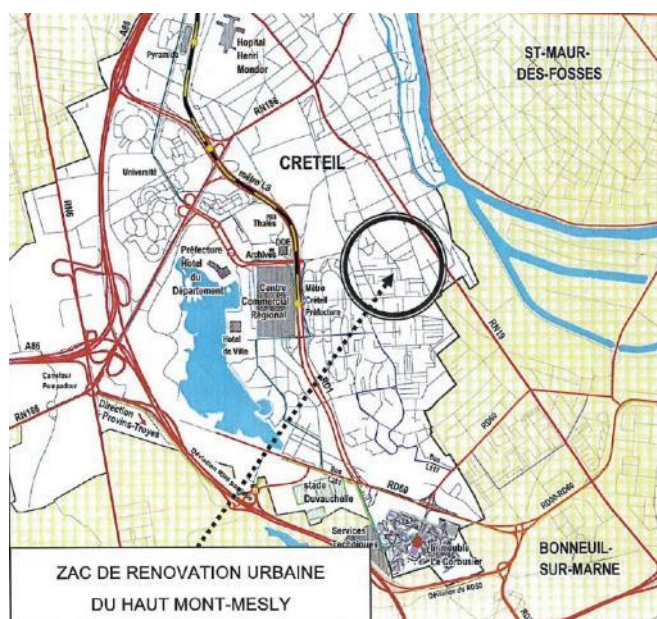


Figure 1 - Localisation du projet sur la commune de Créteil.

La ZAC de rénovation urbaine du Haut du Mont-Mesly porte sur la partie Nord-Est du grand ensemble du même nom édifié dans les années 1960 et 70 au sud de la ville ancienne.

Elle s'étend sur une superficie d'environ 35 hectares, en limite des quartiers pavillonnaires et des bords de Marne au nord et à l'est, sur le plateau et le versant nord du coteau du Haut du Mont-Mesly.



Figure 2 - Périmètre de la ZAC du Haut du Mont-Mesly

2.2. Présentation du projet

Il s'agit d'un projet global qui a pour vocation d'améliorer l'attractivité du quartier dans son ensemble et la qualité de vie de ses habitants.

Le projet du Haut du Mont-Mesly s'articule ainsi autour de 4 objectifs et enjeux :

- ▶ Une identité paysagère renforcée et un cadre de vie amélioré ;
- ▶ De nouveaux équipements publics au service des habitants ;
- ▶ Une offre de logements diversifiée pour favoriser la mixité sociale ;
- ▶ Une offre commerciale de proximité pour faciliter la vie quotidienne.

Toute la partie du projet NPNRU, qui se développe au sud de la rue Paul Casalis, concerne le réaménagement paysager des vastes espaces libres existants. Actuellement propriétés privées, ils seront rendus publics et aménagés en parcs, espaces verts et potagers collectifs. L'ANRU a souhaité intégrer ces vastes surfaces afin de permettre la création d'une coulée verte entre le parc du sud Créteil (Côte d'or des Coteaux du Sud et des Sarrazins) et les Bords de Marne.

Le projet améliorera la perméabilité sur cette grande partie de la ZAC qui représente environ 20 hectares.

La future zone à dominante résidentielle :

Les nouvelles résidences se localisent majoritairement au nord de la rue Paul Casalis, sur le versant nord et est du coteau et s'organiseront autour de nombreux et vastes espaces publics paysagers qui s'appuieront sur le cadre végétal existant. Les altitudes varient de 51 à 53 m ngf.

Le parti d'aménagement retenu repose sur une densité maîtrisée permettant d'une part la constitution de nouvelles rues et places et d'autre part, de nombreuses percées visuelles ouvrant sur de bels espaces arborés et paysagés.

Pour cela, les lots sont de petites dimensions, de 1.500 à 3.300 m² environ. Le bâti, non mitoyen, est implanté en retrait des rues, ménageant ainsi de larges bandes plantées périphériques quasi-continues. La règle générale est d'être pour les emprises au sol inférieures à 50% et de disposer à minima de 30% d'espace en pleine terre. Pour cette raison, la plupart disposent de deux niveaux de parkings en sous-sol.

Le gabarit des résidences est de 5 et 6 niveaux pour les secteurs du Petit Bois, Cardinaud et Boulard, de 3 à 5 niveaux pour les lots Martret et Camus qui rejoignent le RD19 et parfois de 2 niveaux en bordure du tissu pavillonnaire.

77 253 m² de sdp seront aménagés de 2020 à 2027 et suivant la répartition suivante :

- ▶ 66 873 m² sdp de logements ;
- ▶ 480 m² sdp de commerces ;
- ▶ 9 900 m² sdp d'équipements.

Les nouveaux équipements publics :

- ▶ Un carrefour éducatif (800 élèves),
- ▶ Une crèche départementale de 90 berceaux ;
- ▶ Un centre socio-culturel intégrant la M.J.C actuelle et le cinéma La Lucarne ;
- ▶ Une maison des Séniors.

Les principales caractéristiques du projet sont les suivantes :

- ▶ Les îlots n°1, 2, 3 et 4 se situent sur des terrains actuellement en friches, où trois immeubles ont été démolis en 2013 et 2015 (Médéric-Blanchard-Petit Bois) appartenant à Créteil Habitat SEMIC ;
- ▶ Une voie nouvelle et un futur mail piétonnier desservant les résidences futures sont aménagés au-dessus d'un réseau structurant de collecte des eaux pluviales (diam. 1000) ;
- ▶ Les îlots 5 et 6 sont localisés sur l'emprise du grand bâtiment de la rue Cardinaud (112 logements) dont la démolition est inscrite dans la Convention ANRU.
- ▶ Le second préalable pour l'aménagement du lot 6 est la déviation de la rue Joyen Boulard, ce afin de lui associer le terrain en friche qui borde le collège Laplace. La démolition d'un immeuble de 112 logements de Créteil Habitat SEMIC est aussi nécessaire ;
- ▶ L'îlot 7a se situe sur un terrain appartenant à Valophis habitat. Un immeuble de 46 logements doit au préalable être démolir ; L'îlot 8 appartient depuis 2017 à Créteil Habitat SEMIC qui vient de démolir la tour existante ;
- ▶ Les îlots 11,12,13 portent sur l'actuelle emprise du groupe scolaire Albert Camus ;
- ▶ La partie Sud du projet concerne la restructuration de l'Allée du commerce qui fait l'objet d'une étude urbaine conduite par la ville de Créteil et GPSEA.

Le projet prévoit par ailleurs la réalisation d'un grand mail piétonnier qui désenclavera la place de l'Abbaye et structurera le futur ensemble urbain du quartier.

Accompagné d'espaces verts et paysagers, il reliera et distribuera les grands équipements du quartier (médiathèque, place de l'Abbaye, nouvelle place des Emouleuses, collège Laplace, crèche PMI Laplace, nouvelle cité éducative, nouveau centre socio culturel).



2.3. Réglementation d'assainissement

2.3.1. Réglementation d'assainissement communal

Le règlement d'assainissement communal précise dans l'article 24 : « La collectivité n'a pas d'obligation de collecte des eaux pluviales issues des propriétés privées.

D'une manière générale, les eaux pluviales seront conservées à l'intérieur de la parcelle, qu'il s'agisse d'eaux de ruissellement, de toitures ou de revêtements étanches. En cas d'impossibilité, seul l'excès de ruissellement peut être rejeté au réseau d'assainissement public, après qu'aient été recherchées et mises en œuvre sur la parcelle privée, toutes les solutions limitant les quantités d'eaux de ruissellement ainsi que leur pollution.

Tout nouveau raccordement doit impérativement faire l'objet d'une autorisation préalable. La Commune fixe dans l'arrêté d'autorisation, le débit maximum à déverser dans l'ouvrage public pour une pluie de période de retour fixée, compte tenu des particularités de la parcelle à desservir. En règle générale, cette période de retour ne peut être inférieure à 10 ans. »

Et dans l'article 25 : « La réalisation des ouvrages d'infiltration à une distance de plus de cinq mètres de toute construction est préconisée.

Il appartient au pétitionnaire de se prémunir par des dispositifs qu'il juge appropriés des conséquences de l'apparition d'un phénomène pluvieux de période de retour supérieure à celle fixée par la commune. »

2.3.2. Zonage assainissement pluvial

Le projet du Haut du Mont Mesly se situe en zone rouge sur la carte du zonage eaux pluviales. Les zones classées en zone rouge se situent en niveau d'aléa très fort aux mouvements de terrains. Dans cette zone il n'est pas possible de réaliser des infiltrations en profondeur et localisées. L'infiltration superficielle doit être étudiée.

Le zonage EP impose la gestion à la parcelle des 10 premiers mm de pluie. A partir du 11^{ème} mm de pluie, il est possible de créer des ouvrages de stockage qui restitueront l'eau pluviale au réseau, à l'aide d'un ouvrage de régulation avec un débit de fuite de 3L/s. Cet ouvrage devra à minima contenir une pluie de période de retour décennale.

Le zonage assainissement est réalisé par le bureau d'étude Hydratec, celui-ci a été présenté dans le cadre du Schéma Directeur d'Assainissement sur le territoire de la commune de Créteil le 10 mars 2020. Ce document est en cours de validation.

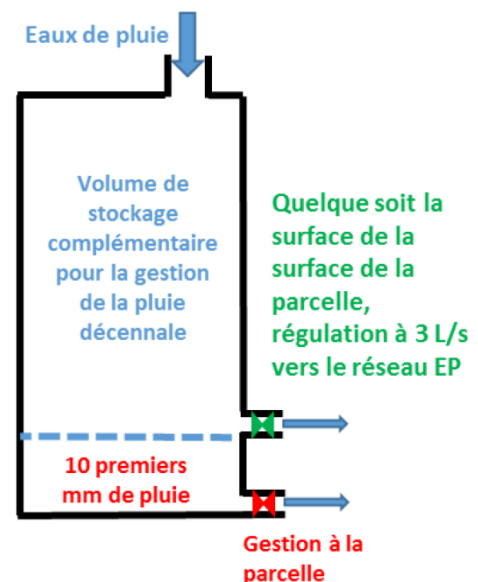


Figure 4 - schéma de gestion des eaux pluviales en zone rouge (source : extrait du zonage assainissement EP)

3. Présentation de la zone d'étude

3.1. Le milieu physique

3.1.1. Le climat

La commune de Créteil est située en Île-de-France, elle bénéficie d'un climat océanique dégradé aux hivers frais et aux étés doux, en étant régulièrement arrosée sur l'ensemble de l'année. La station météorologique la plus proche est celle d'Orly.

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc..	Annuel
(mm)	36,6	51,4	32,2	54,0	42,5	4,4	18,9	82,3	69,4	45,3	51,3	24,4	512,7

Tableau 1 - Moyenne des précipitations entre 1961 et 1990 à Orly

Les précipitations sont également réparties sur l'année, avec un total annuel de 512,7 millimètres de pluie et une moyenne approximative de cinquante et un millimètres par mois. Le mois d'août enregistre les précipitations les plus importantes avec 82,3 mm.

3.1.2. Milieu floristique et occupation des sols

En situation actuelle, le site du projet est constitué de zones urbanisées avec des espaces verts présentés sous la forme d'espaces publics (squares, voies plantées, parterres).



Figure 5 – Photographie de l'un des espaces verts du Haut du Mont Mesly

3.1.3. Topographie

Le territoire de Créteil est situé dans la plaine d'origine alluviale formée par les déplacements successifs de la Seine et de la Marne. La ligne de crête est à 70m d'altitude et correspond au Haut du Mont-Mesly,

situé au Sud, qui est un vestige de l'érosion des terrains tertiaires. La pente moyenne est de 2 à 7% vers l'Ouest.

La terrasse, composée d'alluvions anciennes, est située au bord de la Marne à une altitude de 50m.

La partie Ouest est une plaine alluviale composée d'alluvions modernes, d'une altitude de 35m.

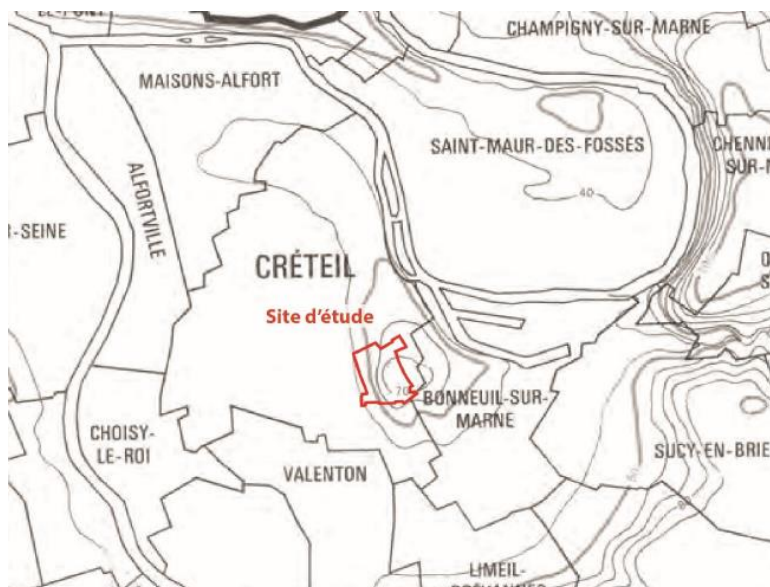


Figure 6 - Carte topographique (source PLU de Créteil)

Le périmètre du site d'étude est relativement plat d'Est en Ouest. En revanche, du Nord au Sud, on constate un dénivelé positif d'environ 10m.

3.2. Contexte géologique

3.2.1. Géologie du site

Les principales formations argileuses ou marneuses qui affleurent dans le département du Val-de-Marne sont, par ordre d'importance décroissantes en termes de superficie, les Alluvions anciennes de basse terrasse et alluvions récentes indifférenciées (37,7 % de la superficie totale du département), les Limons des Plateaux (14,2 %), les Argiles à meulière de Brie (12,9 %) et les Calcaires de Brie et de Sannois, Caillasse d'Orgemont et Argiles à meulière (10 %). Les autres formations à composante argileuse couvrent toutes des surfaces inférieures à 5 % du département.



Figure 7 - Carte géologique de la zone d'étude à Créteil.

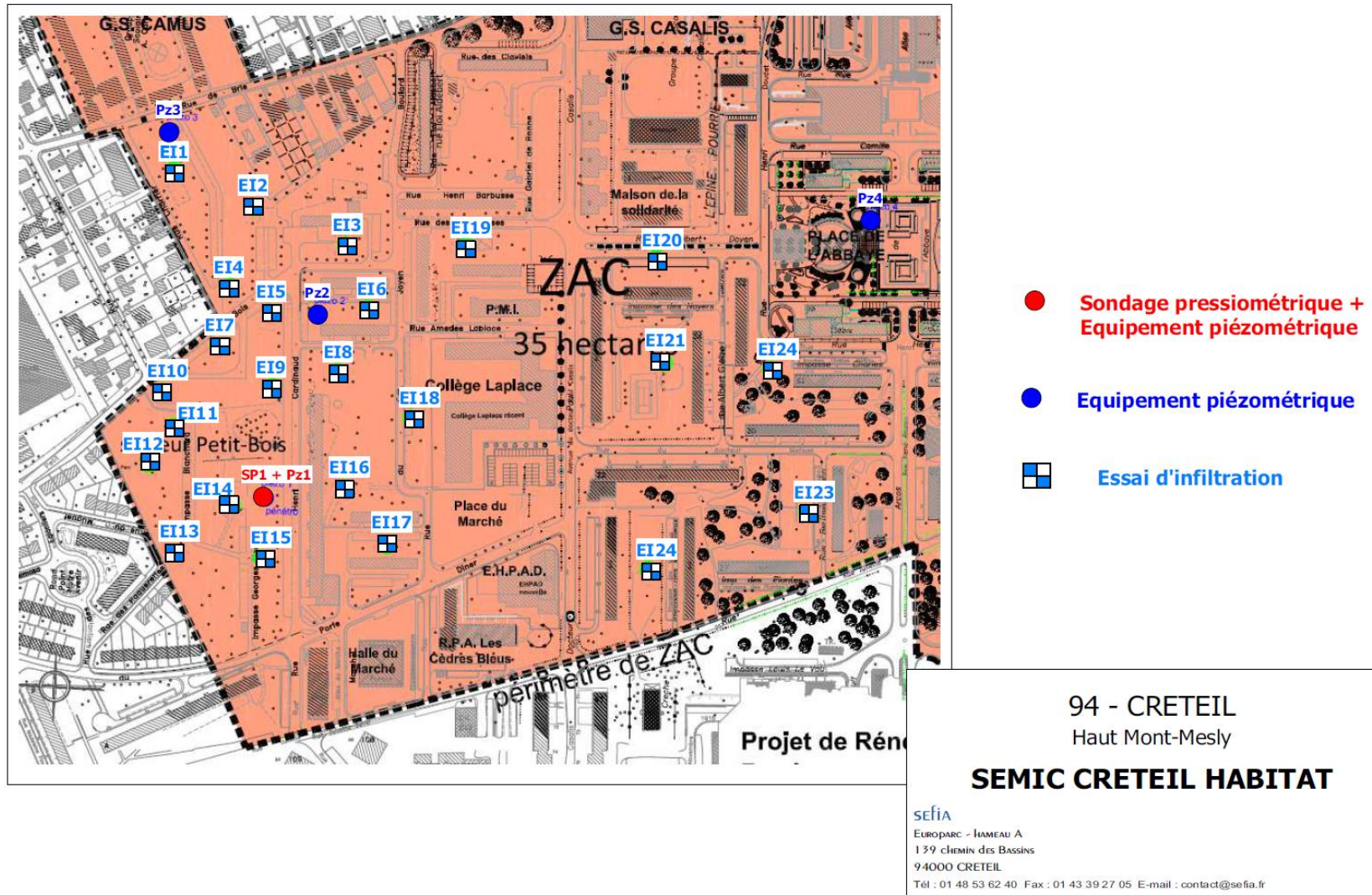
Le site d'étude se compose d'alluvions anciennes (sables et graviers, limons anciens), de Marnes supragypseuses et de masses de Marnes de gypse.

3.2.2. Etude géotechnique

Dans le cadre d'une mission géotechnique G2 AVP, réalisée par SEMIC CRETEIL HABITAT, une campagne d'investigations géotechniques a été réalisée en juillet 2020 au droit de la zone d'étude. Le programme d'investigations réalisées est le suivant :

- ▶ 1 sondage pressiométrique : Ø 66 mm, noté SP1. Ce sondage a été descendu à la tarière hélicoïdale vers 10 m/sol actuel
- ▶ 4 essais pressiométriques lanternés, de type LOUIS MENARD, répartis sur les sondages afin de déterminer les caractéristiques mécaniques des faciès. Ces essais ont été exécutés conformément à la Norme NF EN ISO 22476-4 de mai 2015
- ▶ 24 essais d'infiltration, notés EI1 à EI24, pour apprécier la perméabilité des horizons de subsurface
- ▶ 4 équipements piézométriques, notés Pz1 à Pz4 disposés jusqu'à 10,0 m au droit de sondages menés à la tarière hélicoïdale, pour permettre de relever les éventuels niveaux d'eau.

IMPLANTATION SCHEMATIQUE DES SONDAGES



Les résultats de ces investigations, bien que hétérogènes sont équivalents aux études G12. Globalement, les horizons suivants sont présents :

- Lithologie
 - Terre végétale sur les premiers centimètres dans les espaces verts ;
 - Remblais sur 1,5 à 2m ;
 - Alluvions quaternaires (argiles marron/beige) entre 1,5 et 7m ;
 - Calcaires de Champigny entre 6 et 17m de profondeur ;
 - Marnes infragypseuses entre 17 et 20m.

■ Présence d'eau

Des mesures piézométriques réalisées juste après les travaux géotechniques révèlent des niveaux d'eau pouvant être relevés jusqu'à 3,2m de profondeur. Ces niveaux ont été perturbés par la technique de forage, avec injection de fluide. Toutefois, des circulations d'eau anarchiques d'infiltration et/ou de ruissellement sont susceptibles de se produire au sein des horizons supérieurs, notamment en périodes pluvieuses.

Globalement après stabilisation, les niveaux d'eau se retrouvent entre 4,4 et 8 à 10m de profondeur selon les sondages.

■ Essais de perméabilité

Les essais de perméabilité montrent des coefficients de 10^{-4} à 10^{-8} m/s :

Essais	Nature des matériaux	k (m/s)
EI23	Marne argileuse	$<10^{-8}$
EI6	Marne	$8,2 \cdot 10^{-7}$
EI18 et EI24	Marne sableuse	$6,8 \cdot 10^{-6}$ à $1,1 \cdot 10^{-5}$
EI3, EI5, EI7, EI10 EI11, EI17 et EI21	Sable grossier argileux	$7,5$ à $1,3 \cdot 10^{-6}$
EI1, EI2, EI4, EI8, EI9, EI12 à EI17, EI19, EI20 et EI22	Sable grossier	$1,0 \cdot 10^{-4}$ à $2,5 \cdot 10^{-5}$

Tableau 2 - Résultats des essais de perméabilité.

Le tableau ci-dessous rappelle les ordres de grandeur de la conductivité hydraulique K dans les différents sols :

K (m/s)	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	10^{-11}
Types de sols	Gravier sans sable ni éléments fins		Sable avec gravier Sable grossier à sable fin		Sable très fin Limon grossier à limon argileux		Argiles limoneuses à argile homogène				
Possibilités d'infiltration	Excellentes		Bonnes		Moyennes à faibles		Faibles à nulles				

Tableau 3 - Tableau des grandeurs de la conductivité hydraulique K

Globalement les terrains présentent peu de perméabilité. En effet, les résultats des tests réalisés montrent une diversité des sols au niveau de leur capacité d'infiltration faible à bonne.

Les techniques d'infiltration des eaux seront adaptées en fonction du bassin versant et de la capacité d'infiltration de celui-ci.

3.3. Hydrogéologie

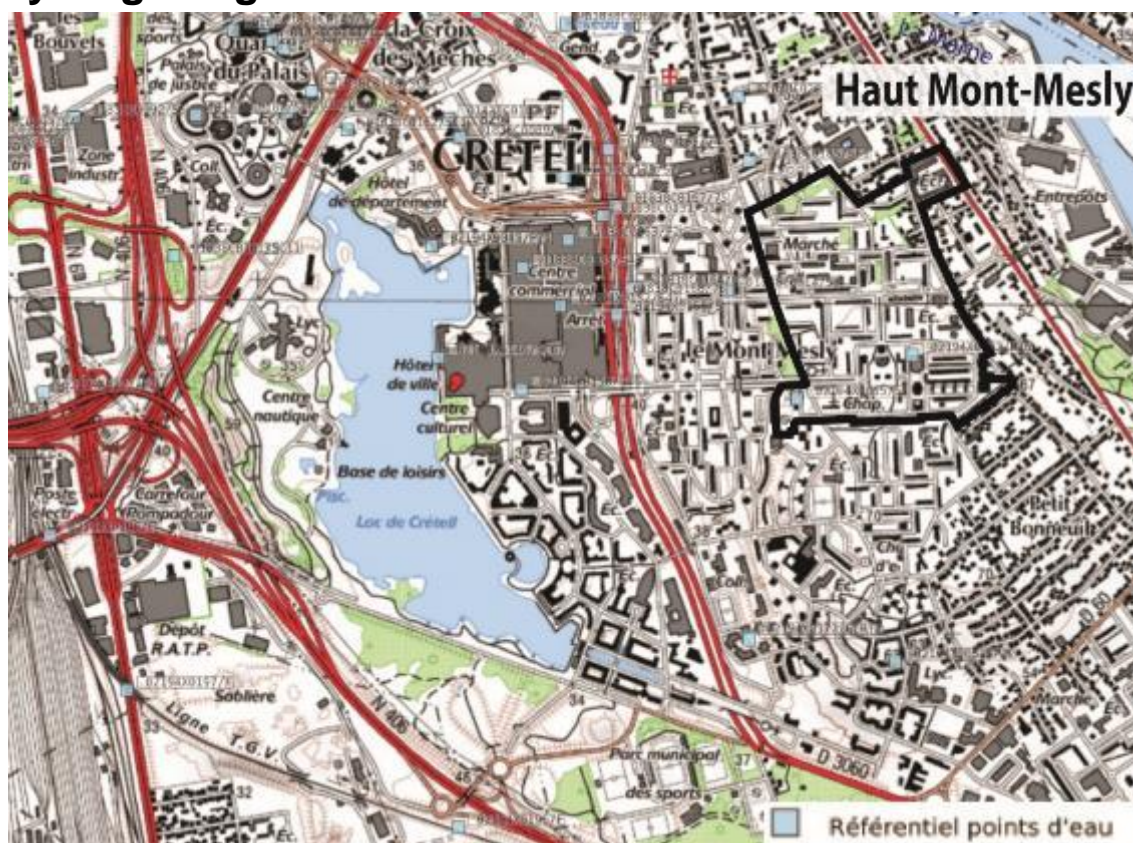


Figure 8 - Référentiel points d'eau à Créteil

2 référentiels points d'eau sont recensés au droit du site d'étude :

- 01838C0185/SF1 (Point d'eau artificiel, forage au Nord du site d'étude) ;
- 02194X0052/P16 (Puits au Sud du site d'étude).

Plusieurs nappes phréatiques sont présentes dans le sous-sol du site :

- La nappe tertiaire – Champigny en Brie et Soissonnais, la moins profonde et qui est libre, et donc potentiellement vulnérable,
- La nappe de l'Albien néocomien, qui est captive.

Les études géotechniques réalisées sur site montrent des niveaux d'eau relevés entre 4,4 et 7,3m.

Le site d'étude comporte 2 référentiels points d'eau. Aucun ne fait l'objet de périmètre de protection. Des nappes sont présentes en sous-sol, et peuvent être retrouvées dès 4,4m de profondeur.

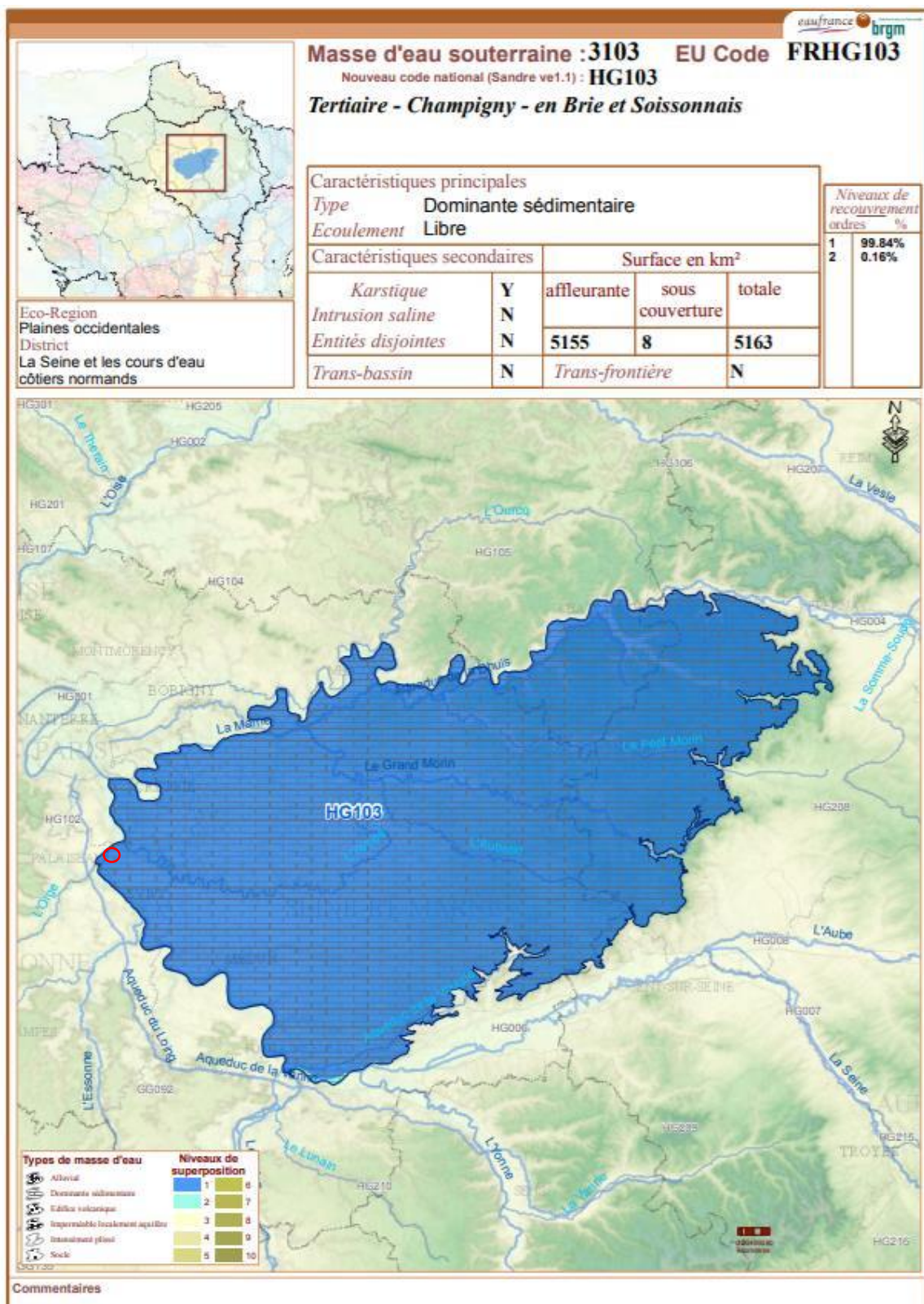


Figure 9 - nappe Tertiaire – Champigny en Brie et Soissonnais (source : ADES France)

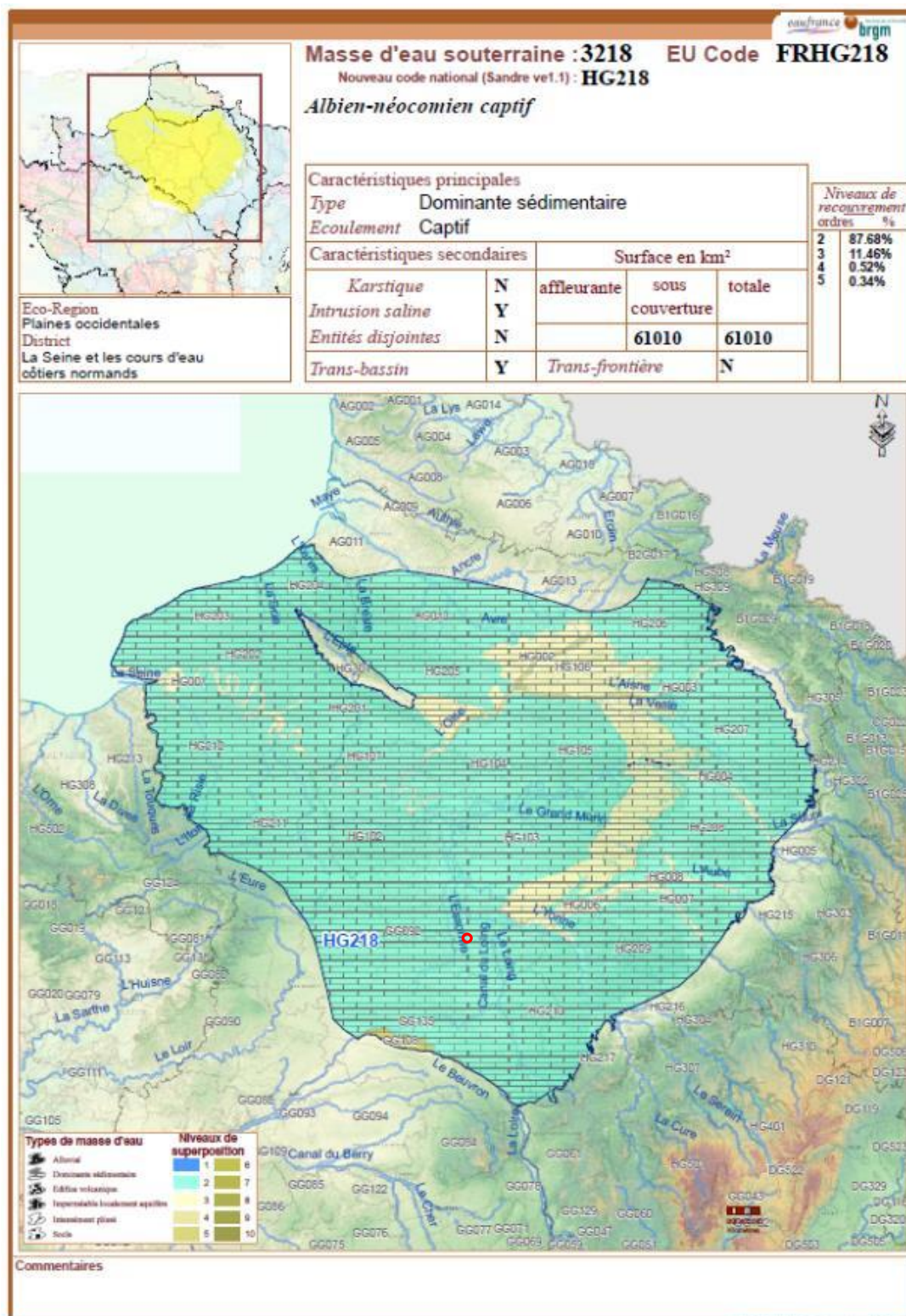


Figure 10 - Nappe Albien-Néocomien captif (source : ADES France)

3.4. Hydrologie

La commune de Créteil est traversée par la Marne, celle-ci prend sa source sur le plateau de Langres en Haute Marne et se jette dans la Seine à Charenton-le-Pont. Le linéaire total de la Marne est de 525km, elle traverse Créteil du sud au nord à l'Est de la ville. Le Lac de Créteil se situe à l'Ouest de la ville. La Marne et le Lac de Créteil servent d'exutoire au réseau d'eau pluviale

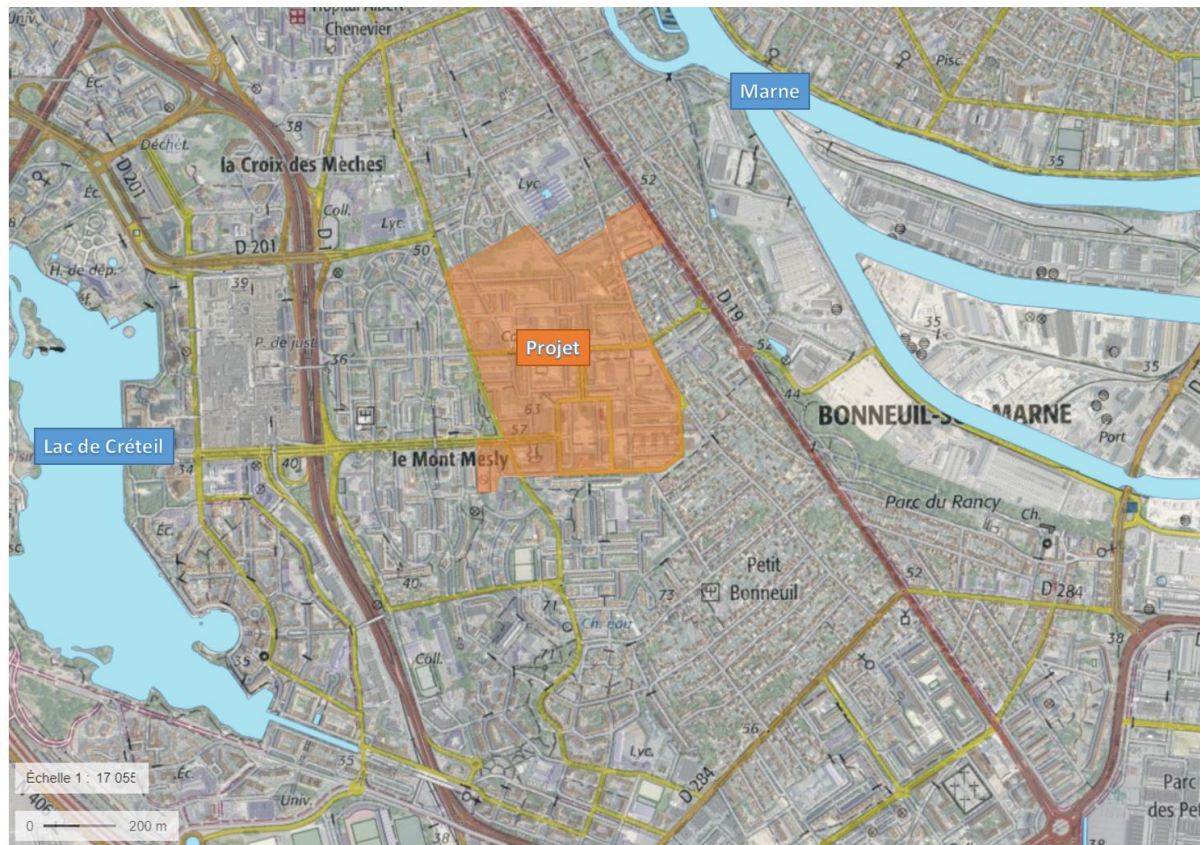


Figure 11 - Carte du réseau hydrographique à proximité du site d'étude (source : Géoportail)

3.5. Réseau eaux pluviales existant

La figure suivante illustre le réseau eaux pluviales actuel en superposition du périmètre de la ZAC. L'écoulement se fait du Sud au Nord.

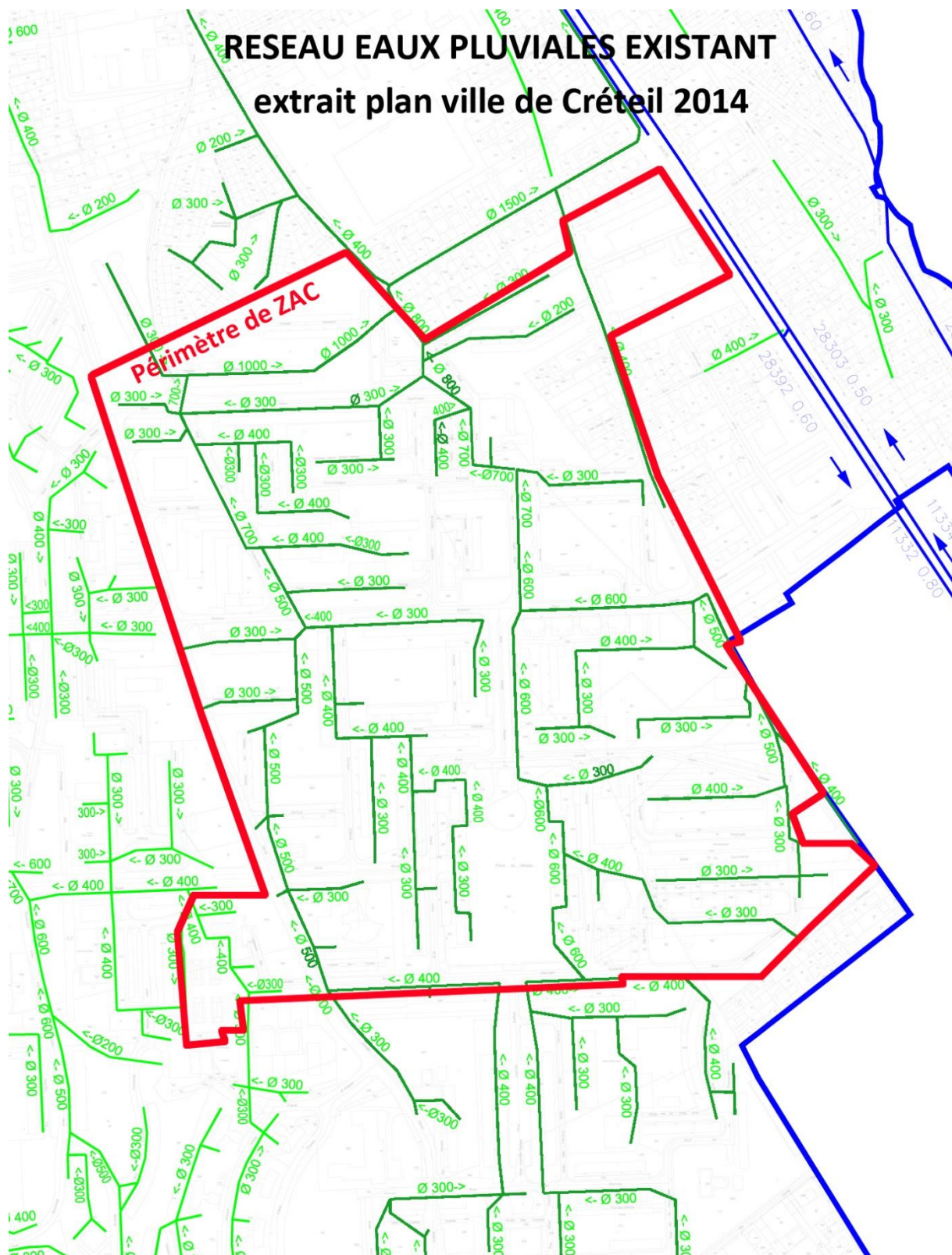


Figure 12 - Réseau eaux pluviales sur la zone d'étude

4. Description générale du réseau existant

4.1. Pluviométrie de référence

L'application de la méthode des pluies nécessite d'effectuer les étapes suivantes :

1-Détermination de l'intensité (i) de pluie en fonction du temps (t) pour des durées de 0 à 24 heures

Avec : i, intensité (en mm/h),
t, temps (en min).

Remarque : le calcul de l'intensité de la pluie est réalisé à partir des données statistiques de la station météo la plus représentative du secteur (coefficients de Montana locaux issus de l'exploitation des données de la station météorologique d'Orly).



METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des hauteurs – Méthode du renouvellement

Statistiques sur la période 1969 – 2012

ORLY (91)

Indicatif : 91027002, alt : 89 m., lat : 48°43'00"N, lon : 02°23'00"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 2 heures et 24 heures.
Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 24 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 2 heures à 24 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	11.982	0.806
10 ans	15.357	0.821
20 ans	19.242	0.833
30 ans	21.653	0.839
50 ans	24.957	0.845
100 ans	29.831	0.853

Figure 13 - Coefficient de montana de la station météorologique d'Orly.

4.2. Découpage en bassins versants

La zone d'étude a été découpée en 2 bassins versants principaux (BV A et BV B) et 39 sous bassins versants secondaires. Le découpage de la zone Nord en Bassin Versant a été réalisé par le BET SEMAF. Chacun des bassins versants est lié à un exutoire pluvial. La décomposition « en entités hydrologiques homogènes » a été réalisée en prenant en compte les éléments suivants pour la zone Sud :

- ▶ Structure du réseau d'eaux pluviales ayant pour exutoire le réseau EP
- ▶ Données topographiques générales du bassin versant global,
- ▶ Mode d'Occupation des Sols (surface imperméabilisée – surface non imperméabilisée).

Le plan du découpage de l'étude en bassins versants est joint au mémoire.

Les caractéristiques des différents bassins versants sont les suivantes :

	Surface totale (m²)	Surface active (m²)	CR moyen
1	3231	1662	0,51
2	6615	1989	0,30
3	2999	611	0,20
4	4518	2201	0,49
5	6539	2790	0,43
6	3850	2347	0,61
7	2356	2127	0,90
8	4920	4550	0,92
9	9568	5638	0,59
10	4573	4040	0,88
11	3569	2183	0,61
11bis	2219	1038	0,47
12	3659	2585	0,71
13	10505	3981	0,38
14	12635	9570	0,76
15	6104	4174	0,68
16	6299	4215	0,67
17	3448	2059	0,60
18	7091	2974	0,42
19	16313	12685	0,78
20	2998	621	0,21
21	8309	5747	0,69
22	4967	2762	0,56
23	11668	5696	0,49
24	7063	4059	0,57
25	4071	2385	0,59
26	23172	16240	0,70
27	15797	8 988	0,57
28	2978	1967	0,66
29	10422	7675	0,74
30	14352	9783	0,68
31	3533	2532	0,72
32	1604	952	0,59
33	12110	6829	0,56
34	4873	2602	0,53
35	12430	7648	0,62
36	13413	10206	0,76
37	31092	26669	0,86
38	40241	29634	0,74
39	9527	8274	0,87
SOMME	355631	234687	0,66

Tableau 4 - Caractéristiques des différents bassins versants

4.3. Débits des bassins versants en situation actuelle

Les débits des bassins versants sont calculés en utilisant la méthode rationnelle. Il s'agit d'un modèle de transformation pluie-débit supposant une pluie de projet uniforme et constante dans le temps, selon la relation suivante :

$$Q_P = 2,68 \times C_r \times i \times S_{bassin}$$

Ou encore avec $C_r \times S_{bassin} = S_{active\ bassin}$

$$Q_P = 2,68 \times i \times S_{active\ bassin}$$

Avec :

- ▶ Q_P : débit de pointe à l'exutoire du projet en L/s
- ▶ C_r : coefficient de ruissellement du projet
- ▶ i : intensité pluvieuse de pointe (d'une durée égale au temps de concentration) en mm/h
- ▶ S : Surface drainée par les eaux du bassin en ha

L'intensité pluvieuse est déterminée avec la formule de montana :

$$i = a \times T_c^{-b}$$

Avec :

- ▶ a, b : coefficient de montana issus des données Météo France de la station de Orly (91) pour la période 1969 – 2012.
- ▶ T_c : temps de concentration du projet en min

Le temps de concentration du projet est déterminé par la formule de Kirpich :

$$T_c = \frac{(0,000325 \times L^{0,77})}{S^{0,385}}$$

Avec :

- ▶ T_c : temps de concentration en h
- ▶ S : pente du BV en m/m
- ▶ L : plus long parcours en m

Les coefficients de ruissellement utilisés sont les suivants :

	Bâtiment	Espace vert	Voirie Parking	Voirie drainante	Aires de jeux	Toiture végétalisée	Terrain de tennis	Parking Evergreen
C_r	1	0,2	0,9	0,7	0,9	0,2	0,9	0,7

Pour le BV 38, le projet d'aménagement de l'Allée du commerce se veut être innovant en favorisant les espaces verts. Le coefficient de ruissellement visé par Créteil Habitat est de 0,46.

De même, le lot 7a (Carrefour Educatif) et le lot 9 (Espace socio-culturel) sont deux bâtiments dont le toit sera remplacé à 80% de toitures végétalisées.

La surface active avant aménagement est de 23,5 hectares, et, après aménagement de 22,3 hectares soit **une diminution de 5% avec un coefficient de ruissellement qui diminue de 0,66 à 0,63.**

Avec ces dernières hypothèses, les débits sont calculés pour des périodes de retour 10 ans, 50 ans et 100 ans. Les débits de pointe pour chaque bassin versant sont détaillés dans le tableau de la page suivante.

		Avant aménagement					Après aménagement				
	Surface totale (m²)	Surface active (m²)	CR moyen	Qp 10 ans (m3/s)	Qp 50 ans (m3/s)	Qp 100 ans (m3/s)	Surface active (m²)	CR moyen	Qp 10 ans (m3/s)	Qp 50 ans (m3/s)	Qp 100 ans (m3/s)
1	3231	1662	0,51	0,09	0,16	0,20	1662	0,51	0,09	0,16	0,20
2	6615	1989	0,30	0,09	0,16	0,19	3739	0,57	0,17	0,30	0,36
3	2999	611	0,20	0,05	0,10	0,12	931	0,31	0,08	0,14	0,18
4	4518	2201	0,49	0,11	0,20	0,25	2841	0,63	0,15	0,26	0,32
5	6539	2790	0,43	0,23	0,41	0,50	4352	0,67	0,36	0,64	0,79
6	3850	2347	0,61	0,15	0,27	0,33	2402	0,62	0,16	0,28	0,34
7	2356	2127	0,90	0,11	0,19	0,23	2127	0,90	0,11	0,19	0,23
8	4920	4550	0,92	0,27	0,47	0,58	4550	0,92	0,27	0,47	0,58
9	9568	5638	0,59	0,22	0,39	0,48	5638	0,59	0,22	0,39	0,48
10	4573	4040	0,88	0,26	0,45	0,55	4040	0,88	0,26	0,45	0,55
11	3569	2183	0,61	0,07	0,12	0,14	1833	0,51	0,06	0,10	0,12
11bis	2219	1038	0,47	0,12	0,22	0,28	1655	0,75	0,20	0,35	0,44
12	3659	2585	0,71	0,11	0,20	0,24	3074	0,84	0,14	0,24	0,29
13	10505	3981	0,38	0,16	0,28	0,35	7081	0,67	0,29	0,51	0,62
14	12635	9570	0,76	0,33	0,57	0,70	9481	0,75	0,33	0,56	0,69
15	6104	4174	0,68	0,32	0,56	0,70	4107	0,67	0,31	0,55	0,69
16	6299	4215	0,67	0,14	0,24	0,29	3864	0,61	0,13	0,22	0,27
17	3448	2059	0,60	0,18	0,31	0,39	1758	0,51	0,15	0,27	0,33
18	7091	2974	0,42	0,21	0,36	0,45	3837	0,54	0,27	0,47	0,58
19	16313	12685	0,78	0,64	1,12	1,38	10790	0,66	0,55	0,95	1,17
20	2998	621	0,21	0,03	0,05	0,07	1581	0,53	0,08	0,14	0,17
21	8309	5747	0,69	0,17	0,29	0,36	5840	0,70	0,17	0,30	0,36
22	4967	2762	0,56	0,13	0,22	0,27	2781	0,56	0,13	0,22	0,27
23	11668	5696	0,49	0,23	0,39	0,48	6710	0,58	0,27	0,46	0,56
24	7063	4059	0,57	0,19	0,33	0,41	4203	0,60	0,20	0,35	0,43
25	4071	2385	0,59	0,11	0,20	0,24	2720	0,67	0,13	0,23	0,28
26	23172	16240	0,70	0,57	0,99	1,21	16240	0,70	0,57	0,99	1,21
27	15797	8 988	0,57	0,53	0,93	1,15	5853	0,37	0,35	0,61	0,75
28	2978	1967	0,66	0,09	0,16	0,20	2127	0,71	0,10	0,18	0,22
29	10422	7675	0,74	0,31	0,53	0,65	7675	0,74	0,31	0,53	0,65
30	14352	9783	0,68	0,37	0,65	0,79	9234	0,64	0,35	0,61	0,75
31	3533	2532	0,72	0,27	0,48	0,59	2026	0,57	0,21	0,38	0,47
32	1604	952	0,59	0,06	0,10	0,13	952	0,59	0,06	0,10	0,13
33	12110	6829	0,56	0,24	0,42	0,51	6829	0,56	0,24	0,42	0,51
34	4873	2602	0,53	0,21	0,37	0,46	2586	0,53	0,21	0,37	0,46
35	12430	7648	0,62	0,48	0,84	1,03	6248	0,50	0,39	0,68	0,84
36	13413	10206	0,76	0,39	0,68	0,83	9721	0,72	0,37	0,65	0,79
37	31092	26669	0,86	0,97	1,67	2,05	23297	0,75	0,85	1,46	1,79
38	40241	29634	0,74	0,52	0,88	1,08	18511	0,46	0,33	0,55	0,67
39	9527	8274	0,87	0,32	0,55	0,68	8274	0,87	0,32	0,55	0,68
SOMME	355631	234687	0,66				223169	0,63			

Tableau 5 - Débit de pointe des bassins versants à différentes périodes de retour

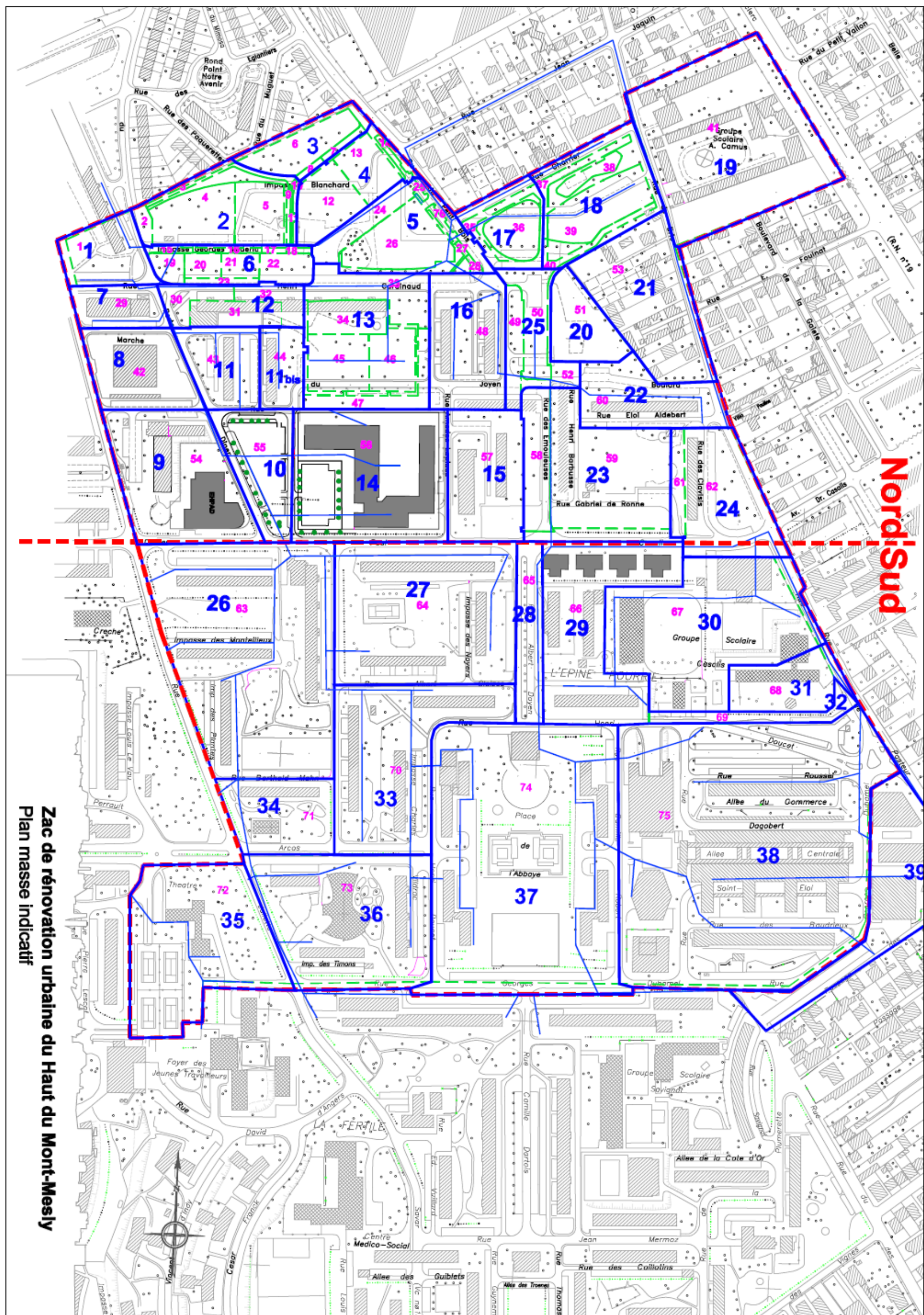


Figure 14 : Plan des sous bassins versants

5. Projet de gestion des eaux pluviales par techniques alternatives

Cette partie ne concerne que les bassins versants qui subissent un impact dû au projet immobilier. Les bassins versants ayant une réduction de la surface active dû à l'ajout d'espace vert ne sont pas considérés comme impactant. Ces modifications ont un impact positif sur la surface active et donc sur les débits de pointe.

5.1. Principes de gestion des eaux pluviales

La gestion des eaux pluviales par des techniques alternatives vise à collecter les eaux pluviales là où elles tombent, avant même qu'elles ne ruissellent, pour ensuite favoriser leur infiltration lente sans préjudice pour le milieu récepteur.

Elle repose sur trois principes :

- ▶ Diminuer la production d'eaux de ruissellement, notamment en favorisant l'infiltration et le stockage,
- ▶ De ralentir au maximum les écoulements résiduels par l'allongement du cheminement de l'eau,
- ▶ Réduire la charge polluante des écoulements.

Le réseau de canalisations est la technique la plus connue en termes de gestion des eaux pluviales, elle répond le moins bien à ces objectifs, son intérêt étant une emprise moindre.

- ▶ Les techniques à ciel ouvert (fossés, noues, espaces verts inondables...) permettent de filtrer une partie des pollutions, et de ralentir l'écoulement des eaux tout en assurant le rôle de mini stockage.
 - **La noue**, telle que préconisée est un ouvrage de technique alternative de surface. C'est un espace vert creux de largeur variable (50 cm à 5 à 6 m) et de faible profondeur permettant de stocker et/ou d'infiltrer les eaux pluviales. En ce sens, elle se différencie d'un fossé dans la mesure où sa surface de contact avec le volume d'eau est nettement supérieure ce qui favorise l'infiltration. **Ses avantages par rapport à un fossé** sont multiples : l'entretien est moins coûteux, simplifié par un passage à la roto-tondeuse et sa morphologie moins dangereuse en matière de sécurité routière. Les noues ne demandent pas un entretien spécifique contrairement aux espaces verts traditionnels. Elles peuvent également être plantées avec des plantes aquatiques.
 - **Les avantages des noues** sont multiples, elles permettent de gérer de façon plus écologique la ressource en eau. Elles peuvent permettre de dépolluer en partie les eaux de ruissellement de voirie par l'ajout de plantes spécifiques ce qui évite l'installation de séparateurs à hydrocarbures. En positionnant une noue entre la chaussée et le trottoir en point bas, elle constitue une barrière verte de protection des piétons. Cela évite par ailleurs de poser des bordures hautes et des canalisations enterrées pour le pluvial. Son rôle revient à intercepter, ralentir et infiltrer les ruissellements avant que ceux-ci n'atteignent les avaloirs du réseau d'assainissement souterrain.

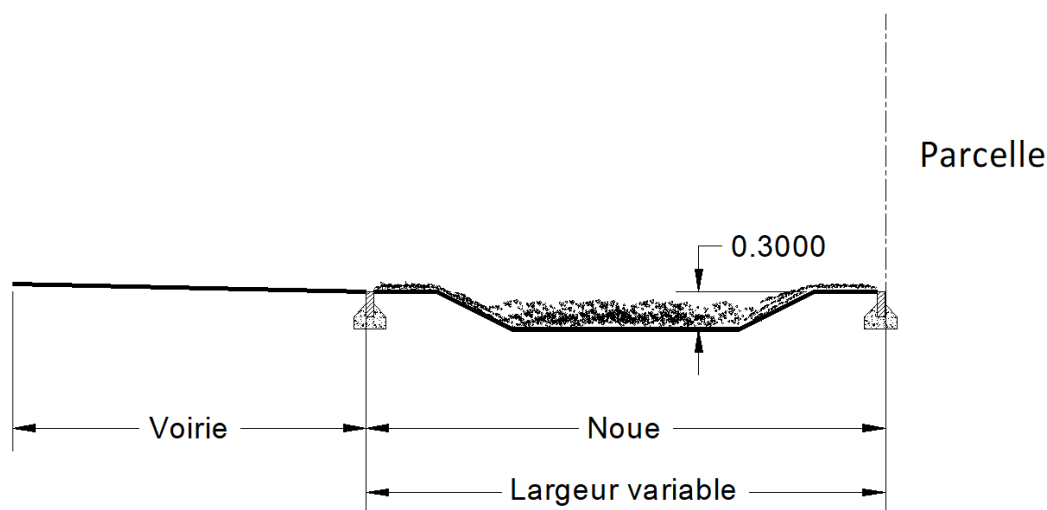


Figure 15 - Schéma d'une noue (source : SEMAF)

- **Les techniques alternatives enterrées** (chaussée réservoir, tranchée drainante, ...) permettent le stockage et le transfert ralenti des eaux.
- **Une chaussée drainante**, consiste en une chaussée réservoir, recouverte d'un revêtement poreux, au sein duquel un drain entraîne l'eau vers un exutoire. La chaussée drainante, à la différence des canalisations classiques, joue un rôle actif dans le retardement de l'écoulement grâce au stockage tampon qu'elle offre. Elle constitue une alternative pour les voiries ne disposant pas de l'espace suffisant pour la création de noues ou de bassins à ciel ouvert.

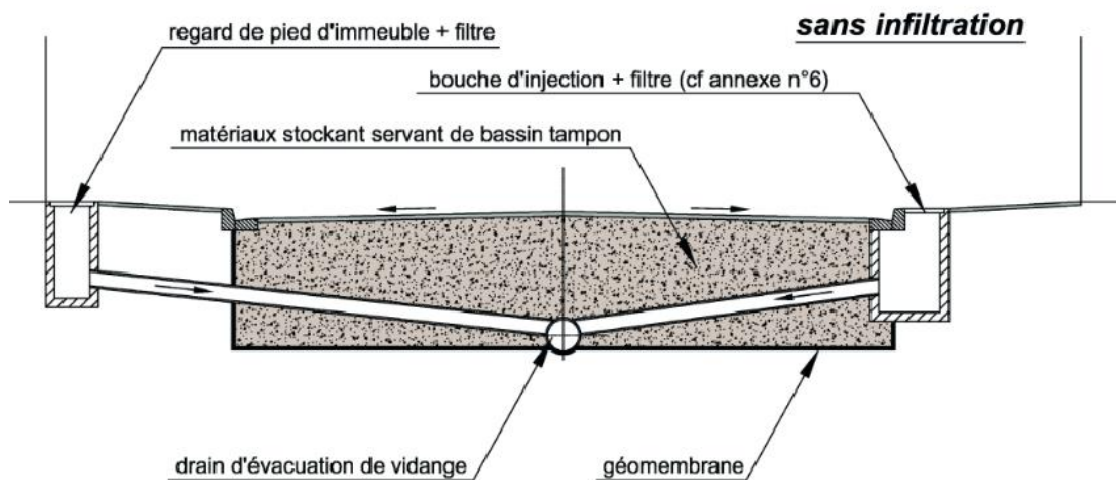


Figure 16 - Schéma d'une chaussée réservoir (source SEMAF)

- **Un bassin de stockage**, permettra de stocker une partie des eaux de ruissellement réduisant les débits de pointe à l'aval et s'il y a infiltration, diminuant le volume de ruissellement. La forme du bassin est déterminée en fonction du volume mais aussi de la topographie et de l'espace disponible. Le bassin se vide rapidement grâce à son débit de fuite et peut donc accueillir l'eau provenant des pluies suivantes. Ils doivent être équipés d'un évacuateur de crue pour gérer les situations d'insuffisance de l'ouvrage. Il est nécessaire d'intégrer le bassin de rétention dans le paysage, une végétalisation bien conduite a l'avantage de contribuer au maintien du talus et à l'épuration de l'eau.

La configuration actuelle met en avant les paramètres suivants :

- ▶ un bassin versant très plat,
- ▶ dans un milieu urbain existant quadrillé de voiries carrossables,
- ▶ et avec la présence d'un réseau de collecte pluvial existant.

5.2. Plan d'aménagement retenu

Le plan d'aménagement en annexe 2 et 3 représente le plan retenu comprenant la localisation des noues dimensionnées par le BET SEMAF qui vont stocker l'eau sur les zones où l'espace est suffisant pour la surface de celle-ci. Les bassins de rétention pour les lots de 5 à 13 et le lot 15 ne sont pas représentés. Les lots ne possédant pas encore de plan d'aménagement auront uniquement des propositions de techniques alternatives sans dimensionnement précis.

Le synoptique de chaque bassin versant et sous bassin et leur destination est représenté ci-dessous avec leurs ouvrages de gestions d'eaux pluviales :

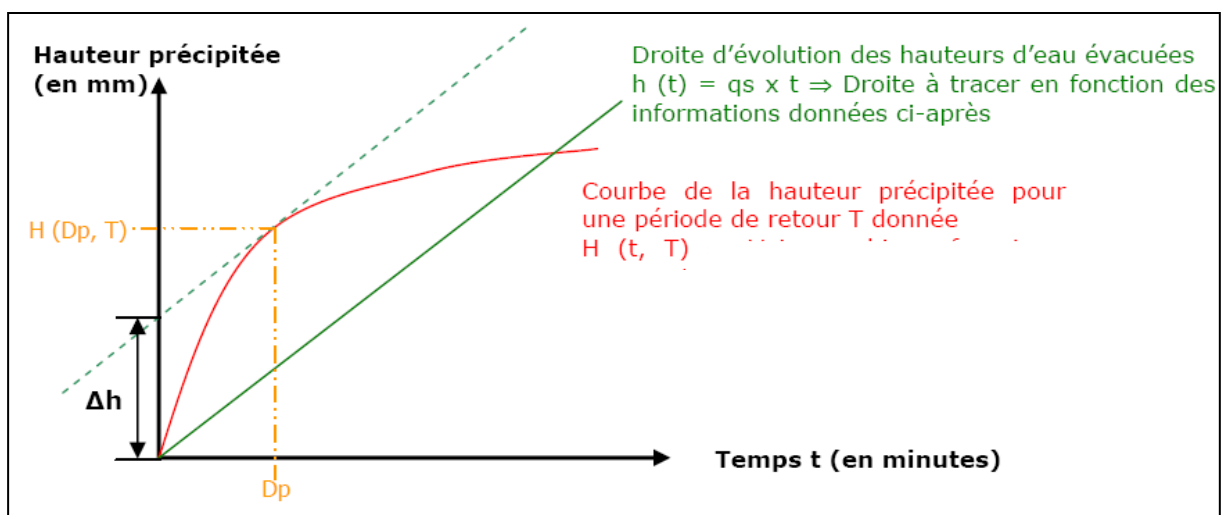
5.3. Calcul des volumes

5.3.1. Méthode de calcul utilisée par SCE

5.3.1.1. Méthode des pluies

Il existe plusieurs méthodes pour calculer les volumes d'eaux pluviales à stocker. Celle décrite ci-après est la « méthode des pluies » recommandée par le guide « La ville et son assainissement – Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau » et décrite dans le guide technique des bassins de retenue du Service Technique de l'Urbanisme (Lavoisier 1994).

Ce dossier reprend en partie la méthode établie dans la « fiche n°00 : Méthode pour le dimensionnement des ouvrages de stockage », du Grand Lyon. Cette méthode repose sur l'exploitation d'un graphique représentant les courbes de la hauteur précipitée $H(t,T)$ pour une période de retour donnée (T) et de l'évolution des hauteurs d'eaux évacuées ($q_s.t$) en fonction du temps d'évacuation (t).



Pour tracer la courbe d'évolution des hauteurs d'eaux évacuées en fonction du temps (droite verte sur le schéma ci-dessus), il est nécessaire de déterminer la pente de cette droite (q_s). Pour cela, on suppose que l'ouvrage a un débit de fuite constant Q_f que l'on exprime sous la forme d'un débit spécifique q_s :

$$q_s = 60\,000 * \frac{Q_f}{S_a}$$

Avec **q_s** , débit spécifique de vidange (en mm/min),
 Q_f , débit de fuite de l'ouvrage (en m³/s),
 S_a , surface active (en m²).

5.4. Note de calcul

L'application de la méthode des pluies nécessite d'effectuer les étapes suivantes :

1-Détermination de l'intensité (i) de pluie en fonction du temps (t) pour des durées de 0 à 24 heures

Avec : **i**, intensité (en mm/h),
t, temps (en min).

Remarque : le calcul de l'intensité de la pluie est réalisé à partir des données statistiques de la station météo la plus représentative du secteur (coefficients de Montana locaux issus de l'exploitation des données de la station météorologique d'Orly).

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 2 heures à 24 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	11.982	0.806
10 ans	15.357	0.821
20 ans	19.242	0.833
30 ans	21.653	0.839
50 ans	24.957	0.845
100 ans	29.831	0.853

Figure 17 - Coefficient de Montana de la station météorologique d'Orly.

2- Détermination de la hauteur d'eau précipitée (h_{pluie}) en fonction du temps (t)

$$h_{\text{pluie}} = i \times t \times \frac{1}{60}$$

Avec : h_{pluie} , hauteur d'eau précipitée (en mm),
 i , intensité (en mm/h),
 t , temps (en min).

3- Détermination du coefficient d'apport global (Ca)

Le coefficient d'apport (Ca) mesure le rendement global de la pluie (fraction de la pluie qui parvient réellement à l'exutoire du bassin versant considéré). Lorsque le bassin versant alimentant la retenue est très urbanisé, on pourra assimiler Ca au coefficient de ruissellement (Cr).

Le coefficient d'apport global est donné par la formule suivante, à partir des coefficients de ruissellement Cr_i et des surfaces d'apport S_i :

$$Ca_{\text{global}} = \frac{\sum Cr_{\text{imper.}} \times S_{\text{imper.}} + \sum Cr_{\text{non imper.}} \times S_{\text{non imper.}}}{S_{\text{totale}}}$$

et

$$S_{\text{totale}} = \sum (S_{\text{imper.}} + S_{\text{non imper.}})$$

4- Détermination de la hauteur d'eau évacuée (h_{fuite}) par l'ouvrage de fuite en fonction du temps (t)

$$h_{\text{fuite}} = \frac{(Q_{\text{fuite}} \times t)}{Sa} \times \frac{6}{1000}$$

$$h_{\text{fuite}} = Q_{\text{spe}} \times t$$

où

$$Sa = Ca \times S_{\text{apport}}$$

Avec : h_{fuite} , hauteur d'eau évacuée (en mm),
 Q_{fuite} , débit de fuite (en l/s),
 t , temps (en min),
 Sa , surface active de ruissellement du projet (en ha),
 S_{apport} , surface d'apport du projet (superficie du projet augmentée du bassin versant intercepté),
 Ca , coefficient d'apport global,
 Q_{spe} , débit spécifique surfacique (en l/s/ha),

5- Détermination du volume d'eau à stocker (V)

La hauteur d'eau à stocker est la valeur maximale de la différence ($h_{\text{pluie}} - h_{\text{fuite}}$).

Le volume d'eau à stocker est obtenu en multipliant cette valeur par la surface active du projet :

$$V = (h_{\text{pluie}} - h_{\text{fuite}}) \times Sa \times 10$$

Avec : **V**, volume d'eau à stocker (en m³),

h_{pluie}, hauteur d'eau précipitée (en mm),

h_{fuite}, hauteur d'eau évacuée (en mm),

Sa, surface active de ruissellement du projet (en ha).

5.4.1. Détermination des volumes par le BET SEMAF

Le BET SEMAF a déterminé les surfaces actives et les volumes pour des pluies de 10 mm et des périodes de retour 10 ans et 50 ans.

La détermination du volume à stocker pour une pluie de période de retour 100 ans a été réalisée par SCE, la méthode est présentée dans la partie ci-dessus.

Le tableau ci-dessous présente pour les noues et les jardins de pluies, leur capacité de rétention, leur surface active d'apport et le volume d'eau pluviale produite en fonction de cette surface active d'apport par rapport à une pluie de période de retour 10 ans, 50 ans et 100 ans. Les chiffres mis en rouge indiquent que le volume d'eau issu de la pluie est supérieur à la capacité de rétention de la noue, traduisant un débordement.

<i>Noues / Jardins de pluie</i>	Surface Noues - fond (m²)	Surface Noues - haut talus (m²)	Prof noue (m)	Capacité de rétention (m3)	Surface active d'apport (m²)	Volume pluie 10 mm (m3)	Volume pluie 10 ans (m3)	Volume pluie 50 ans (m3)	Volume pluie 100 ans (m3)
1	403	549	0,4	190	2901	3,01	119	180	244
2	13	54	0,3	10	242	2,42	9	14	19
3	12	50	0,3	9	220	2,2	8	13	17
4	4	18	0,3	3	62	0,62	2	3	4
5	20	80	0,3	15	148	1,48	5	8	11
6	28	72	0,4	20	643	0,91	26	40	54
7	29	71	0,4	20	565	0,13	23	34	46
8	12	53	0,3	10	335	0,59	12	19	24
9	17	71	0,3	13	525	2,87	21	31	42
10	44	44	0,3	9	503	2,65	20	30	40
11	54	54	0,3	11	529	2,84	21	32	43
12	8	17	0,3	4	69	0,69	2	3	4
13	15	62	0,3	11	169	1,69	6	9	12
14	328	517	0,4	169	1812	1,62	74	111	150
15	78	109	0,3	28	107	1,07	3	5	7
16	47	79	0,31	20	344	3,44	12	19	25
17	56	101	0,3	24	359	3,59	13	20	27
18	96	141	0,3	36	335	3,35	12	19	24
19	36	66	0,3	15	698	6,98	27	41	55
20	52	92	0,47	34	388	3,88	14	22	29
21	78	136	0,47	50	885	8,85	36	54	73
22	171	317	0,47	115	1239	12,39	51	76	103
23	91	172	0,47	62	733	7,33	28	43	58
24	13	58	0,3	11	139	1,39	5	7	10
25	51	140	0,3	29	340	3,4	12	19	25
26	332	511	0,3	126	732	7,32	28	43	58
27	349	453	0,3	120	497	4,97	19	29	39
<i>jardin de pluie n°1</i>	780	885	0,2	167	1232	12,32	50	76	103
<i>jardin de pluie n°2</i>	630	700	0,2	133	1143	11,43	46	69	94
<i>jardin de pluie n°3</i>	468	525	0,2	99	315	3,15	13	19	26
28	162	263	0,3	64	219	2,19	8	13	17
29	246	309	0,3	83	1439	14,39	58	87	118
30	194	288	0,47	113	2334	23,34	94	142	192
31	346	506	0,3	128	1510	15,1	61	93	125
32	41	92	0,4	27	390	3,9	14	22	29
33	61	133	0,4	39	618	6,18	25	38	52
34	63	138	0,4	40	630	6,3	26	39	53
35	53	111	0,4	33	460	4,6	18	27	36
TOTAL somme	5481	8037		2090	25809	194,58	1021	1549	2088

Tableau 6 - Caractéristique des différentes noues dimensionnées par le bureau SEMAF.

Le tableau ci-dessus reprend la synthèse des données de la note de calcul du BET SEMAF. Les données en rouge montrent les noues de capacité inférieure pour stocker des pluies de période de retour 10 ans. Le BET SEMAF a donc dimensionné 3 bassins de régulation pour contenir l'eau avant de les faire transiter au réseau avec un débit de fuite de 0,5L/s.

Ces bassins sont enterrés et en structure alvéolaires. Il n'est pas possible de les mettre à ciel ouvert au regard des aménagements d'espaces publics projetés et du positionnement des exutoires existants.

Ces trois bassins sont :

- ▶ Bassin B1 : rue Georges Médéric, à l'aval des noues 2, 3, 4, 16, 17, 18, 19.
- ▶ Bassin B2 : voie nouvelle 1, à l'aval des noues 8, 9, 10, 11.
- ▶ Bassin B3 : voie nouvelle 2, à l'aval des noues 12 et 13.

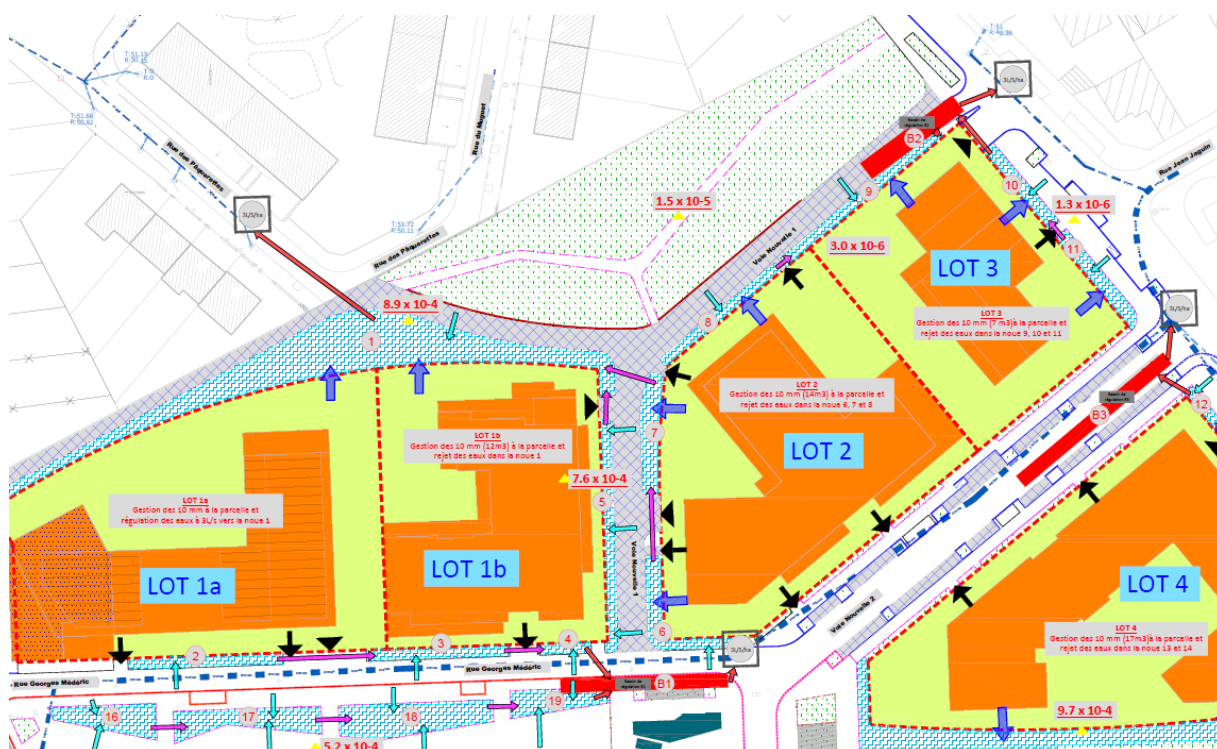


Figure 18 - Localisation des bassins de régulation

Les dimensions de ces ouvrages sont les suivantes :

Bassins de rétention	Débit de fuite	Volume PdR 10 ans	Volume PdT 50 ans	Noues rattachées
B1 Rue Georges Médéric	0,5 L/s	12 m ³	33 m ³	2, 3, 4, 16, 17, 18, 19
B2 Voie nouvelle 1	0,5 L/s	30 m ³	69 m ³	8, 9, 10, 11
B3 Voie nouvelle 2	0,5 L/s	63 m ³	95 m ³	12 et 13

Tableau 7 - Ouvrages de stockage des trop pleins des noues dimensionnées par le BET SEMAF.

Le schéma de gestion des eaux pluviales retenu par le maître d'œuvre indique que le niveau de service 2 doit permettre de retenir une pluie décennale sur la parcelle dans des ouvrages privés avec un débit de fuite limité à 3L/s par parcelle.

Le dimensionnement du bassin doit donc être au moins équivalent au volume produit par une pluie de retour de 10ans.

5.4.2. Détermination des volumes des bassins de stockage des lots

Les lots de 5 à 13 et le lot 15 posséderont des bassins pour stocker des pluies de période de retour 10 ans. Les volumes des bassins des lots 5 et 10 ont été déterminés par le BET SEMAF.

Le lot 9 présente une très faible surface active grâce à la proposition de toiture végétalisée à 80%.

Les volumes des autres lots ont été déterminés par SCE en utilisant la méthode des pluies.

Le tableau suivant reprend les éléments du dimensionnement des bassins de stockage pour chaque lot. Le débit de fuite considéré est de 3L/s, et il est supposé que les pluies de 10 mm sont gérées sur la parcelle (hypothèse du BET SEMAF)

Lots	Surface (m²)	Surface active (m²)	Cr	Volume 10 mm (m3)	Volume PdR 10 ans (m3)	Volume PdR 50 ans (m3)	Volume PdR 100 ans (m3)	Volume bassin (m3)
Lot 5	1 400	1 134	0,81	11	30	50	60	37
Lot 6a	1 670	1 186	0,71	12	30	50	60	36
Lot 6b	2 100	1 176	0,56	12	30	50	60	38
Lot 6c	1 730	1 038	0,6	10	30	40	50	33
Lot 8	3 000	1 500	0,5	15	40	60	80	50
Lot 9	1 550	518	0,33	5	10	20	30	16
Lot 10	2 760	1 490	0,54	15	40	60	70	48
Lot 11	4160	2 393	0,58	24	70	120	150	80
Lot 12a	2 200	1333	0,61	13	40	60	80	50
Lot 12b	3 100	1860	0,60	19	50	90	110	60
Lot 13	1 760	992	0,56	10	30	50	60	40
Lot 15	3 200	1520	0,48	15	40	70	90	50

Tableau 8 - Détermination des bassins de stockage pour une pluie de période retour 10 ans.

Le schéma de gestion des eaux pluviales retenu par le maître d'œuvre indique que le niveau de service 2 doit permettre de retenir une pluie décennale sur la parcelle dans des ouvrages privés avec un débit de fuite limité à 3L/s par parcelle.

Le dimensionnement du bassin doit donc être au moins équivalent au volume produit par une pluie de retour de 10ans. Le volume du bassin proposé est donc au moins égal au volume produit par une pluie de période de retour de 10 ans avec une marge d'environ 10m3.

5.4.3. Aménagement du Carrefour Educatif

Le carrefour éducatif est divisé en deux lots. L'aménagement de ces deux lieux n'a pas encore été arrêté, mais les surfaces d'occupation ont déjà été déterminées. Les surfaces sont présentées dans le tableau suivant :

Lots	Surface (m²)	Surface active (m²)	Cr	Surface espace vert (m²)
Lot 7a	7 600	1 520	0,2	1 500
Lot 7b	13 738	9 234	0,67	5 000

Tableau 9 - Caractéristiques des lots du carrefour éducatif

Le lot 7a présente une très faible surface active grâce à la proposition de toiture végétalisée.

Deux techniques sont possibles pour gérer les eaux pluviales : la première est de stocker l'eau dans des noues et la deuxième de stocker l'eau dans un réservoir enterré. La surface du projet étant conséquente, il serait intéressant une fois l'emplacement des aménagements validé de sous-diviser le bassin en deux pour éviter des ouvrages trop importants. Actuellement les volumes nécessaires pour stocker des pluies dans un bassin de rétentions sont les suivants :

Lots	Volume 10 mm (m ³)	Volume PdR 10 ans (m ³)	Volume PdR 50 ans (m ³)	Volume PdR 100 ans (m ³)	Volume bassin (m ³)
Lot 7a	15	40	70	90	50
Lot 7b	93	340	570	580	350

Tableau 10 - Volume de stockage pour une pluie de période retour 10 ans.

Les pluies de 10 mm peuvent être gérées par des noues qu'il faudra positionner selon les pentes du terrain. Le volume peut être réparti dans plusieurs bassins en fonction de la localisation des aménagements futurs et de l'hydraulique du bassin versant.

5.4.4. Incidences hydrauliques du projet

Ne connaissant pas les caractéristiques du réseau, il n'est pas possible de connaître l'impact du bassin amont au projet, les volumes d'eaux qu'ils déversent dans le réseau d'eau pluviale ne sont pas connus. Le tableau ci-joint conclut sur l'évolution des surfaces actives du projet, avec comme axe d'approche, la séparation Nord/Sud par rapport à l'avenue du Dr Paul Casalis.

SURFACES ACTIVES	AVANT	APRES	DIFFERENCE	POURCENTAGE
TOTAL	234 687	223 169	-11 518	Baisse de 5%
BV NORD	94 688	103 598	8 910	Augmentation de 9%
BV SUD	139 999	119 571	-20 427	Baisse de 15%

Tableau 11 : Comparaison surface active avant et après aménagements

Les projets au Sud de l'avenue du Dr Paul Casalis ont permis d'augmenter les surfaces d'infiltrations des eaux pluviales et donc de diminuer les surfaces imperméables, entraînant une diminution de la surface active de plus de 20 000m².

Pour les projets au Nord de cette même avenue, les zones impactées par le projet sont pour le moment en friche avec très peu de surfaces imperméables. A l'inverse, les aménagements proposés présentent des surfaces imperméables issues de l'emprise des bâtiments et des voiries. La surface active est augmentée de plus de 8 900m².

En considérant le projet dans sa globalité avec les hypothèses émises par Créteil Habitat, le projet devrait permettre une **diminution de plus de 5% des surfaces imperméables**.

De plus, les noues et bassins de rétention du projet permettront de retenir en partie les eaux pluviales pour des petites pluies. Mais étant dans une zone rouge du zonage eaux pluviales, l'infiltration de l'eau à la parcelle est limitée, et l'évacuation des eaux de pluie de période de retour plus importante se fera dans le réseau d'eaux pluviales. Impactant nécessairement le réseau à l'aval de celui-ci.

6. Incidences en cas d'évènement majeur

Le Tableau 11 reprend les éléments du Tableau 6 mais présente seulement les noues dont la capacité de rétention est inférieure au volume d'eau issu d'une pluie de période de retour de 100 ans avec un calcul de différence de volume.

Pour les ouvrages de noues, un déficit de 455m³ est comptabilisé sur les ouvrages dont la capacité de rétention est inférieure au volume de pluie de période de retour de 100 ans.

Les dimensionnements des bassins de régulation en aval des noues et les bassins de stockage en aval des lots ne sont pas encore arrêtés. Cependant, ils sont souvent dimensionnés pour une pluie de période de retour de 10 ans. En cas d'un évènement de période de retour de 100 ans, ils déborderont.

Tableau 12 - Différence de volume entre la capacité de rétention de l'ouvrage et le volume à contenir pour une pluie de période de retour de 100ans

Noues	Capacité de rétention (m3)	Volume pluie 100 ans (m3)	Différence de volume (m3)
1	190	244	54
2	10	19	9
3	9	17	8
4	3	4	1
6	20	54	34
7	20	46	26
8	10	24	14
9	13	42	29
10	9	40	31
11	11	43	32
13	11	12	1
16	20	25	5
17	24	27	3
19	15	55	40
21	50	73	23
29	83	118	35
30	113	192	79
32	27	29	2
33	39	52	13
34	40	53	13
35	33	36	3
TOTAL somme	750	1205	455

En cas d'évènement majeure (pluie d'occurrence 100 ans), les réseaux d'eaux pluviales seront mis en charge de l'aval vers l'amont avec des débordements localisés au niveau des tampons. Les ouvrages de régulation d'eaux pluviales seront saturés en eau et déverseront sur les voiries. Les zones inondées seront localisées principalement aux points bas des voiries.

Table des figures

Figure 1 - Localisation du projet sur la commune de Créteil.....	5
Figure 2 - Périmètre de la ZAC du Haut du Mont-Mesly	6
Figure 3 : Plan de masse du projet d'aménagement de la ZAC.....	8
Figure 4 - schéma de gestion des eaux pluviales en zone rouge (source : extrait du zonage assainissement EP).....	9
Tableau 1 - Moyenne des précipitations entre 1961 et 1990 à Orly.....	10
Figure 5 – Photographie de l'un des espaces verts du Haut du Mont Mesly	10
Figure 6 - Carte topographique (source PLU de Créteil).....	11
Figure 7 - Carte géologique de la zone d'étude à Créteil.	12
Tableau 2 - Résultats des essais de perméabilité.....	14
Tableau 3 - Tableau des grandeurs de la conductivité hydraulique K	14
Figure 8 - Référentiel points d'eau à Créteil	15
Figure 9 - nappe Tertiaire – Champigny en Brie et Soissonnais (source : ADES France)	16
Figure 10 - Nappe Albien-Néocomien captif (source : ADES France)	17
Figure 11 - Carte du réseau hydrographique à proximité du site d'étude (source : Géoportail)	18
Figure 12 - Réseau eaux pluviales sur la zone d'étude	19
Figure 13 - Coefficient de montana de la station météorologique d'Orly.....	20
Tableau 4 - Caractéristiques des différents bassins versants	22
Tableau 5 - Débit de pointe des bassins versants à différentes périodes de retour.....	24
Figure 14 : Plan des sous bassins versants.....	25
Figure 15 - Schéma d'une noue (source : SEMAF)	27
Figure 16 - Schéma d'une chaussée réservoir (source SEMAF)	27
Figure 17 - Coefficient de Montana de la station météorologique d'Orly.	30
Figure 18 - Localisation des bassins de régulation	34
Tableau 7 - Ouvrages de stockage des trop pleins des noues dimensionnées par le BET SEMAF.	34
Tableau 8 - Détermination des bassins de stockage pour une pluie de période retour 10 ans..	35

Tableau 9 - Caractéristiques des lots du carrefour éducatif.....	35
Tableau 10 - Volume de stockage pour une pluie de période retour 10 ans.....	36
Tableau 11 : Comparaison surface active avant et après aménagements.....	36
Tableau 12 - Différence de volume entre la capacité de rétention de l'ouvrage et le volume à contenir pour une pluie de période de retour de 100ans	37



sce

Aménagement
& environnement

www.sce.fr

GROUPE KERAN