



**Ciments Calcia**  
HEIDELBERGCEMENT Group

## **Cimenterie d'Airvault**

# **PROJET DE CONSTRUCTION D'UN NOUVEAU FOUR**

## **Conception et dimensionnement de l'ouvrage de décantation et d'infiltration/régulation des eaux pluviales**

Bureau d'études TP Ae  
5 rue de l'ingénieur Jacques Frimot  
Zone d'activité de Mescoat  
29800 LANDERNEAU  
Tél : 02 98 83 75 12  
Fax : 02 98 83 72 96  
Mail : contact@tpae.fr



Version 13  
Date : 06/09/2021

<b>I) INTRODUCTION</b>	<b>6</b>
<b>II) L'ENVIRONNEMENT DU SITE, LES ENJEUX</b>	<b>7</b>
II-1. Le milieu hydraulique superficiel	7
II-2. Géologie du site	8
II-3. Le patrimoine environnemental	10
II-4. Les usages de l'eau en aval du site	10
II-5. Le régime pluviométrique	10
<b>III) LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE VIS-A-VIS DES EAUX PLUVIALES</b>	<b>12</b>
III-1. La prise en compte du SDAGE Loire Bretagne	12
III-2. La prise en compte du SAGE du Thouet	15
III-3. La prise en compte du document d'urbanisme de la commune	15
III-4. La prise en compte de l'arrêté préfectoral	15
III-5. La prise en compte de l'arrêté du 10/07/90 relatif à l'interdiction des rejets de certaines substances dans les eaux souterraines en provenance d'installations classées	15
<b>IV) LE TRAITEMENT ACTUEL DES EAUX DE RUISSELLEMENT</b>	<b>17</b>
Périmètre de la carrière : « L'eau utilisée par la cimenterie provient exclusivement des eaux de surface	17
IV-1.	17
IV-2. Périmètre de l'usine ; présentation des trois impluviums du site	18
IV.2.a. Présentation de l'impluvium « nord »	21
IV.2.b. Présentation de l'impluvium « ouest »	24
IV.2.c. Présentation de l'impluvium « est »	28
IV-3. Le dispositif de surveillance de la qualité des eaux	30
IV-4. Résumé non technique	31
<b>V) LE PROJET D'EXTENSION DE LA CIMENTERIE</b>	<b>32</b>
<b>VI) CONCEPTION DU DIMENSIONNEMENT</b>	<b>33</b>
VI-1. Objectifs à atteindre	33
VI-2. Choix de la durée de retour des pluies	33
VI-3. Réflexion sur la situation transitoire	34
VI-4. Implantation possible	34

VI-5.	Solution proposée	34
VI-6.	Remarque concernant le bassin de confinement	34
<b>VII)</b>	<b>HYPOTHESES RETENUES POUR LE PROJET</b>	<b>36</b>
VII-1.	Zone interceptée par le projet	36
VII-2.	Nature et origine des substances polluées	36
VII-3.	Calcul de la surface active	36
VII-4.	Coefficients de Montana retenus pour la gestion quantitative des eaux pluviales	39
VII-5.	Calcul des débits de pointe après travaux.	40
VII.5.a.	Pour une pluie décennale (gestion quantitative des eaux)	40
VII.5.a.	Pour une pluie biennale (gestion quantitative des eaux)	40
VII.5.b.	Prise en compte de la zone nord	41
VII-6.	Zone d'implantation du projet	41
<b>VIII)</b>	<b>CALCUL DU DIMENSIONNEMENT DU DECANTEUR PLACE DANS LA ZONE</b>	<b>42</b>
<b>E</b>		
VIII-1.	Méthodologie	43
VIII-2.	Calcul de la vitesse de décantation des particules	44
VIII-3.	Calcul du temps de décantation $t_a$	44
VIII-4.	Calcul du temps de transfert $t_t$	44
VIII-5.	Détermination des dimensions du bassin de décantation	44
VIII-6.	Dimensionnement du décanteur	46
VIII-7.	Dispositions constructives de l'ouvrage de décantation	47
VIII-8.	Régulation du pH	48
<b>IX)</b>	<b>DIMENSIONNEMENT DE L'OUVRAGE D'INFILTRATION</b>	<b>49</b>
IX-1.	Caractéristiques du sol en place au droit de la future zone d'infiltration	49
IX-2.	Investigations complémentaires	52
IX-3.	Etablissement du radier de l'infiltration	53
IX-4.	Hypothèse d'infiltration retenue	55
IX-5.	Hypothèse de pluie retenue	55
IX-6.	Dimensionnement de l'ouvrage	56
IX-7.	Dispositions constructives	58
IX-8.	Trop plein	58

<b>IX-9. Impact sur la qualité des eaux souterraines et performances du dispositif d'infiltration</b>	<b>59</b>
<b>X) IMPLANTATION DES OUVRAGES</b>	<b>60</b>
<b>XI) EXPLOITATION DES OUVRAGES</b>	<b>62</b>
<b>XII) CONCLUSION : EN QUOI CE TRAITEMENT VA-T-IL AMELIORER LA GESTION DES EAUX DU SITE ?</b>	<b>62</b>
FIGURE 1 : VUE GENERALE DE LA CIMENTERIE. ON VOIT AU LOIN DANS LE PAYSAGE LE FRONT	6
FIGURE 2 : SYNTHESE DES DONNEES HYDROLOGIQUES DU THOUET A ST LOUP LAMAIRE. CALCULEES LE 9 MARS 2020 - SOURCE : BANQUE HYDRO	7
FIGURE 3 : CARTE GEOLOGIQUE DU SITE	8
FIGURE 4 : COUPE GEOLOGIQUE REALISE AU POINT BSS001LJEY (ALTITUDE NGF : 80 M)	9
FIGURE 5 : EXTRAIT DU SDAGE LOIRE BRETAGNE	14
FIGURE 6 : EXTRAIT DE L'ARRETE PREFECTORAL : VALEURS LIMITE ET SURVEILLANCE DES EAUX REJETEES DANS LE MILIEU HYDRAULIQUE SUPERFICIEL	16
FIGURE 7 : RESSOURCES EN EAU DU SITE	19
FIGURE 8 : LOCALISATION DES TROIS IMPLUVIUMS DU SITE ET LES EXUTOIRES ASSOCIES	20
FIGURE 9 : PHOTOGRAPHIE DES OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES DE L'IMPLUVIUM NORD	21
FIGURE 10 : LOCALISATION DES OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES DE L'IMPLUVIUM NORD	22
FIGURE 11 : RESEAUX DE COLLECTE DE L'IMPLUVIUM NORD + SENS D'ECOULEMENT DES EAUX DE RUISSELLEMENT	23
FIGURE 12 : BASSIN DE 500 M3	24
FIGURE 13 : BASSIN SILEX	24
FIGURE 14 : LOCALISATION DES OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES DE L'IMPLUVIUM OUEST	25
FIGURE 15 : LOCALISATION DES OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES DE L'IMPLUVIUM OUEST (ZOOM POUR METTRE EN AVANT LES INTERACTIONS AVEC L'IMPLUVIUM NORD)	26
FIGURE 16 : RESEAUX DE COLLECTE DE L'IMPLUVIUM OUEST + SENS D'ECOULEMENT DES EAUX DE RUISSELLEMENT	27
FIGURE 17 : VUE DU BASSIN CEBRON	28
FIGURE 18 : LOCALISATION DES OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES DE L'IMPLUVIUM "EST"	29
FIGURE 19 : POINTS DE MESURE (LES POINTS D1, D2 ET D3 SONT DES POINTS DE MESURE DE DEBIT ET D'ANALYSE SEMESTRIELLES OU ANNUELLES DE L'EAU, LES POINTS T1 ET T2 SONT DES POINTS DE MESURE DE TURBIDITE)	31
FIGURE 20 : PROJET D'EXTENSION DU SITE	32
FIGURE 21 : OBJECTIFS DE GESTION DES EAUX PLUVIALES SELON LES CONDITIONS PLUVIOMETRIQUES - NOTION DE NIVEAUX DE SERVICE	33
FIGURE 22 : ZONES D'IMPLANTATION POSSIBLE DES OUVRAGES	35
FIGURE 23 : CALCUL DE LA SURFACE ACTIVE ET DU COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT	37
FIGURE 24 : CARACTERISATION DE LA ZONE INTERCEPTEE PAR LE PROJET, CARACTERISTIQUES DES ZONES	38
FIGURE 25 : COEFFICIENTS DE MONTANA POUR DES PLUIES D'UNE DUREE DE 6 MINUTES A DEUX HEURES (SOURCE : METEOFRANCE - STATION METEO DE POITIERS BIARD)	39
FIGURE 26 : ZONE D'IMPLANTATION DES OUVRAGES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES IMPOSEE PAR HTC	42
FIGURE 27 : CLASSES GRANULOMETRIQUES (NORMES FRANÇAISES AFNOR) BASEES SUR L'ECHELLE D'ATTERBERG	44
FIGURE 28 : PROFIL DES SONDAGES	49
FIGURE 29 : IMPLANTATION DES SONDAGES	50
FIGURE 30 : VUE DES SONDAGES (APRES TESTS D'INFILTRATION D'OU LA PRESENCE D'EAU AU FOND)	51
FIGURE 32 : COUPE DU SOL REALISEE PAR LA SOCIETE ESIRIS	54
FIGURE 31 : CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE D'INFILTRATION	56

FIGURE 32 : DIMENSIONNEMENT DE L'OUVRAGE D'INFILTRATION	57
FIGURE 33 : FUSEAU GRANULOMETRIQUE DU SABLE A DEPOSER AU FOND DE L'OUVRAGE D'INFILTRATION	58
FIGURE 34 : FILS D'EAU RETENUS PAR HTC	60
FIGURE 35 : IMPLANTATION DU PROJET DANS LE SITE	60
FIGURE 36 : VUE DETAILLEE DU DECANTEUR (NIVEAU APS)	60
FIGURE 37 : VUE GENERALE	61

## I) INTRODUCTION

Le groupe Heidelberg Cement Group exploite une cimenterie à Airvault (79) au lieu-dit « Le Fief d'Argent ». Cette cimenterie comprend :

- Une carrière (2 fronts)
- Une cimenterie comprenant 2 fours de 2500 tonnes/jour, permettant de produire huit qualités de ciment



Figure 1 : vue générale de la cimenterie. On voit au loin dans le paysage le front

Le site industriel va être réaménagé de manière à passer de deux fours de 2500 tonnes/jour à un four de 4000 tonnes/jour. On prévoit une extension du site sur  $37,2 - 21,6 = 15,6$  hectares supplémentaires, placés au sud du site.

D'un point de vue environnemental, ce réaménagement peut conduire à une imperméabilisation des surfaces de ruissellement. Si aucune disposition n'est prise, cette imperméabilisation va, pendant les périodes de pluies intenses, faire augmenter considérablement le débit de la rivière en aval en apportant des flux très importants de matières. C'est la raison pour laquelle le projet prévoit une gestion des eaux pluviales adaptée.

L'objet de ce rapport est de :

- Présenter les enjeux environnementaux et sanitaire de la région
- Présenter sommairement la gestion actuelle des eaux pluviales
- Présenter le projet et son impact en matière de gestion des eaux pluviales
- Présenter la démarche entreprise pour concevoir et dimensionner les ouvrages de gestion des eaux pluviales.

## II) L'ENVIRONNEMENT DU SITE, LES ENJEUX

### II-1.

### Le milieu hydraulique superficiel

Le milieu hydraulique superficiel concerné par le site est **la rivière du Thouet**. Cet affluent de la Loire, mesure 142 km.

Il existe une station de mesure hydrologique au niveau de Saint Loup Lamairé : on dispose de données hydrologiques de 1992 à 2016. Son débit moyen représente 4.7 m3/s.



#### Le Thouet à Saint-Loup-Lamairé [Pont de Saint-Loup]

#### SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1992 - 2016)

Calculées le 09/03/2020 - Intervalle de confiance : 95 %

Code Station : L8122140      Producteur : SPC VCA - Centre de Poitiers  
 Bassin versant : 385 km<sup>2</sup>      E-mail : dhvca.dreal-na@developpement-durable.gouv.fr

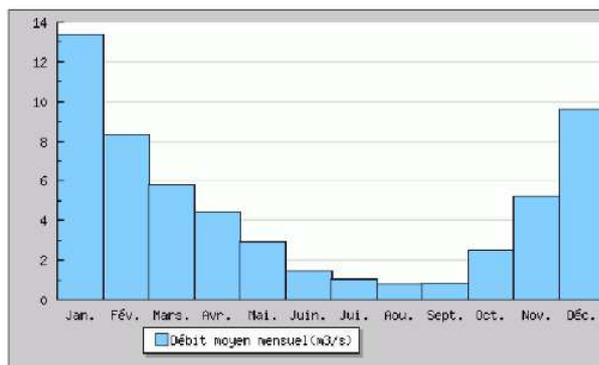
#### Écoulements mensuels (naturels) - données calculées sur 25 ans

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débits (m <sup>3</sup> /s)	13.40 #	8.360 #	5.780 #	4.470 #	2.900 #	1.450 #	1.030 #	0.784 #	0.852 #	2.480 #	5.250 #	9.630 #	4.680
Qsp (l/s/km <sup>2</sup> )	34.7 #	21.7 #	15.0 #	11.6 #	7.5 #	3.8 #	2.7 #	2.0 #	2.2 #	6.4 #	13.6 #	25.0 #	12.2
Lame d'eau (mm)	93 #	54 #	40 #	30 #	20 #	9 #	7 #	5 #	5 #	17 #	35 #	66 #	385

Qsp : débits spécifiques

**Codes de validité d'une année-station :**  
 . + : au moins une valeur d'une station antérieure à été utilisée  
 . P : le code de validité de l'année-station est provisoire  
 . # : le code de validité de l'année-station est validé douteux  
 . ? : le code de validité de l'année-station est invalidé  
 . (espace) : le code de validité de l'année-station est validé bon

**Codes de validité d'une donnée, d'un calcul:**  
 . ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne  
 . # : valeur 'estimée' (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine  
 . E : la valeur retenue est une valeur estimée (à partir du rapport QIX/QJ)  
 . L : une estimation a eu lieu (à cause d'une lacune dans la période étudiée) mais une valeur mesurée s'est révélée supérieure à l'estimation: la valeur mesurée a été retenue.  
 . > : valeur inconnue forte  
 . < : valeur inconnue faible  
 . (espace) : valeur bonne



#### Modules interannuels (naturels) - données calculées sur 25 ans

Module (moyenne)	Fréquence	Quinquennale sèche	Médiane	Quinquennale humide
4.680 [ 4.090;5.280 ]	Débits (m <sup>3</sup> /s)	3.300 [ 2.500;3.900 ]	4.700 [ 3.400;6.700 ]	5.800 [ 5.200;6.600 ]

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.

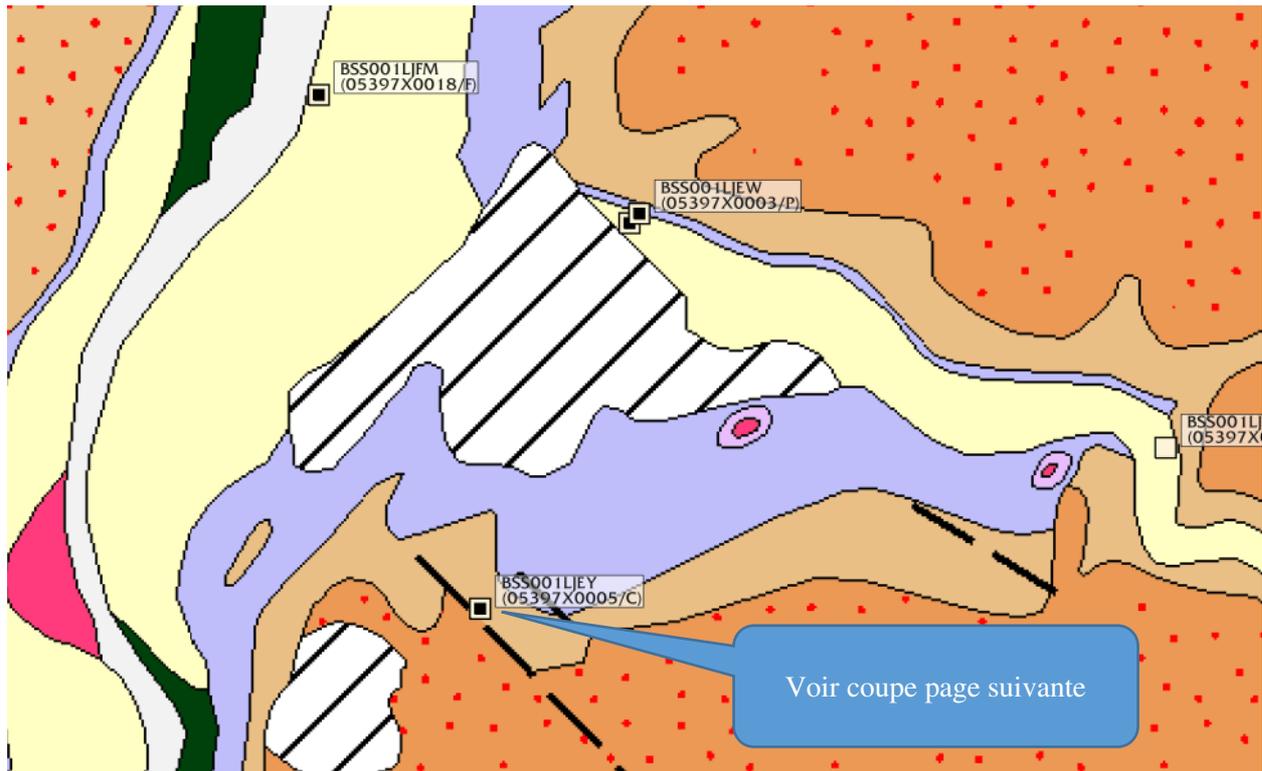
Figure 2 : synthèse des données hydrologiques du Thouet à St Loup Lamairé. Calculées le 9 mars 2020 - source : banque Hydro

Rivière de deuxième catégorie, les objectifs définis par l'Agence de l'Eau sont le bon état écologique, chimique et global pour 2015. Cet objectif n'est pas tenu, puisque plusieurs altérations ont été constatées, notamment vis-à-vis du paramètre nitrates.

Le site n'est pas situé en zone inondable. Les eaux pluviales du site se rejettent dans la rivière via la petite rivière du Gimelès qui traverse le site industriel.

## II-2. Géologie du site

D'un point de vue géologique, le site est situé sur des formations superficielles (Cénozoïque) reposant sur des formations jurassiques.



- X Dépôts anthropiques (Holocène)
- Fz Alluvions récentes, subactuelles à actuelles (Holocène)
- CFz Dépôts colluviaux et alluviaux de fond de vallon (Holocène à actuel)
- 4- Formation complexe des plateaux : limons, cailloutis résiduels de quartz plus ou moins émoussés, altérites indifférenciées (argiles, argiles à silex, arènes) (Cénozoïque)
- j3 Formation des Calcaires à silex : calcaires graveleux à spongiaires (Bathonien)
- j2 Formation des Calcaires ponctués de Saint-Maixent : calcaires glauconieux, oolites ferrugineuses à la base (Bajocien inférieur et supérieur p.p.) ; calcaires fins à tubéroïdes, à silex (Bajocien supérieur)
- j1L Formation de Lusignan : calcaires roux bioclastiques à silex (Aalénien moyen et supérieur)
- 14 Formation des Marnes noires à ammonites : marnes à intercalations de calcaires fins argileux à oolites ferrugineuses (Toarcien)
- 13 Formation de la Pierre rousse : calcarénite plus ou moins gréseuse, très bioclastique, d'aspect sacharoïde, avec structures
- k4<sub>ju</sub>3- Unité du Choletais - Complexe volcano-plutonique de Cholet-Thouars - Microgranitoides de Thouars : microgranite rose, échant et microgranodiorite grise à biotite et amphibole altérées (Cambrien moyen : 519 + 14/-10 Ma)
- k48CT Unité du Choletais - Complexe volcano-plutonique de Cholet-Thouars - Gabbro de Massais - Gabbro, diorite, microdiorite, dolérite (filons) associés au microgranite de Thouars (Cambrien moyen)
- bkM1-2 Domaine du Haut-Bocage vendéen nord - Unité des gneiss et des migmatites : Anateixites à biotite, sillimanite, parfois cordiérite, muscovite secondaire (protolite du Protérozoïque supérieur-Cambrien)

Figure 3 : carté géologique du site

La zone d'implantation du projet repose sur du Calcaire argileux, marnes bleu-nuit, calcaire à oolites ferrugineuses (Toarcien). Elles sont représentées en mauve sur le plan ci-dessus.

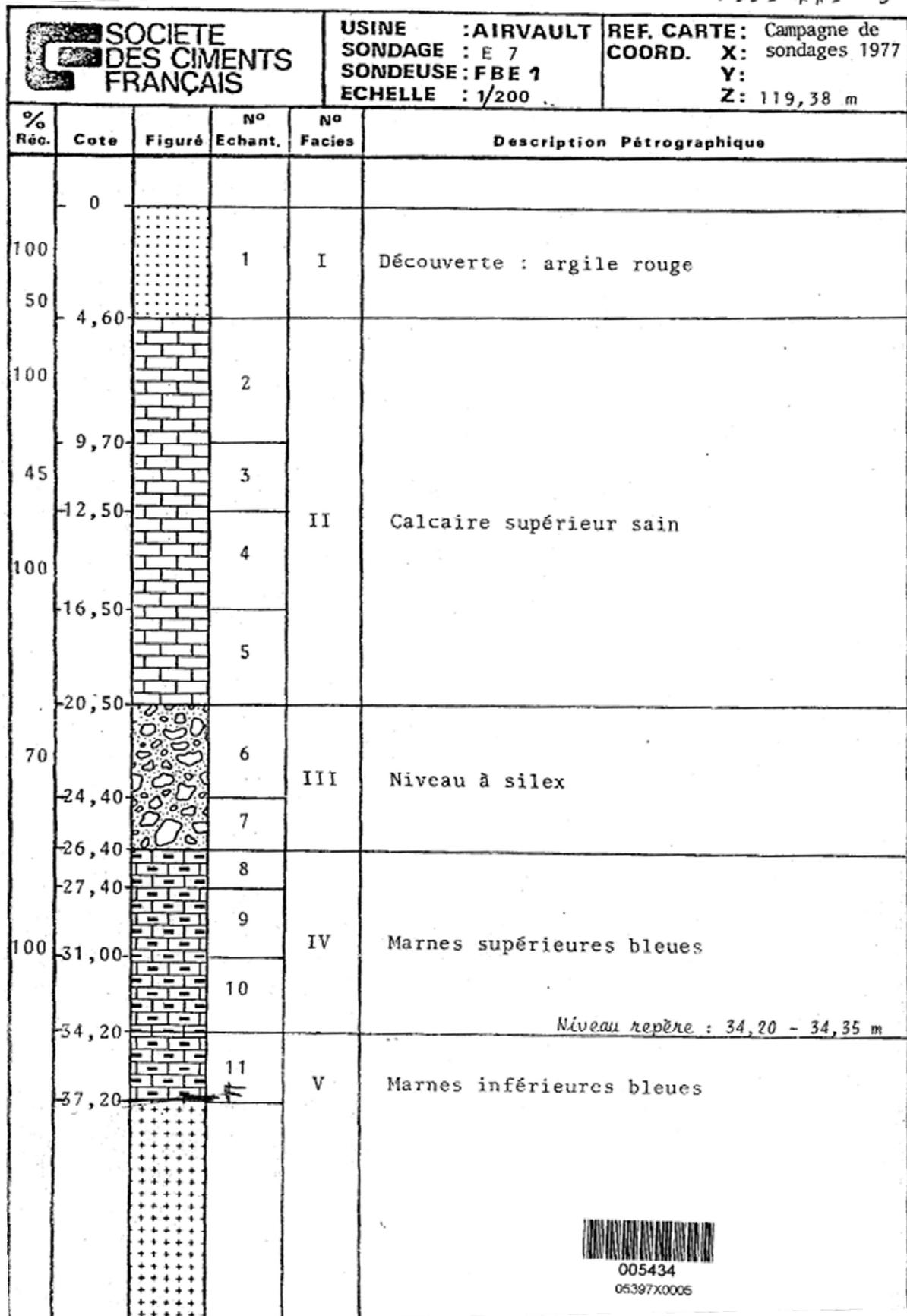


Figure 4 : coupe géologique réalisé au point BSS001LJEY (altitude NGF : 80 m)

D'un point de vue hydrogéologique, le site est concerné par la nappe du Dogger : il s'agit de la réserve d'eau la plus importante de la région, le niveau de la nappe serait situé entre 40 et 50 m de profondeur.

Au niveau de l'implantation de l'ouvrage de gestion des eaux pluviales, d'après les relevés faits sur le terrain, le niveau piézométrique de la nappe se situe à 8.1 m de profondeur soit  $92 \text{ mNGF} - 8.1 \text{ m} = 83.9 \text{ mNGF}$  (voir rapport en annexe)

Au regard des débits de pompage de ces nappes et de la capacité d'absorption du bassin Cébron, cette nappe semble présenter une bonne transmissivité

### ***II-3. Le patrimoine environnemental***

D'un point de vue environnemental, on ne recense pas de zones à caractère patrimonial (ZNIEFF, site inscrit, site classé, zone Natura 2000, ...) particulier (voir étude NEODYME).

### ***II-4. Les usages de l'eau en aval du site***

Le site n'est pas concerné par un usage de l'eau particulier (périmètre de protection de captage, zones de baignade, ...) si ce n'est des stations de pompage pour les besoins industriels et les rejets de station d'épuration. Il n'y a pas de servitude d'utilité publique.

### ***II-5. Le régime pluviométrique***

La station météorologique la plus proche est celle de Poitiers. La précipitation moyenne annuelle mesurée entre 1981 et 2010 représente 686 mm avec 109 jours de précipitation supérieures à 1 mm. On estime la pluviométrie annuelle sur Airvault à  $585.4 \text{ mm}^1$  (moyenne annuelle de référence 1981-2010)

Pour les besoins de la présente étude, nous utilisons les coefficients de Montana qui permettent de caractériser les pluies sur un secteur donné.

Ces données sont achetées chez MétéoFrance. Le tableau de la page suivante présente les coefficients de Montana, calculées d'après les données de la station MétéoFrance de l'aéroport de Poitiers-Biard, sur une période de 1982-2016. Elles sont établies pour des pluies dites « courtes » s'étalant entre 6 minutes et 2 heures.

Ces coefficients sont donnés pour des durées de retour<sup>2</sup> quinquennal (T=5 ans), décennal (T=10 ans), ...

On notera que les coefficients n'ont pas été calculés pour une durée de retour biennale (T=2ans) alors qu'une partie des calculs nécessaires pour dimensionner l'ouvrage est de type biennal. Par défaut nous retiendrons des périodes de retour quinquennal (T=5 ans), ce qui conduira à surdimensionner légèrement les ouvrages.

---

<sup>1</sup> Source : Météofrance (« Le climat en France Métropolitaine » – la valeur relevée sur une carte est donnée à titre uniquement indicatif, sans impact sur la suite de l'étude)

<sup>2</sup> La durée de retour d'un événement extrême est l'intervalle de temps moyen séparant 2 réalisations de cet événement. C'est un concept similaire à celui de la fréquence, à ceci près que dans le cas d'une fréquence, on traite l'échantillon global des valeurs observées pour un paramètre donné alors que dans le cas des durées de retour ce sont les seules valeurs extrêmes observées pour ce paramètre qui nous intéressent.

## COEFFICIENTS DE MONTANA

### Formule des hauteurs

Statistiques sur la période 1982 – 2016

#### POITIERS-BIARD (86)

Indicatif : 86027001, alt : 123 m., lat : 46°35'37"N, lon : 0°18'51"E

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

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

Les quantités de pluie  $h(t)$  s'expriment en millimètres et les durées  $t$  en minutes.  
Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 minutes et 2 heures.  
Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 32 années.

#### Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 2 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	4.263	0.568
10 ans	5.158	0.568
20 ans	6.042	0.565
30 ans	6.601	0.565
50 ans	7.273	0.562
100 ans	8.283	0.559

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

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

## III) LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE VIS-A-VIS DES EAUX PLUVIALES

### III-1. Bretagne

### La prise en compte du SDAGE Loire

Le SDAGE est un document de planification qui vise à préserver et améliorer la qualité des eaux superficielles et souterraines. En matière d'eaux pluviales, les grandes orientations sont définies dans l'orientation 3D « **maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée** ».

La gestion intégrée vise à adopter des mesures de prévention au regard de l'imperméabilisation des sols, sur l'ensemble du cycle de l'eau et à associer l'ensemble des acteurs au sein d'une collectivité.

Elle vise à :

- Intégrer l'eau dans la ville ;
- Assumer l'inondabilité d'un territoire en la contrôlant, en raisonnant l'inondabilité à la parcelle sans report d'inondation sur d'autres parcelles ;
- Gérer la pluie là où elle tombe et éviter que les eaux pluviales ne se chargent en pollution en macro polluants et micropolluants en ruisselant ;
- Réduire les volumes collectés pollués et les débits rejetés au réseau et au milieu naturel,
- Adapter nos territoires au risque d'augmentation de la fréquence des événements extrêmes comme les pluies violentes, en conséquence probable du changement climatique.

En zone urbaine, les eaux pluviales sont maîtrisées préférentiellement par des voies préventives (règles d'urbanisme pour les aménagements nouveaux) et éventuellement palliatives (maîtrise de la collecte des rejets, voir disposition 3C<sup>3</sup>). En zone rurale, une gestion des sols permettant de réduire les risques de ruissellement, d'érosion et de transfert des polluants vers les milieux aquatiques est adoptée (voir orientation 4B<sup>4</sup>).

<sup>3</sup> Dans un souci de lisibilité, cette orientation SAGE n'est pas présentée dans le détail ici.

<sup>4</sup> Dans un souci de lisibilité, cette orientation SAGE n'est pas présentée dans le détail ici.

- **Disposition 3D-1** - Prévenir le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements

« Les collectivités peuvent réaliser, (...) Un zonage pluvial dans les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement. Ce plan de zonage pluvial offre une vision globale des aménagements liés aux eaux pluviales, prenant en compte les prévisions de développement urbain et industriel. Les projets d'aménagement ou de réaménagement urbain devront autant que possible :

- Limiter l'imperméabilisation des sols ;
- Privilégier l'infiltration lorsqu'elle est possible ;
- Favoriser le piégeage des eaux pluviales à la parcelle ;
- Faire appel aux techniques alternatives au « tout tuyau » (noues enherbées, chaussées drainantes, bassins d'infiltration, toitures végétalisées...)
- Mettre en place les ouvrages de dépollution si nécessaire ;
- Réutiliser les eaux de ruissellement pour certaines activités domestiques ou industrielles. Il est fortement recommandé de retranscrire les prescriptions du zonage pluvial dans le PLU, conformément à l'article L.123-1-5 du code de l'urbanisme, en compatibilité avec le SCOT lorsqu'il existe. »

- **Disposition 3D-2** - Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales

« Le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs eaux pluviales puis le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits acceptables par ces derniers et de manière à ne pas aggraver les écoulements naturels avant aménagement. Dans cet objectif, il est recommandé que le SCOT (ou, en l'absence de SCOT, le PLU et la carte communale) limite l'imperméabilisation et fixent un rejet à un débit de fuite limité lors des constructions nouvelles. A défaut d'une étude locale précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale.

- **Disposition 3D-3** Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales

« Les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages de rejet d'eaux pluviales dans le milieu naturel, ou sur des ouvrages existants faisant l'objet d'une modification notable, prescrivent les points suivants :

- Les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée par des macros polluants ou des micropolluants sont des effluents à part entière et doivent subir les étapes de dépollution adaptées aux types de polluants concernés. Elles devront **subir à minima une décantation avant rejet** ;
- Les rejets d'eaux pluviales sont interdits dans les puits d'injection, puisards en lien direct avec la nappe ;
- La réalisation de bassins d'infiltration avec lit de sable sera privilégiée par rapport à celle de puits d'infiltration. »

### 3D - Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée

Les rejets d'eaux pluviales dans les réseaux unitaires sont susceptibles de perturber fortement le transfert de la pollution vers la station d'épuration. La maîtrise du transfert des effluents peut reposer sur la mise en place d'ouvrages spécifiques (bassins d'orage). Mais ces équipements sont rarement suffisants à long terme. C'est pourquoi il est nécessaire d'adopter des mesures de prévention au regard de l'imperméabilisation des sols, visant la limitation du ruissellement par le stockage et la régulation des eaux de pluie le plus en amont possible tout en privilégiant l'infiltration à la parcelle des eaux faiblement polluées. Ces mesures préventives font partie du concept de gestion intégrée de l'eau.

Une gestion intégrée de l'eau incite à travailler sur l'ensemble du cycle de l'eau d'un territoire (eaux usées, eaux pluviales, eau potable, eaux naturelles et d'agrément...) et à associer l'ensemble des acteurs au sein d'une collectivité (urbanisme, voirie, espaces verts, usagers...). La gestion Intégrée des eaux pluviales est ainsi reconnue comme une alternative à la gestion classique centralisée dite du « tout tuyau ».

Les enjeux de la gestion intégrée des eaux pluviales visent à :

- ♦ intégrer l'eau dans la ville ;
- ♦ assumer l'inondabilité d'un territoire en la contrôlant, en raisonnant l'inondabilité à la parcelle sans report d'inondation sur d'autres parcelles ;
- ♦ gérer la pluie là où elle tombe et éviter que les eaux pluviales ne se chargent en pollution en macropolluants et micropolluants en ruisselant ;
- ♦ réduire les volumes collectés pollués et les débits rejetés au réseau et au milieu naturel ;
- ♦ adapter nos territoires au risque d'augmentation de la fréquence des événements extrêmes comme les pluies violentes, en conséquence probable du changement climatique\*.

En zone urbaine, les eaux pluviales sont maîtrisées préférentiellement par des voies préventives (règles d'urbanisme pour les aménagements nouveaux) et éventuellement palliatives (maîtrise de la collecte des rejets, voir disposition 3C).

En zone rurale, une gestion des sols permettant de réduire les risques de ruissellement, d'érosion et de transfert des polluants vers les milieux aquatiques est adoptée (voir orientation 4B).

#### Dispositions

##### 3D-1 Prévenir le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements

Les collectivités réalisent, en application de l'article L.2224-10 du code général des collectivités territoriales, un zonage pluvial dans les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement. Ce plan de zonage pluvial offre une vision globale des aménagements liés aux eaux pluviales, prenant en compte les prévisions de développement urbain et industriel.

Les projets d'aménagement ou de réaménagement urbain devront autant que possible :

- ♦ limiter l'imperméabilisation des sols ;
- ♦ privilégier l'infiltration lorsqu'elle est possible ;

- ♦ favoriser le piégeage des eaux pluviales à la parcelle ;
- ♦ faire appel aux techniques alternatives au « tout tuyau » (noues enherbées, chaussées drainantes, bassins d'infiltration, toitures végétalisées...);
- ♦ mettre en place les ouvrages de dépollution si nécessaire ;
- ♦ réutiliser les eaux de ruissellement pour certaines activités domestiques ou industrielles.

Il est fortement recommandé de retranscrire les prescriptions du zonage pluvial dans le PLU, conformément à l'article L.123-1-5 du code de l'urbanisme, en compatibilité avec le SCoT lorsqu'il existe.

##### 3D-2 Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales

Le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs eaux pluviales puis dans le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits acceptables par ces derniers et de manière à ne pas aggraver les écoulements naturels avant aménagement.

Dans cet objectif, les SCoT ou, en l'absence de SCoT, les PLU et cartes communales comportent des prescriptions permettant de limiter cette problématique. A ce titre, il est fortement recommandé que les SCoT mentionnent des dispositions exigeant, d'une part des PLU qu'ils comportent des mesures relatives à l'imperméabilisation et aux rejets à un débit de fuite limité appliquées aux constructions nouvelles et aux seules extensions des constructions existantes, et d'autre part des cartes communales qu'elles prennent en compte cette problématique dans le droit à construire. En l'absence de SCoT, il est fortement recommandé aux PLU et aux cartes communales de comporter des mesures respectivement de même nature. À défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale.

##### 3D-3 Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales

Les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages permanents ou temporaires de rejet d'eaux pluviales dans le milieu naturel, ou sur des ouvrages existants faisant l'objet d'une modification notable, prescrivent les points suivants :

- ♦ les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée par des macropolluants ou des micropolluants sont des effluents à part entière et doivent subir les étapes de dépollution adaptées aux types de polluants concernés. Elles devront subir a minima une décantation avant rejet ;
- ♦ les rejets d'eaux pluviales sont interdits dans les puits d'injection, puisards en lien direct avec la nappe ;
- ♦ la réalisation de bassins d'infiltration avec lit de sable sera privilégiée par rapport à celle de puits d'infiltration.

Figure 5 : extrait du SDAGE Loire Bretagne

### **III-2.**

### ***La prise en compte du SAGE du Thouet***

Le SAGE du Thouet, en cours de rédaction, ne fait l'objet d'aucun règlement

### **III-3. *de la commune***

### ***La prise en compte du document d'urbanisme***

La commune de Airvault a établi son Plan Local d'Urbanisme (PLU) en décembre 2007. Le site est classé en zone urbaine destinée aux activités économiques notée U\*. Le règlement du PLU donne des instructions très précises en matière de gestion des eaux pluviales :

*« Les eaux de ruissellement de la voie de desserte, des parkings et des toitures seront recueillies à l'aide de noues ou de buses vers des tranchées filtrantes ou un bassin d'infiltration après prétraitement à l'aide d'un déboureur-déshuileur ».*

### **III-4.**

### ***La prise en compte de l'arrêté préfectoral***

D'après l'arrêté préfectoral en date du 1<sup>er</sup> aout 2005, les eaux de ruissellement sont rejetées dans le ruisseau de Gimelèse en un seul exutoire.

L'arrêté impose de traiter les eaux rejetées à l'aide d'un séparateur d'hydrocarbures. Des valeurs limites de rejet sont définies (voir extrait page suivante) ainsi que les équipements de mesure et le programme d'autosurveillance associé.

L'exutoire actuel est équipé d'un dispositif permettant l'obturation des réseaux d'évacuation des eaux de ruissellement. Cet obturateur permet de maintenir sur site les eaux d'extinction d'un sinistre ou l'écoulement d'un accident de transport. L'ensemble des eaux susceptibles d'être polluées lors d'un accident y compris les eaux utilisées pour l'extinction d'un incendie est recueilli dans un bassin de confinement. Le volume de ce bassin est de 800 m<sup>3</sup>.

### **III-5. *relatif à l'interdiction des rejets de certaines substances dans les eaux souterraines en provenance d'installations classées***

### ***La prise en compte de l'arrêté du 10/07/90***

L'Article 4 ter de l'arrêté du 10 juillet 1990 indique : "*Lorsque le ruissellement des eaux pluviales sur des toitures, aires de stockage, voies de circulation, aires de stationnement et autres surfaces imperméables est susceptible de présenter un risque particulier d'entraînement de substances relevant de l'annexe au présent arrêté par lessivage des installations de production, toitures, sols, aires de stockage, etc., ces eaux doivent être collectées et envoyées dans un (ou plusieurs) bassin(s) de confinement capable(s) de recueillir le premier flot des eaux pluviales. Elles ne peuvent être rejetées directement ou indirectement dans les eaux souterraines qu'après contrôle de leur qualité et, si besoin, un traitement approprié. Leur rejet est étalé dans le temps en tant que de besoin.* »

**ANNEXE 2**  
**REJETS AQUEUX**  
**VALEURS LIMITES ET SURVEILLANCE**

N° du point de rejet	Ruisseau de Gimelèsè	
		Contrôle externe
<b>pH</b>		
<b>Valeur limite</b>	5,5 à 8,5	
<b>Critères de surveillance</b>		
Mesure	Sur un prélèvement de 24 h asservi au débit	
Fréquence	2 fois/an	
<b>Température</b>		
<b>Valeur limite</b>	< 30° C	
<b>Critères de surveillance</b>		
Mesure	Sur un prélèvement de 24 h asservi au débit	
Fréquence	2 fois/an	
<b>Débit</b>		
<b>Valeur limite</b>		
<b>Critères de surveillance</b>		
Mesure	Sur un prélèvement de 24 h asservi au débit	
Fréquence	2 fois/an	
<b>COT</b>		
<b>Valeur limite</b>	40 mg/l	
<b>Critères de surveillance</b>		
Mesure	Sur un prélèvement de 24 h asservi au débit	
Fréquence	2 fois/an	
<b>Total des solides en suspension</b>		
<b>Valeur limite</b>	100 mg/l	
<b>Critères de surveillance</b>		
Mesure	Sur un prélèvement de 24 h asservi au débit	
Fréquence	2 fois/an	
<b>DCO</b>		
<b>Valeur limite</b>	125 mg/l	
<b>Critères de surveillance</b>		
Mesure	Sur un prélèvement de 24 h asservi au débit	
Fréquence	2 fois/an	
<b>Mercure et ses composés (Hg)</b>		
<b>Valeur limite</b>	0,03 mg/l	
<b>Critères de surveillance</b>		
Mesure	Sur un prélèvement de 24 h asservi au débit	
Fréquence	2 fois/an	
<b>Cadmium et ses composés (Cd)</b>		
<b>Valeur limite</b>	0,05 mg/l	
<b>Critères de surveillance</b>		
Mesure	Sur un prélèvement de 24 h asservi au débit	
Fréquence	2 fois/an	

Figure 6 : extrait de l'arrêté préfectoral : valeurs limite et surveillance des eaux rejetées dans le milieu hydraulique superficiel

## IV) LE TRAITEMENT ACTUEL DES EAUX DE RUISSELLEMENT

**IV-1.** Périmètre de la carrière : « L'eau utilisée par la cimenterie provient exclusivement des eaux de surface »

Le plan de la page suivante présente les trois origines des eaux du site :

**Les eaux de chaque front** sont collectées dans des bassins de carrière. Elles sont pompées vers un étang de carrière. Une zone humide naturelle, alimentée par le bassin de fond de la carrière front nord alimente également cet étang.

**Les eaux de « l'étang carrière » rejoignent** le petit ruisseau de Gimelèse dont la source est située entre les deux fronts.

**Le ruisseau de Gimelèse alimente le canal<sup>5</sup>**, avant de rejoindre le bassin de Neuze. En cas de sécheresse, deux pompes situées en sortie du canal permettent d'envoyer l'eau au bassin de Neuze.

Dans cette étude, il faut bien distinguer :

- Le périmètre de l'usine et de son extension qui est concerné par les futurs travaux
- Du périmètre de la carrière, qui n'est pas concerné par les futurs travaux

La carte ci-dessous localise ces deux périmètres

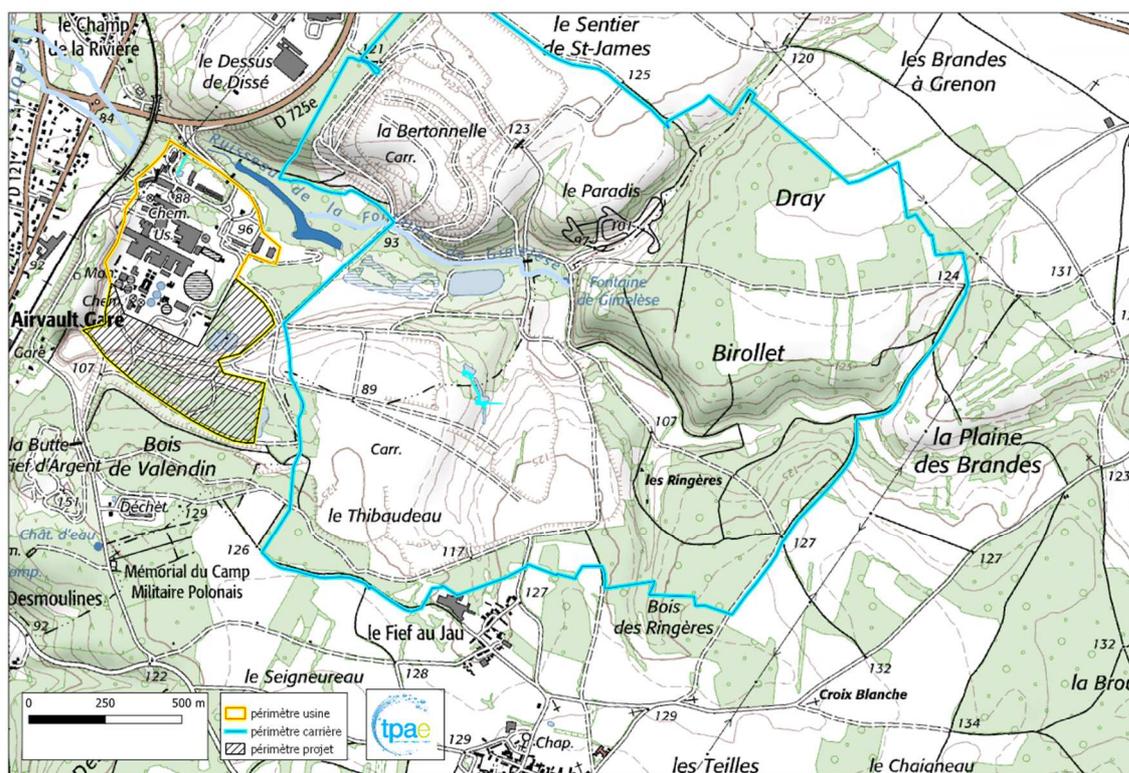


Figure 7 : localisation des périmètres "carrière" et "usine"

<sup>5</sup> La désignation « canal » a été fixée par l'usine. Elle ne correspond pas à la définition d'un canal.

Les eaux issues des fronts, des eaux de carrière, du ruisseau de Gimelèse et le du canal contourne le site et la zone d'extension de l'usine. En d'autres termes, ces impluviums ne font pas partie de la zone interceptée par le site de l'usine et de sa future extension.

**IV-2.**  
***impluviums du site***

***Périmètre de l'usine ; présentation des trois***

La carte des pages suivantes présente les trois grands impluviums du site :

Impluvium « nord » : .....	52 300 m <sup>2</sup>
Impluvium « ouest » : .....	38 250 m <sup>2</sup>
Impluvium « est » : .....	60 000 m <sup>2</sup>

Les eaux collectées par l'impluvium « est » sont acheminées vers une zone d'infiltration placée à proximité du bassin CEBRON.



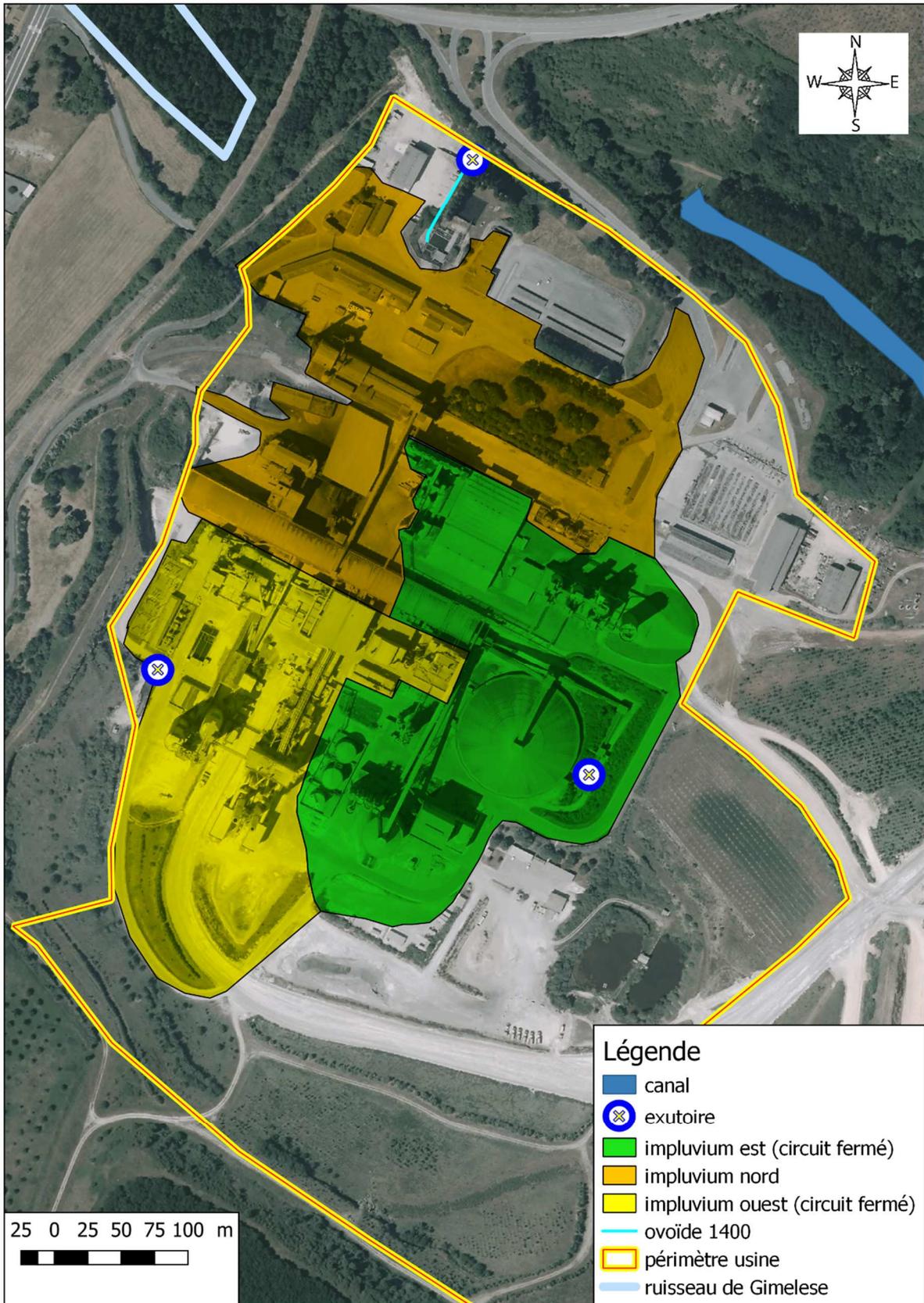


Figure 9 : localisation des trois impluviums du site et les exutoires associés

#### IV.2.a.

#### Présentation de l'impluvium « nord »

Les eaux de l'impluvium nord sont collectées par un réseau de collecte et acheminées vers le déshuileur ④. (Voir carte page suivante pour les références).

Un détecteur d'hydrocarbures permet, en cas de présence d'hydrocarbures, de fermer la sortie de ce déshuileur et de pomper les eaux vers le bassin d'orage ①. Si le taux d'hydrocarbures est normal, les eaux sont traitées dans les décanteurs ⑤ ⑥ avant rejet dans le milieu naturel.

Les eaux du canal sont dirigées vers le bassin « eaux de la Gimelèse et Eaux de Carrière ». Elles sont pompées vers un bassin de 500 m<sup>3</sup> situé dans l'impluvium ouest. Un trop plein permet de transférer les eaux vers le milieu naturel (la grande part de l'eau part vers le milieu naturel).

Les eaux du bassin d'orage ① reçoivent les eaux souillées du bassin nord (voir paragraphe 1) mais aussi les eaux d'une station de lavage. Si la qualité des eaux est compatible avec les normes de rejet, elles sont dirigées automatiquement vers le bassin ② puis vers le décanteur ③.

Elles peuvent être envoyées directement vers le milieu naturel. Afin d'éviter tout débordement, les eaux peuvent être pompées vers l'exutoire du bassin est (zone d'infiltration située à proximité du bassin de Cébron)



Figure 10 : photographie des ouvrages de gestion des eaux pluviales de l'impluvium nord



- Légende**
- intérieur site
  - périmètre usine
  - conduite gravitaire
  - conduite refoulement
  - pompage
  - déshuileur
  - décanteur bassin de Neuze
  - bassin eau gimelese + carrière
  - station de lavage des engins
  - bassin d'orage
  - exutoire vers milieu naturel

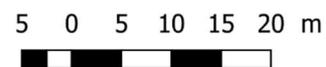


Figure 11 : localisation des ouvrages de gestion des eaux pluviales de l'impluvium nord



#### IV.2.b.

#### Présentation de l'impluvium « ouest »

Les eaux du bassin « Eaux de Gimelèse, eaux de carrière » sont pompées vers le bassin de 500 m<sup>3</sup> ⑧. Ce bassin est relié au circuit de refroidissement de l'usine.

Les eaux de ruissellement de l'impluvium ouest ainsi qu'une partie du retour des eaux de refroidissement sont acheminées au bassin Silex ⑨, puis pompées vers le déshuileur 4 du bassin de Neuze. Le bassin Silex peut également alimenter le bassin de 500 m<sup>3</sup>.



Figure 13 : bassin de 500 m<sup>3</sup>



Figure 14 : bassin Silex



Figure 15 : : localisation des ouvrages de gestion des eaux pluviales de l'impluvium ouest

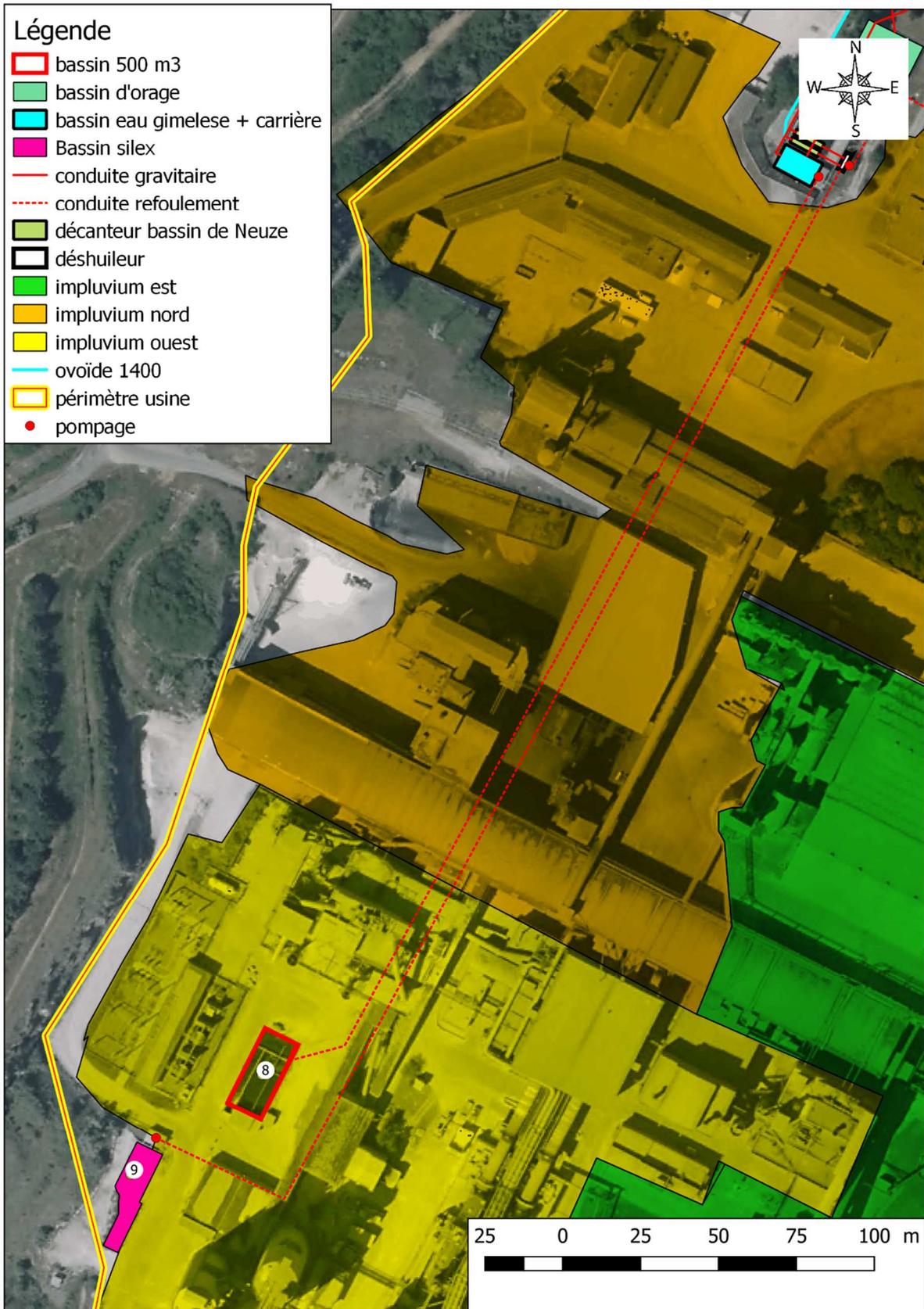
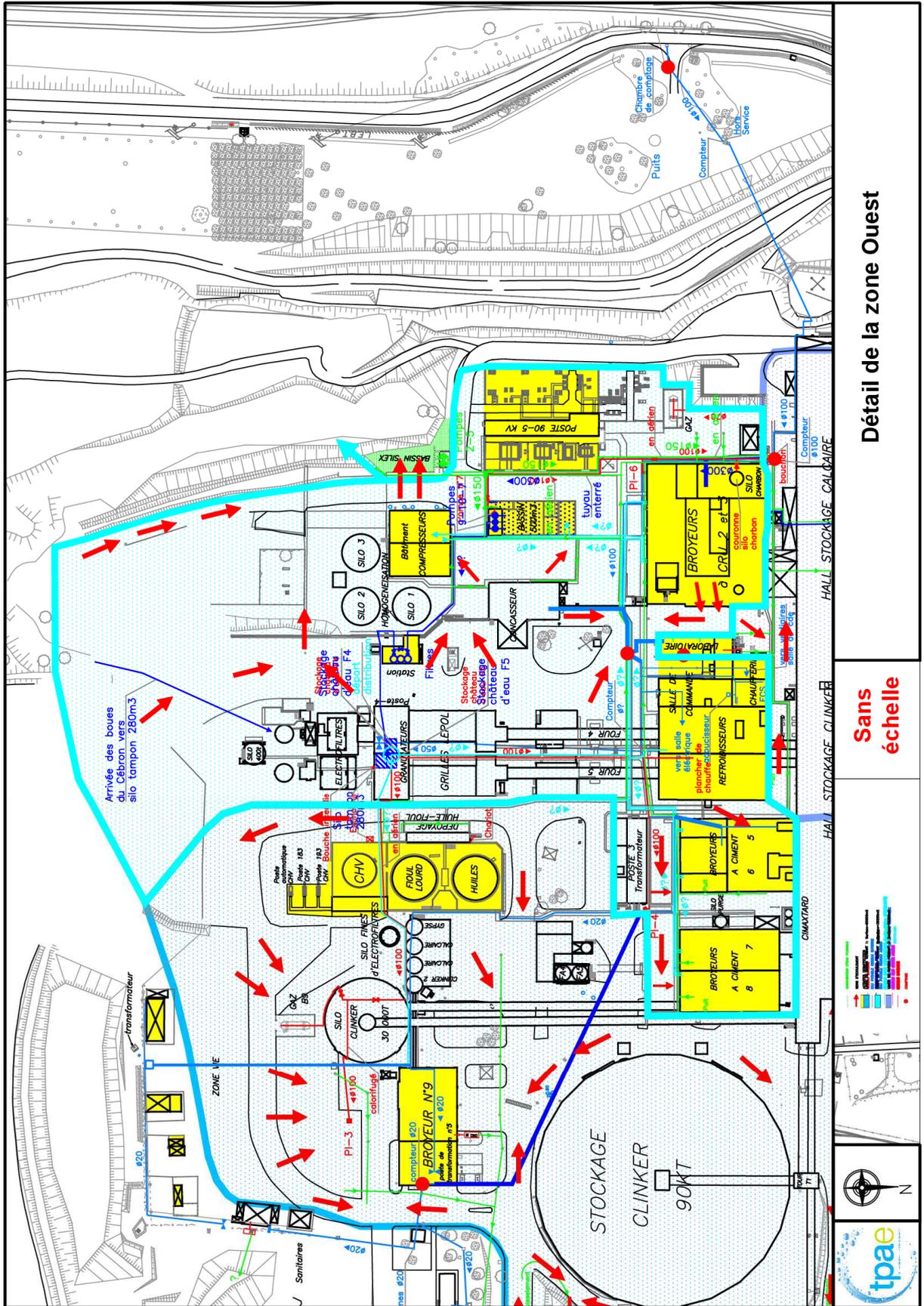


Figure 16 : localisation des ouvrages de gestion des eaux pluviales de l'impluvium ouest (zoom pour mettre en avant les interactions avec l'impluvium nord)



Détail de la zone Ouest

Sans échelle

Figure 17 : réseaux de collecte de l'impluvium ouest + sens d'écoulement des eaux de ruissellement

#### IV.2.c.

#### Présentation de l'impluvium « est »

Les eaux de ruissellement de l'impluvium sont acheminées vers un point bas ⑩, situé en profondeur au-dessous du silo de stockage Clinker.

Les eaux rejoignent gravitairement une zone d'infiltration à proximité du bassin Cébron ⑪ qui comprend un bassin de décantation et un bassin d'infiltration.



Figure 18 : vue du bassin Cébron

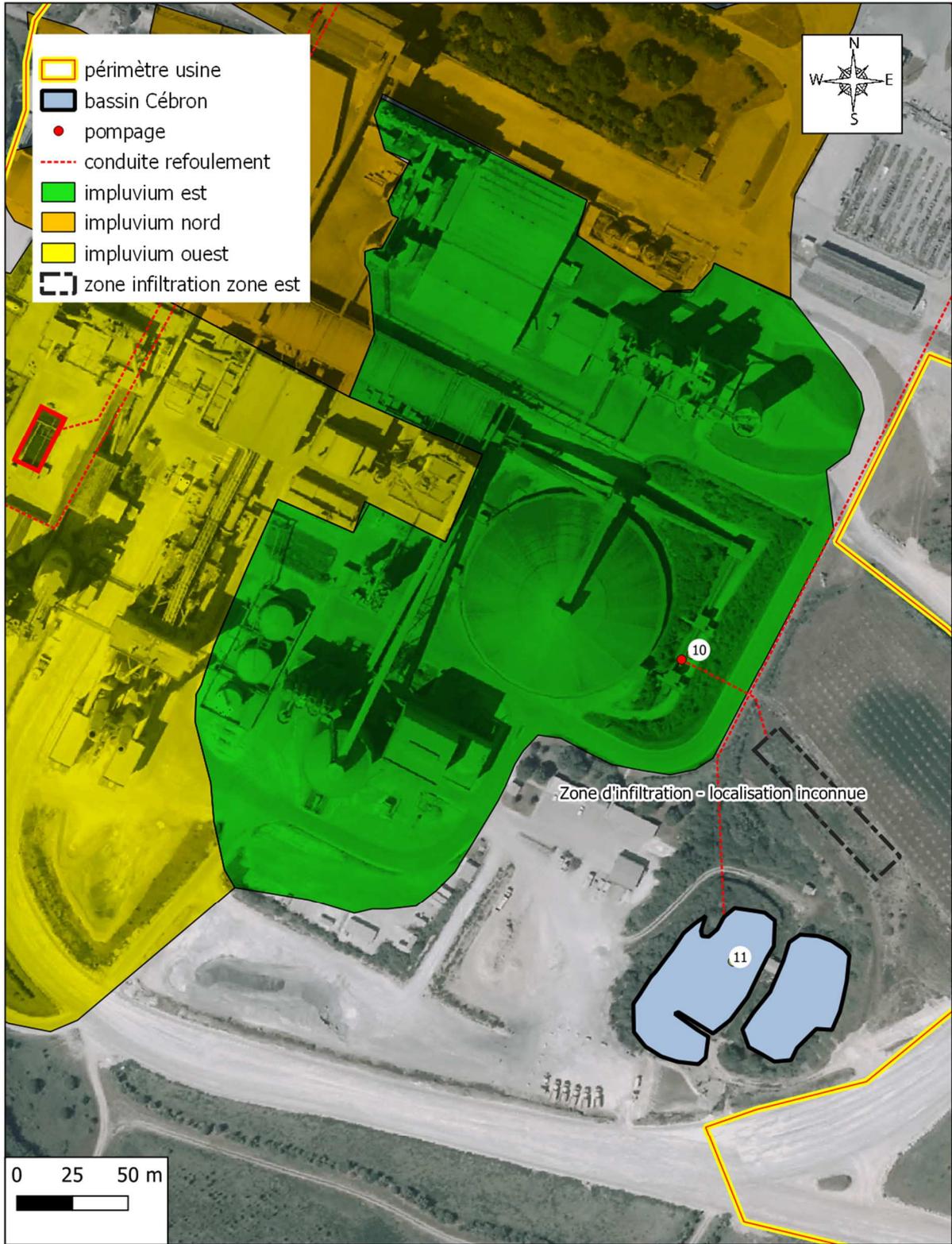


Figure 19 : : localisation des ouvrages de gestion des eaux pluviales de l'impluvium "est"

### **IV-3. eaux**

### ***Le dispositif de surveillance de la qualité des***

Les eaux qui sortent du bassin « carrière » sont acheminées vers le canal. Les eaux du canal sont acheminées vers le bassin de Neuze. Les eaux qui viennent du canal sont dirigées soit vers l'usine pour faire des compléments en eau de refroidissement, soit rejeté directement vers l'extérieur pour le trop plein vers la Gimelèse, le Thouet.

. Une analyse annuelle est effectuée par un laboratoire agréé en sortie du bassin Carrière et du canal pour s'assurer que les rejets de la carrière n'impactent pas le milieu.

Dans le cas du nettoyage des véhicules, l'eau est envoyée dans un piège à hydrocarbures qui retient toutes les huiles polluantes. L'eau déshuilée est ensuite envoyée dans le bassin d'orage.

Les eaux arrivant au bassin de Neuze depuis l'usine (eaux industrielles et eaux de pluie), sont contrôlées en continu au niveau de la turbidité et de la présence d'hydrocarbures.

Dans le cas où le taux de matières en suspension atteint 100 mg/l à l'arrivée des eaux industrielles vers le bassin de Neuze, l'eau n'est pas rejetée, mais dirigée vers le bassin d'orage pour être laissée à décanter pendant 24 heures.

Lorsque le bassin d'orage atteint un niveau de remplissage de XX m de hauteur (valeur réglable), l'eau est envoyée automatiquement vers la zone bassin Cébron. L'envoi vers cette zone continue tant que l'eau qui arrive de l'usine a une turbidité supérieure à 100 mg/L. Lorsque la concentration redevient conforme, l'eau n'est plus déviée et quitte l'usine. Après 24 heures de décantation, le bassin d'orage se vidange. Une sonde de turbidité placée en sortie permet de vérifier la turbidité de l'eau rejetée. Si la turbidité est supérieure à 100 mg/l, la vidange s'arrête et la décantation reprend.

Le procédé est identique dans le cas où la pollution est issue d'hydrocarbures. Lorsqu'il y a une détection d'hydrocarbures, un gyrophare installé sur la toiture du local des pompes du bassin de Neuze s'allume et une alarme apparaît en salle de contrôle. Les eaux ne sont renvoyées vers la sortie usine que lorsque l'eau arrivant de l'usine n'est plus polluée. En cas de présence importante d'hydrocarbures en surface du bassin d'orage, ceux-ci sont pompés ou des buvards absorbants sont mis en surface.

Le pH et la température sont également mesurés en sortie usine pour l'eau industrielle. Au point de sortie, un contrôle réglementaire semestriel est réalisé par un laboratoire extérieur

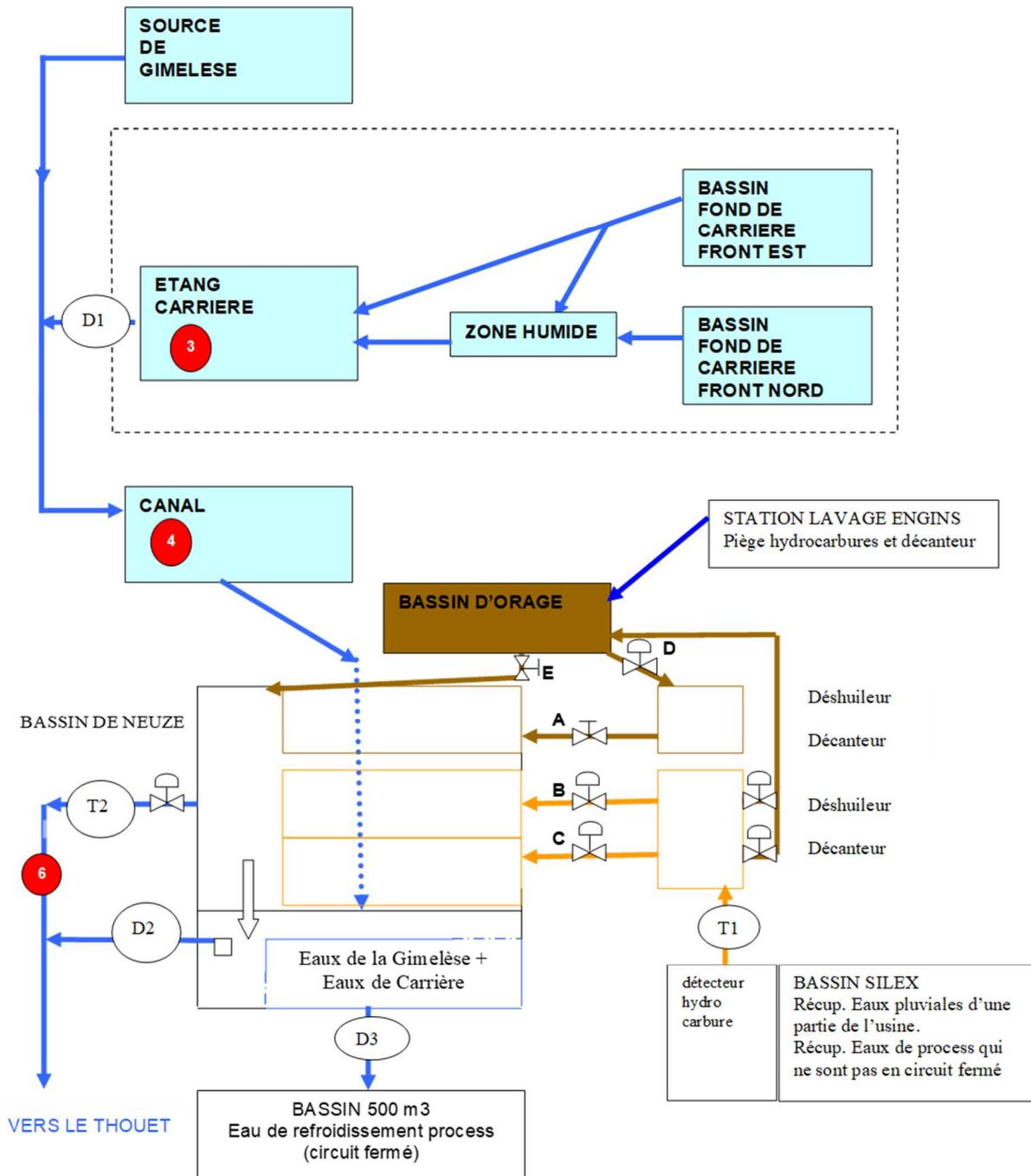


Figure 20 : points de mesure (les points D1, D2 et D3 sont des points de mesure de débit et d'analyse semestrielles ou annuelles de l'eau, les points T1 et T2 sont des points de mesure de turbidité)

## V) LE PROJET D'EXTENSION DE LA CIMENTERIE

L'extension de l'usine, prévue au sud du site, comprend notamment :

- La construction d'une base vie de chantier
- Le comblement du bassin Cébron
- La mise en place d'une plateforme au sud du site, sur laquelle est implantée l'extension. L'inclinaison du sol n'est pas encore définie.
- La mise en place d'un dispositif de gestion des eaux pluviales qui tient en compte de la suppression du bassin Cébron et des nouvelles extensions.

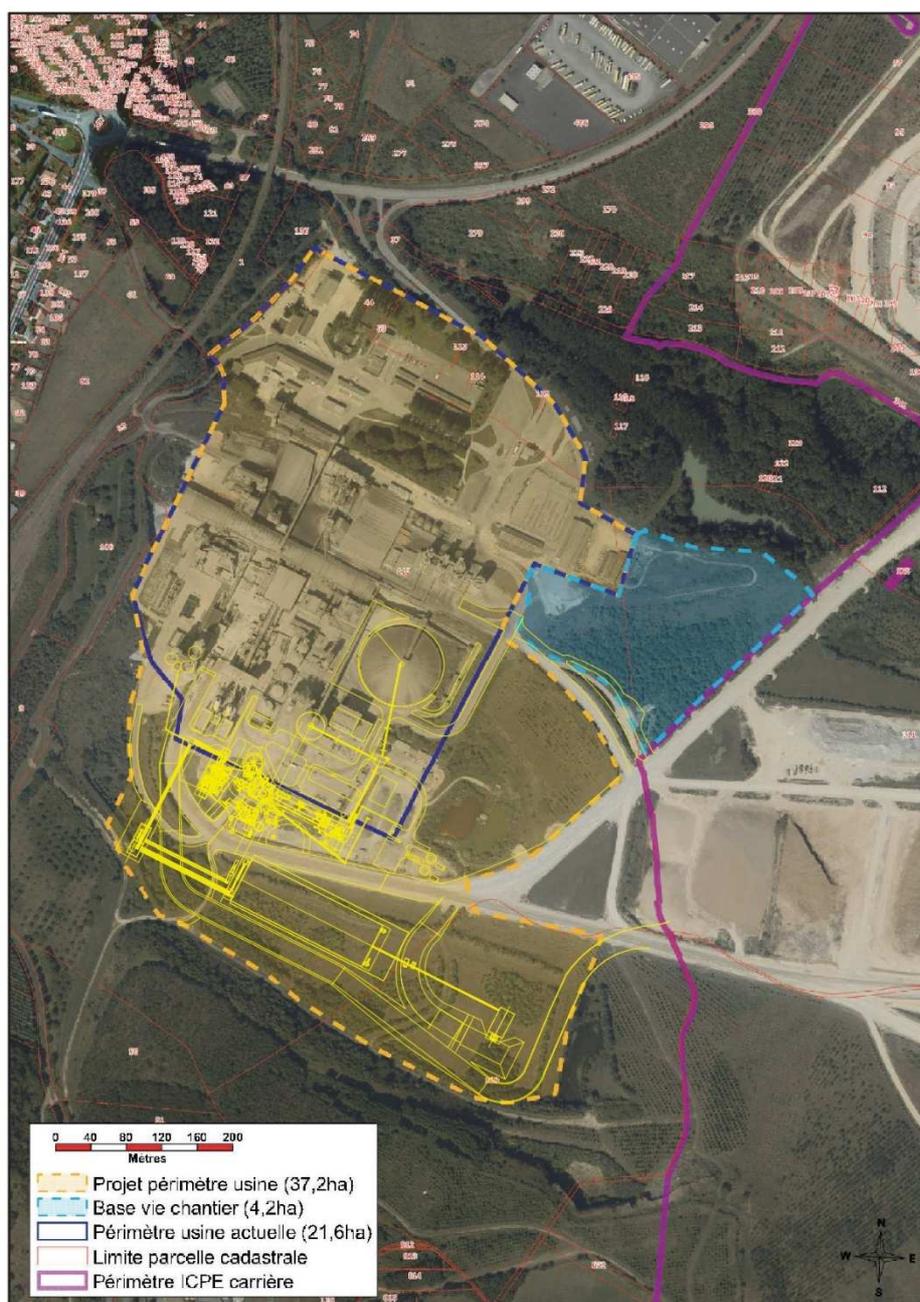


Figure 21 : projet d'extension du site

## VI) CONCEPTION DU DIMENSIONNEMENT

### VI-1. Objectifs à atteindre

Les objectifs à atteindre sont :

- Collecter efficacement les eaux de ruissellement de la zone impactée par le projet (zone du projet + impluvium est + zone interceptées) sans risque de débordement ou de colmatage
- Assurer une décantation des eaux avec un pouvoir de coupure de 20 microns
- Privilégier l'infiltration à la rétention des eaux de ruissellement
- Assurer le traitement des eaux pendant la situation transitoire

### VI-2. Choix de la durée de retour des pluies

La notion de niveau de service a été introduite par le référentiel « La ville et son assainissement », édité par le MEDD et le Certu en 2003. Le principe est le suivant : à l'échelle d'un bassin hydrographique, plusieurs niveaux de services rendus par un système d'assainissement peuvent être distingués et priorisés selon l'importance de la pluie.

Le niveau N1 correspond à l'objectif premier de maîtrise des impacts des rejets chroniques sur le milieu aquatique lors des faibles pluies. Le niveau N4 correspond à l'objectif premier de protection des personnes et des biens lors des pluies exceptionnelles. Les seuils séparant ces niveaux de service sont généralement exprimés en période de retour.

Ce concept de niveaux de service, défini à l'échelle urbaine, est transposable à la conception modulaire du système local de gestion des eaux pluviales d'un projet d'aménagement, même industriel. Les objectifs prioritaires visés et les fonctions principales assurées par le système sont modulés selon les conditions Pluviométriques

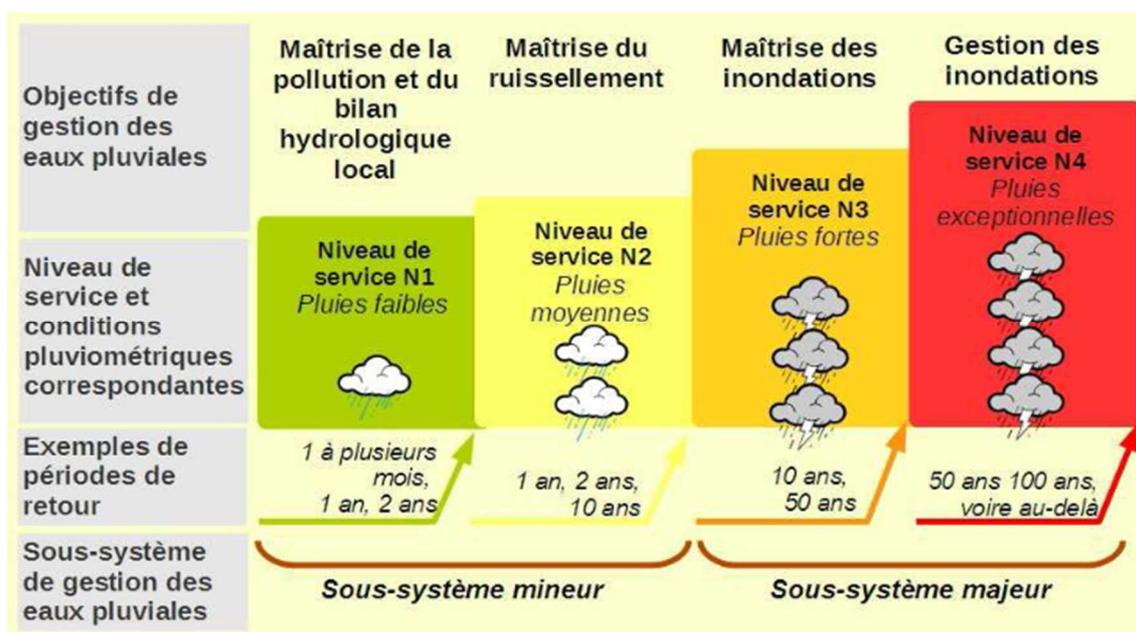


Figure 22 : objectifs de gestion des eaux pluviales selon les conditions pluviométriques - notion de niveaux de service

**Dans notre cas, nous retiendrons :**

- **Pour la gestion quantitative des eaux de ruissellement, une période de retour de 10 années**
- **Pour la gestion qualitative des eaux, une période de retour de deux années.**

### **VI-3.**

### ***Réflexion sur la situation transitoire***

Des calculs préalables ont montré qu'il n'était pas envisageable de construire d'ouvrages de gestion des eaux pluviales transitoire (c'est-à-dire effectifs pendant la période du chantier) du fait de manque de place les endroits qui ne seraient pas concernés par les travaux. De plus, cela poserait des problèmes de continuité d'activité très difficile à gérer.

Il a été donc décidé de construire l'ouvrage définitif de gestion des eaux pluviales qui permettra de gérer les eaux de ruissellement du projet en situation transitoire et en situation future.

Ceci permettra d'assurer une gestion sécurisée des eaux pendant la durée des travaux.

### **VI-4.**

### ***Implantation possible***

Le plan de la page suivante permet de localiser les cinq zones d'implantation possibles de l'ouvrage de rétention ou d'infiltration : les trois implantations suivantes ont été choisies car elles sont situées à la fois dans le périmètre de l'usine et à proximité du projet. :

1. Le bassin A (bassin Silex) : le réaménagement de ce bassin s'avèrerait trop compliqué, dans un espace trop exigü. Par ailleurs, la gestion des eaux de ruissellement pendant la durée du réaménagement de ce bassin s'avère être une opération trop complexe.
2. La construction du bassin B, située au-dessus de la zone du projet nécessiterait de déblayer la colline sur une surface trop importante
3. L'implantation du bassin C poserait des problèmes d'exploitation (« il est situé au milieu de tout ») et de toute façon son volume est trop faible.

### **VI-5.**

### ***Solution proposée***

Nous proposons d'implanter les ouvrages **aux alentours** des zones D et E.

- Bassin D : pour la décantation
- Bassin E : ouvrage combiné de décantation et d'infiltration.

### **VI-6.** ***confinement***

### ***Remarque concernant le bassin de***

Il est prévu de placer un bassin de confinement en amont du dispositif de traitement (voir étude de danger).

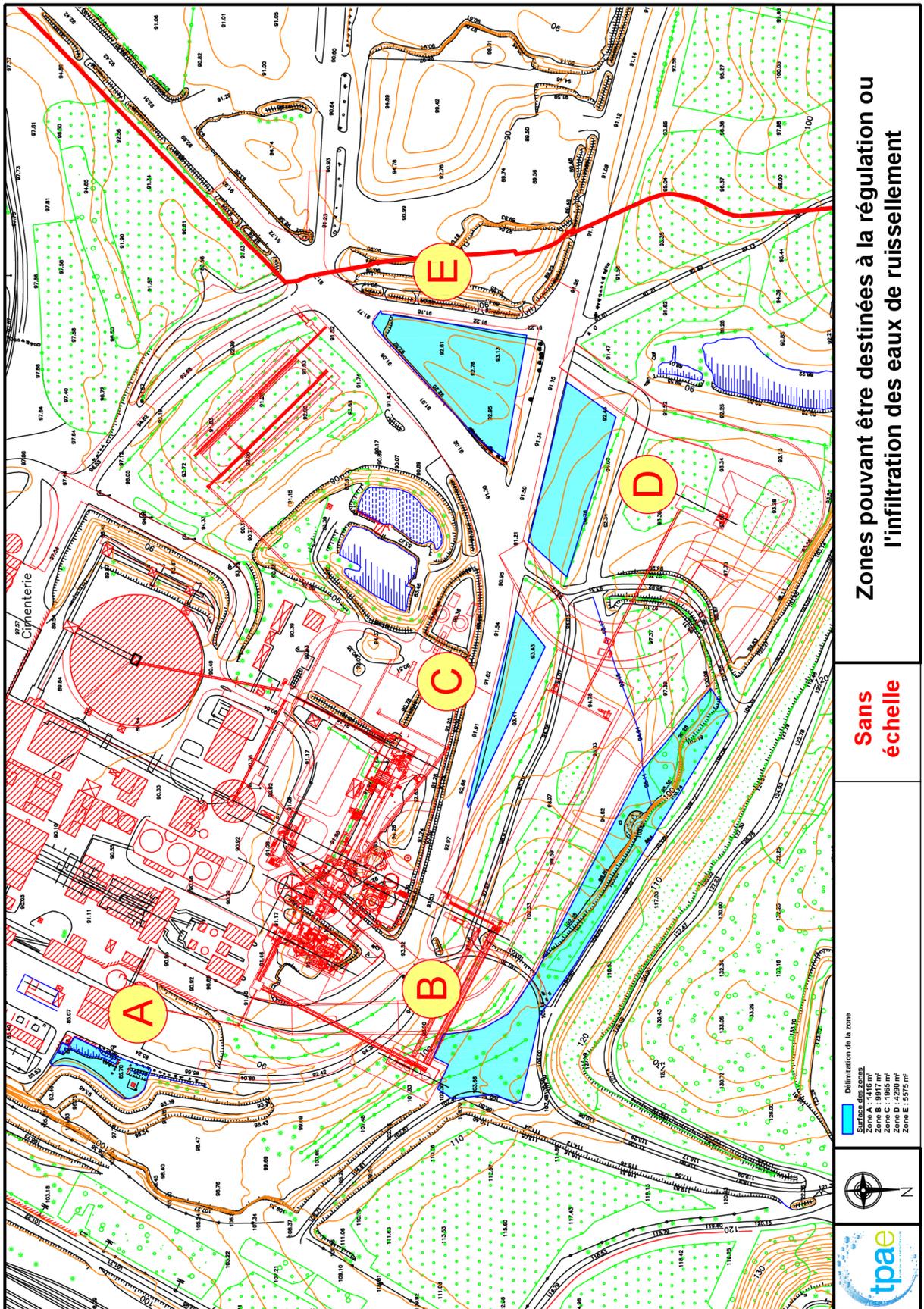


Figure 23 : zones d'implantation possible des ouvrages

## VII) POUR LE PROJET

## HYPOTHESES RETENUES

### VII-1.

### *Zone interceptée par le projet*

La surface du projet représente environ 15.6 hectares. La carte de la page suivante montre que le projet intercepte les eaux de l'impluvium « est ».

**La surface du projet augmentée de la surface interceptée par ce projet est égale à 31.5 hectares.**

### VII-2.

### *Nature et origine des substances polluées*

Les eaux pluviales à traiter seront constituées essentiellement des eaux de ruissellement sur les surfaces imperméabilisées (toitures) et les zones de circulation ; les zones végétalisées et les espaces verts permettant une infiltration naturelle des eaux de pluie.

Ce sont donc des eaux chargées en matières en suspension contenues dans le sol (relativement inerte). Ces eaux peuvent éventuellement présenter un caractère basique. Les eaux pluviales ne sont donc pas susceptibles d'être polluées (pas de stockage de matières dangereuses, entretien et ravitaillement des camions à l'intérieur) sauf en cas d'accident (fuite d'hydrocarbures,...).

C'est la raison pour laquelle nous avons conçu le dispositif pour :

- Réduire les taux de MES à infiltrer grâce à la mise en place d'un décanteur au pouvoir de coupure de 20 µm et à la mise d'un lit de sable très fin sur le radier de la zone d'infiltration
- Confiner les eaux polluées (fuites d'hydrocarbures,...). A noter que le décanteur peut aussi retenir les hydrocarbures rejetés accidentellement
- Réguler le pH

### VII-3.

### *Calcul de la surface active*

La surface active est calculée en appliquant les coefficients de ruissellement spécifiques aux différents types de surfaces rencontrées suivantes :

- Surfaces de toitures et terrasses des bâtiments (imperméable : coef. De ruissellement = 1.00)
- Surfaces des voiries et zone de stationnement (en enrobé) (coef. De ruissellement = 0.85)
- Surfaces en surfaces concassées (coef. de ruissellement = 0.30)
- Surfaces des espaces verts réalisés sur le sol naturel, sur lesquelles l'infiltration de l'eau en surface est possible (coef. de ruissellement = 0.10)

Sur ces bases, les surfaces actives à prendre en compte sont les suivantes :

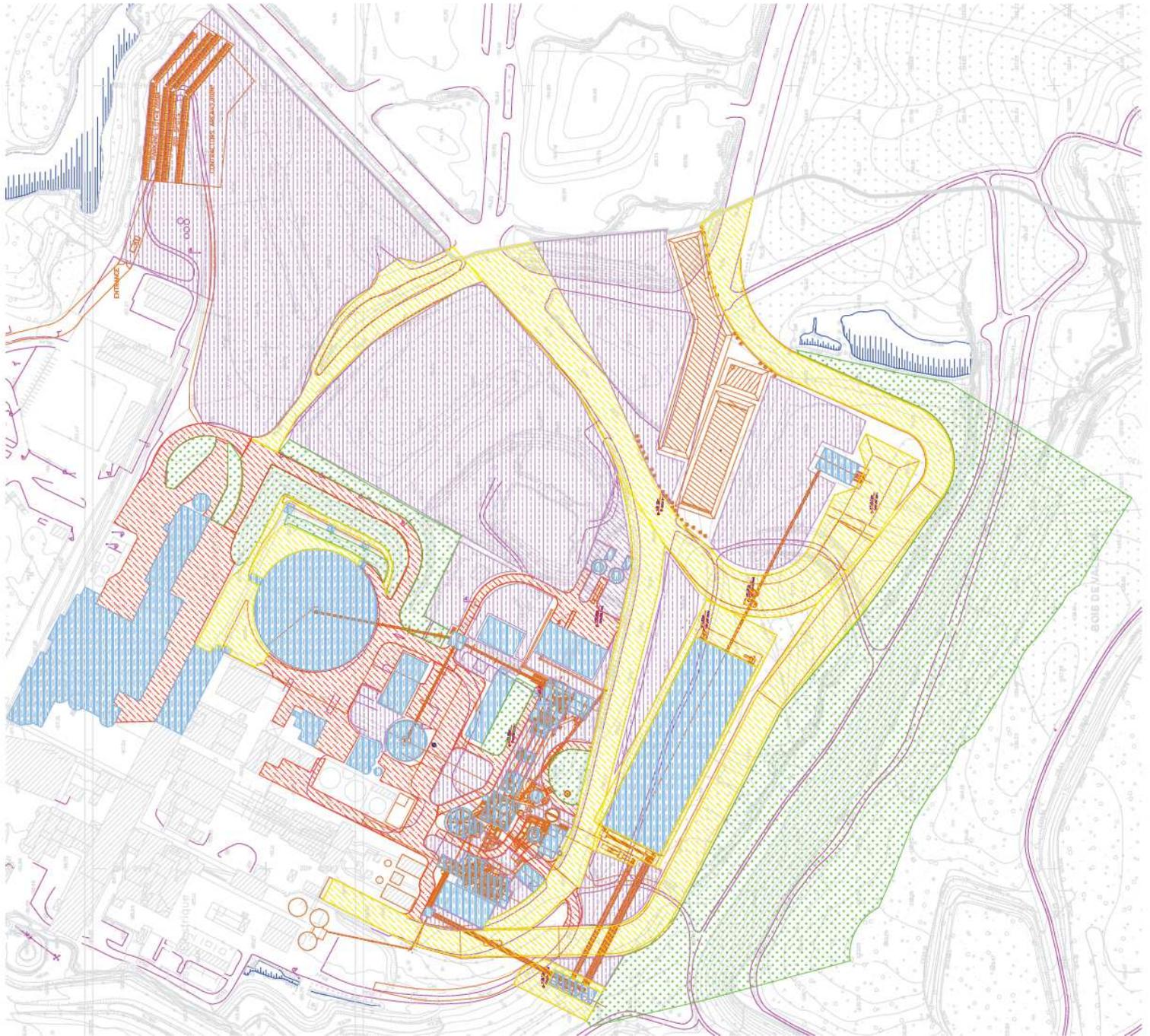
## Détermination de la surface active et du Coefficient de ruissellement

	Surf. Interceptée	
	Après projet	Coefficient Cr
Surface des toitures	42 100	0,95
Surface cp,cassé	124 907	0,30
Voirie lourde	30 806	0,85
Voirie en concassé	53 500	0,55
Espaces verts	64 680	0,10
<i>Surface brute totale (m<sup>2</sup>)</i>	<b>315 993</b>	
Surface active <b>Sa</b> (m <sup>2</sup> )	<b>139 545</b>	-
Coefficient de ruissellement (Cr)	0,442	-

Figure 24 : calcul de la surface active et du coefficient de ruissellement

On retiendra pour le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales,

**Une surface active totale de : 139 545 m<sup>2</sup>**



Toitures
Concassé
Voirie étanche (béton ou enrobé)
Voirie en concassé
Espaces verts

Figure 25 : caractérisation de la zone interceptée par le projet, caractéristiques des zones

## VII-4. Coefficients de Montana retenus pour la gestion quantitative des eaux pluviales

La pluie de projet retenue pour cette étude sont ceux de la station météorologique de Poitiers Biard. Les temps de concentration étant toujours inférieurs à 2 heures, on retient toujours les coefficients calculés pour des pluies de 30 min à 2 heures.

Durée de retour	a	b
5 ans	4.263	0.568
10 ans	5.158	0.568
20 ans	6.042	0.565
30 ans	6.601	0.565
50 ans	7.273	0.562
100 ans	8.283	0.559

Figure 26 : coefficients de montana pour des pluies d'une durée de 6 minutes à deux heures (source : METEOFRACTANCE - station météo de Poitiers Biard)

### VII-4.a-i

### Pluie décennale

Le calcul est retenu pour une occurrence décennale pour la gestion quantitative des eaux pluviales. Pour indication, les hauteurs d'eau cumulées en fonction du temps sont les suivantes

Méthode de calcul des pluies (Coefficients Montana)	Coeff. Retenus :
Station météo :	Poitiers-Biard (86)
Période de retour de pluie :	10
Intervalles des durées d'averses	06 à 60 mn
	a = 5.158
Formule :	$h \text{ (mm)} = a \times t^{(1-b)}$ avec : b = 0.568
	t = durée pluie

Pluie référence	Pluie de fréquence de retour de 10 ans		
Hauteur (mm)	22.4	40.8	65.6
Durée (heure)	0.5	2	6

### VII-4.a-ii

### Pluie biennale

Les calculs relatifs à la gestion qualitative des eaux s'appuient sur un calcul de pluie de retour T=2 ans (pluie biennale). Comme ces données sont indisponibles, on retiendra une pluie T=5ans.

Méthode de calcul des pluies (Coefficients Montana)	Coeff. Retenus :
Station météo :	Poitiers-Biard (86)
Période de retour de pluie :	5 ans
Intervalles des durées d'averses	06 à 120 mn
	a = 4,263
Formule :	$h \text{ (mm)} = a \times t^{(1-b)}$ avec : b = 0,568
	t = durée pluie

Pluie référence	Pluie de fréquence de retour de 5 ans ans		
Hauteur (mm)	18,5	33,7	54,2
Durée (heure)	0,5	2	6

## VII-5.

## Calcul des débits de pointe après travaux.

Le calcul des débits est réalisé selon la méthode rationnelle :

$$Q_p \text{ (période de retour)} = C \cdot i \cdot A$$

Avec :

- $Q_p$  : débit de pointe pour une période de retour donnée (m<sup>3</sup>.s)
- C : coefficient de ruissellement moyen du BV (sans unité)
- i : intensité pluviométrique sur une période donnée (m/s)
- A : surface du bassin versant (m<sup>2</sup>)
- Le temps de concentration est donné selon la méthode de Kirpich

Le calcul est établi sur une pluie de deux ans pour une durée de pluie ttc de 120 minutes. L'intensité pour une pluie est égale à

$$i \text{ (mm/min)} = a \times t_c^{-b}$$

### VII.5.a. Pour une pluie décennale (gestion quantitative des eaux)

Données de base	Surface globale	315 993	m <sup>2</sup>
	Coefficient de ruissellement pondéré	0,442	
	surface active	139 669	m <sup>2</sup>
	Pente (m/m)	0,015	m/m
	Cheminement hydraulique	347	m
	Temps de concentration (Kirpich)	8,86	min.
Coefficients de montana	a	5,158	
	b	-0,568	
Intensité	$i = a \cdot t_c^{-b}$	1,49	mm/mn ou l/m <sup>2</sup> /min.
		0,02	l/s/m <sup>2</sup>
Débit		3,48	m <sup>3</sup> /s

L'utilisation de la formule de Caquot conduit à une valeur de débit de pointe similaire (3.9 m<sup>3</sup>/s).

### VII.5.a. Pour une pluie biennale (gestion quantitative des eaux)

Le calcul obtenu est le suivant :

Données de base	Surface globale	315 993	m <sup>2</sup>
	Coefficient de ruissellement pondéré	0,442	
	surface active	139 669	m <sup>2</sup>
	Pente (m/m)	0,015	m/m
	Cheminement hydraulique	347	m
	Temps de concentration (Kirpich)	8,86	min.
Coefficients de montana	a	4,263	
	b	-0,568	
Intensité	$i = a \cdot t_c^{-b}$	1,23	mm/mn ou l/m <sup>2</sup> /min.
		0,02	l/s/m <sup>2</sup>
Débit		2,87	m <sup>3</sup> /s

### **VII.5.b.**

### **Prise en compte de la zone nord**

La pompe du bassin d'orage rejoint également le futur ouvrage de gestion des eaux pluviales. Son débit est toutefois négligeable (41 l/s à comparer aux 3480 l/s du débit de pointe) : il n'a pas été pris en compte dans le calcul du décanteur.

### **VII-6.**

### ***Zone d'implantation du projet***

A la lumière des solutions proposées pour l'implantation des ouvrages, HTC nous a fourni une implantation définitive des ouvrages qui devront être pris en compte. Cette implantation tient compte des contraintes de constructions et d'exploitation à venir. Elle tient compte également des zones à protéger.



Figure 27 : zone d'implantation des ouvrages de gestion des eaux pluviales imposée par HTC

## VIII) CALCUL DU DIMENSIONNEMENT DU DECANTEUR PLACE DANS LA ZONE E

On prévoit que toutes les eaux de ruissellement de la zone interceptée soient traitées en décantation pour une pluie d'occurrence biennale.

## VIII-1.

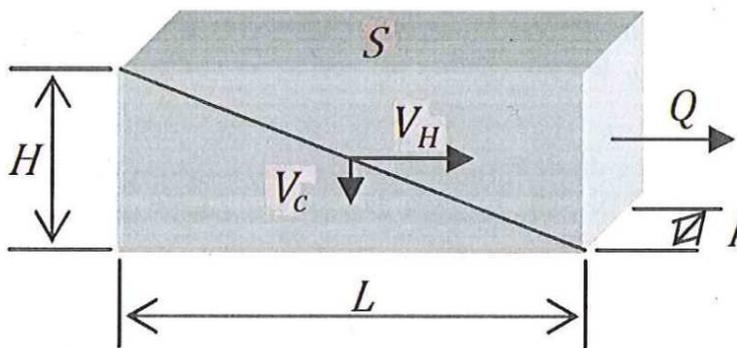
## Méthodologie

Le décanteur horizontal est constitué d'une cuve parallélépipédique : l'eau chargée de matières en suspension pénètre à une extrémité et l'eau décantée ressort l'autre suivant un écoulement horizontal. Elle nécessite une surface de bassin de décantation importante avec une vitesse de sédimentation généralement faible.



*Schéma d'un décanteur horizontal*

Le principe de la décantation à flux horizontal est représenté de manière simplifiée par le modèle de Hazen, sur ce modèle, une vitesse de particule de vitesse de chute  $V_c$  décantant sur une hauteur  $h$  est retenue dans un bassin de longueur  $L$  et de surface horizontale  $S$  traversé par un débit  $Q$  si  $V_c > V_h$  avec  $V_h = Q/S$



*Schéma d'un décanteur horizontal (Théorie de Hazen)*

Le décanteur sera dimensionné sur la base d'une pluie biennale. La création d'un décanteur, dimensionné sur la base d'une pluie décennale ou centennale ne présente pas d'intérêt : sans parler de son coût lié à un dimensionnement énorme, ces pluies ne sont pas forcément chargées en MES (phénomène de lessivage du sol) et elles n'apparaissent qu'exceptionnellement.

### VIII-2. particules

### Calcul de la vitesse de décantation des

La vitesse de décantation des particules est calculée selon la loi de Stokes :

$$V_d = \frac{2 \cdot r^2 \cdot g \cdot \Delta(p)}{9 \mu}$$

Avec :

$V_d$  vitesse limite de chute (m/s)

$r$  : rayon de la particule à décantier (m)

$g$  : accélération terrestre (m/s<sup>2</sup>)

$\Delta p$  : différence de la masse volumique entre la particule et l'eau = 2000 – 995.71 = 1004.29 kg/m<sup>3</sup>

$\mu$  : viscosité dynamique de l'eau : 0.000798 Pa/s (30°C)

Le choix de la granulométrie dépend du type de matière que l'on souhaite éliminer :

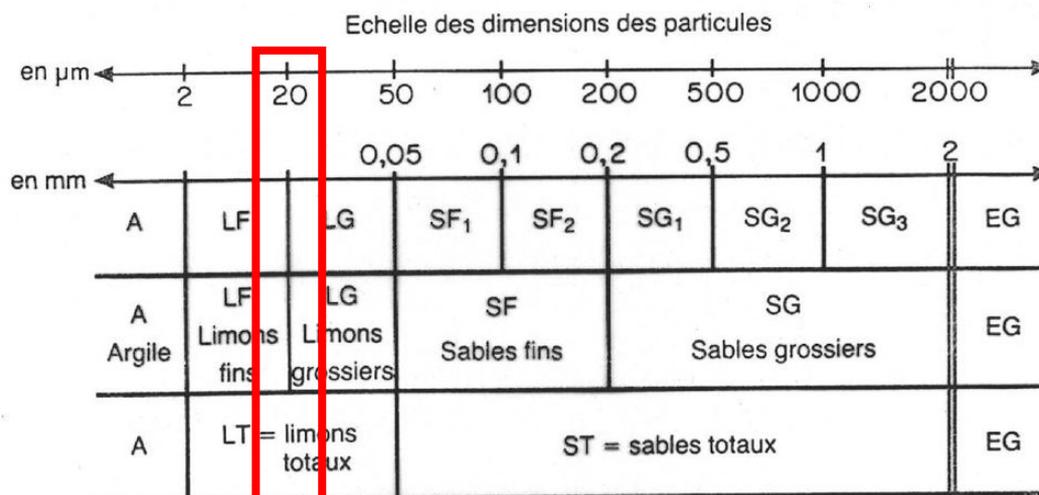


Figure 28 : classes granulométriques (normes françaises AFNOR) basées sur l'échelle d'Atterberg

Sur la base des paramètres de dimensionnement ci-dessous on obtient une vitesse de décantation de  $1.1 \cdot 10^{-3}$  m/s soit 0.11 cm/s

### VIII-3.

### Calcul du temps de décantation $t_d$

Le temps de décantation minimal  $t_d$  est égal au rapport de la profondeur du bassin et de la vitesse de décantation.

### VIII-4.

### Calcul du temps de transfert $t_t$

La décantation des particules dans le bassin sera complète si le temps de séjour (ou temps de transfert) du flux les transportant est suffisant. C'est-à-dire si  $t_t \geq T_d$ .

### VIII-5. décantation

### Détermination des dimensions du bassin de

Les caractéristiques du bassin sont sa hauteur  $h$ , sa largeur  $l$  et sa longueur  $L$

Le débit d'entrée  $Q_e$  (calculé précédemment et égal à 3.11 m<sup>3</sup>/s) est égal au produit de la section du bassin par la vitesse de transfert de l'eau au point d'entrée :

$$Q_e = l . h . v_t$$

La vitesse de transfert  $V_t$  est égale à

$$V_t = \frac{\text{débit d'entrée } Q_e}{\text{section du bassin } (l . h)}$$

La vitesse de transfert  $V_t$  est égale à :

$$V_t = \frac{L}{t_t}$$

Soit

$$L = t_t . v_t$$

## VIII-6.

## Dimensionnement du décanteur

L'ouvrage est dimensionné pour une pluie biennale. Lors d'une pluie d'occurrence  $T > 2$  ans, l'ouvrage aura un pouvoir de coupure supérieur, mais les boues au fond de l'ouvrage ne se remettront pas en suspension.

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des ouvrages, calculées sur les données d'entrée suivantes :

- Objectif : retenir les particules de diamètre supérieur à 20  $\mu\text{m}$
- Ouvrage rectangulaire à section trapézoïdale
- Profondeur utile de l'ouvrage fixée : 3 mètres
- Largeur du fonds d'ouvrage : 24 m
- Largeur du miroir : 30 mètres (pentes des parois : 45°)

Données physiques retenues	Taille des particules	20 $\mu\text{m}$
		0.02 mm
		2.00E-05 m
	$\Delta p$	1004.29 kg/m <sup>3</sup>
	viscosité de l'eau	0.000798 Pa.s
	Vitesse de décanation	1.10E-03 m/s
Données hydrauliques	Temps de retour	2 années
	Durée de pluie	2 heures
	Débit de pointe	2.87 m <sup>3</sup> /s
	Vitesse de décantation	1.10E-03 m/s
		0.11 cm/s
Caractéristiques de l'ouvrage	Profondeur utile h	3 mètres
	Temps de transfert	7.58E-01 heures
	Largeur fonds d'ouvrage	24 mètres
	Largeur du miroir	30 mètres
	Pente (V/H)	1
	Section du bassin	90 m <sup>2</sup>
	Vitesse de transfert $v_t$	0.03 m/s
	Longueur L du bassin	87 m
	Volume de l'ouvrage	7 827 m <sup>3</sup>

### VIII-7. décantation

### Dispositions constructives de l'ouvrage de

Le décanteur, qui devra impérativement être étanche sera creusé dans la masse et rendu étanche par une membrane étanche antipoinçement

- Profondeur utile : ..... 3 m
  - Profondeur prévue pour le stockage des boues : ..... 0.5 m
  - Revanche : ..... 0.2 m
  - Hauteur totale de l'ouvrage : ..... 3.70 m
  - Pente : ..... V/H = 1.00 (pente à 45 degrés)
- 
- Largeur fonds d'ouvrage : ..... 24 m
  - Hauteur de l'ouvrage ..... 3.70
  - Largeur totale de l'ouvrage .....  $(3.7 \times 1 \times 2) + 24 = 31.40$  m
- 
- Largeur totale hors tout : ..... 31.40 m arrondis à 32 m
  - Longueur totale hors tout: .....  $87 + (3.7 \times 2) = 94$  m
  - Pente de fond : ..... 0.5 %

Il devra être construit en tenant compte des prescriptions du Fascicule n°70-II du CCTG « travaux de G.C. « ouvrages de recueil, de stockage et de restitution des eaux pluviales ». Une étude géotechnique est indispensable.

Le matériau de déblai pourra servir à remblayer le bassin Cébron.

La conduite en aval devra être dimensionnée pour pouvoir transiter le débit maximum de 3.5 m<sup>3</sup>/s. Il sera également équipé :

- d'un trop plein, permettant de transiter le débit vers la zone d'infiltration/régulation.
- D'une purge permettant de vider l'ouvrage afin de pouvoir soutirer les boues.
- D'un bypass permettant de court circuiter le décanteur (afin de permettre une opération de maintenance par exemple). Les eaux bypassées sont rejetées dans la zone d'infiltration.

On prévoit au départ de l'ouvrage :

- Une goulotte permettant une distribution homogène de l'eau sur toute sa largeur.
- une cloison siphonide (« passage par le bas » permettant de retenir les flottants et de tranquilliser les flux.

En fin d'ouvrage une autre cloison siphonide (« passage par le haut ») permet de récupérer uniquement les eaux décantées.

Il sera équipé de garde-corps (ou d'une clôture), d'un éclairage et d'un dispositif de secours en cas de chute (bouée, ...).

On prévoit en sortie d'ouvrage la mise en place d'une station de mesure permettant la mesure du débit et de certains paramètres (pH, turbidité, ...) en continu. Un préleveur automatique pourra être mis en place. Il peut être équipé d'une dispositif permettant de soutirer les boues.

## **VIII-8.**

### ***Régulation du pH***

Les données d'autosurveillance du site montrent que les eaux peuvent être basiques (valeurs comprises entre 8.5 et 10). Il est nécessaire de les acidifier légèrement.

Pour cela, on prévoit d'injecter de l'acide dilué (type HCl), injecté dans l'eau décantée et mélangée à l'eau à l'aide d'un mélangeur statique.

La pompe doseuse d'acide est asservie à une sonde de mesure pH située en aval du mélangeur statique et à un débitmètre.

# IX) DIMENSIONNEMENT DE L'OUVRAGE D'INFILTRATION

Le volume du bassin de rétention est calculé pour réguler une pluie d'occurrence décennale avec un objectif de 3 l/s/ha.

## IX-1. future zone d'infiltration

## Caractéristiques du sol en place au droit de la

Deux sondages ont été réalisés le 2 juillet 2020 sur le lieu pressenti pour l'infiltration des eaux (voir carte des sondages en page suivante). Ils mettent en évidence la présence de remblais composés de pierres et de blocs de calcaires enrobés d'argiles. D'après l'exploitant, la hauteur de remblai est très importante environ 15 m) et s'étend sur toute la future zone d'infiltration. Nous n'avons détecté ni présence de nappe d'eau, nitrates d'hydromorphie, ce qui corrobore toutes les observations hydrologiques réalisées sur le site.

On peut donc considérer que l'infiltration des eaux est possible.

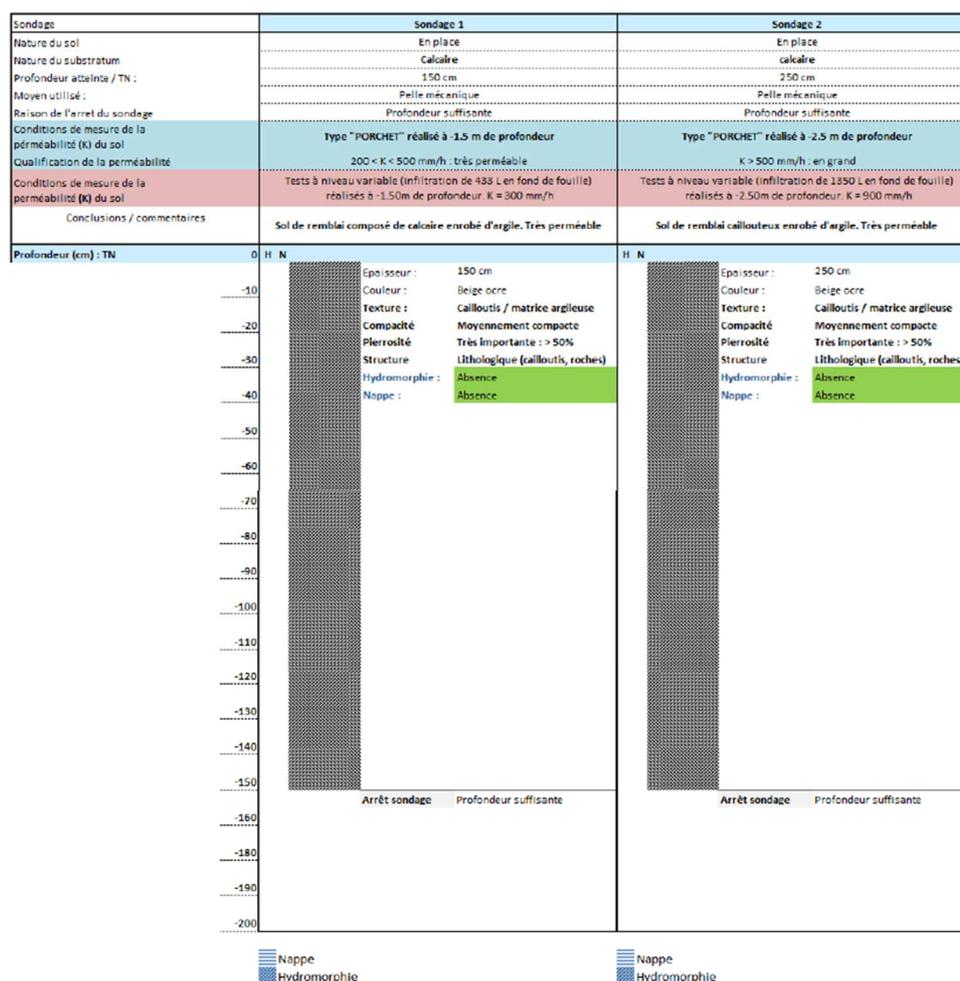


Figure 29 : profil des sondages

# Projet d'infiltration des eaux pluviales

## Emplacement du sondage (vue sans projet)

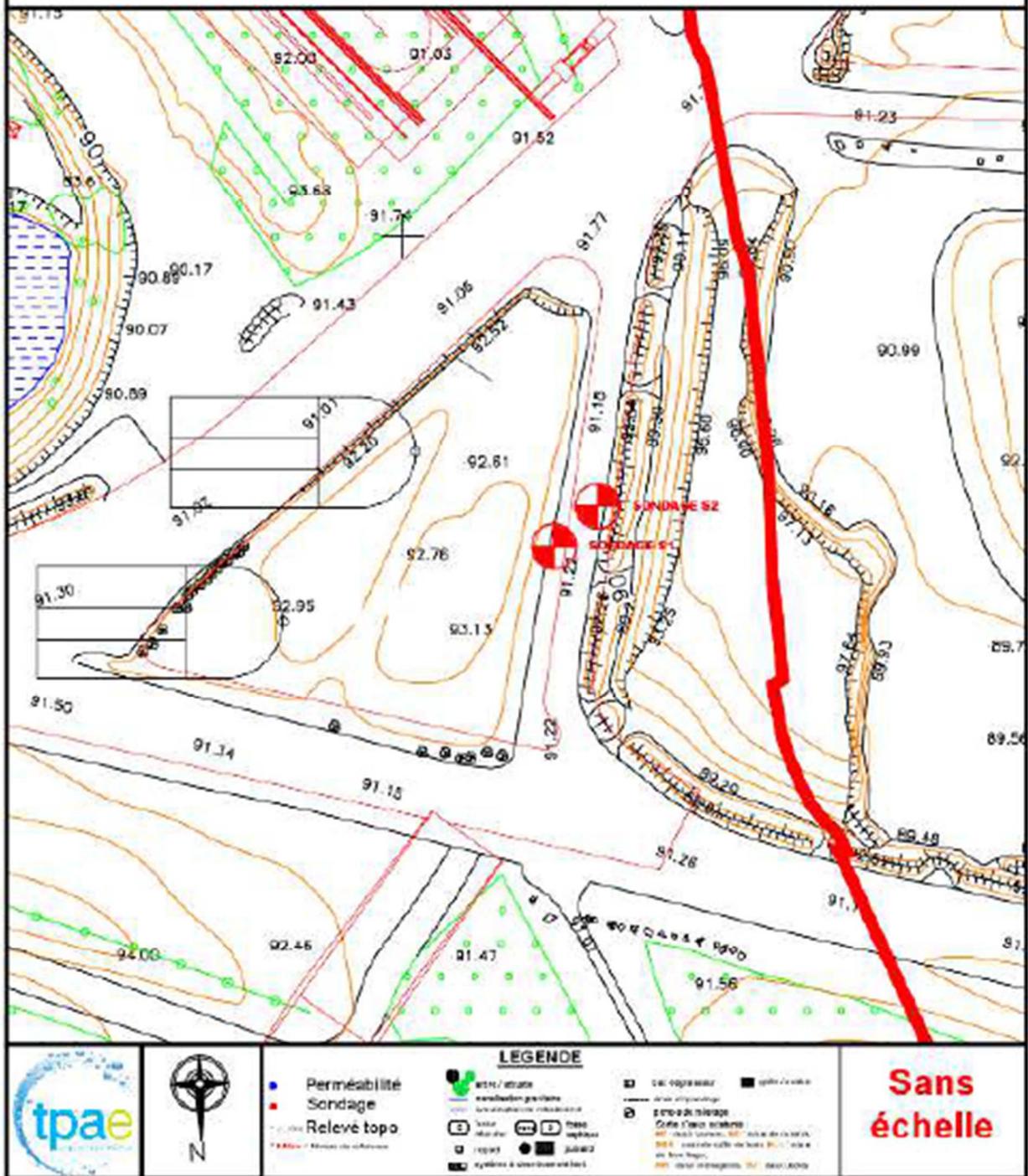


Figure 30 : implantation des sondages



Figure 31 : vue des sondages (après tests d'infiltration d'où la présence d'eau au fond)

Remarque importante : dans la mesure où il s'agit d'un sol de remblai, il est possible que l'infiltration du sol ne soit pas homogène sur l'ensemble de la zone d'infiltration. Si la perméabilité est plus faible que prévu, il sera nécessaire d'ajuster la surface de l'ouvrage voir d'installer des pompes de relèvement pour permettre un débit de fuite. Une période de mesure de la baisse du niveau d'eau dans le bassin d'infiltration, Après une pluie significative sera nécessaire pour vérifier l'exactitude de la capacité d'infiltration de l'ouvrage.

## IX-2. Investigations complémentaires

Un sondage a été réalisé par forage par la société ESIRIS afin de caractériser précisément le sous-sol jusqu'à une profondeur de 14.85 m. Ce sondage révèle :

- En surface, une épaisseur de remblai de 7.80 m, constitué de graves silteuses, sables graveleux et d'argiles graveleuses avec blocs
- Entre 7.80 m et 9.00 des graves calcaires et marnes graveleuses, correspondant probablement au sol naturel
- Au delà de 9.00 m, la présence de roches.

Les mesures de perméabilité sont consignées dans le tableau ci dessous :

Sondage	Profondeur d'essai	Perméabilité mesurée		
		ESIRIS		TPAe
		m/s	mm/h	mm/h
SC1	de 1,70 à 2,70 m	$> 1,5 \cdot 10^{-4}$	$> 540$	300 à 900
	de 3,20 à 4,20 m	$> 1,45 \cdot 10^{-4}$	$> 522$	
	de 6,20 à 7,2 m	$> 1,5 \cdot 10^{-4}$	$> 540$	
	de 8,20 à 9,20 m	$6,5 \cdot 10^{-5}$	234	

Le niveau de la nappe a été relevé à 8.1 m de profondeur le 5 janvier 2021. A noter le piezomètre le plus proche et surveillé par le BRGM en continu (FR05654X0017/P situé au lieu dit « La tâche » à Assais -79-) montre que nous étions en configuration de nappe supérieure à la moyenne (113.04 m).



### ***IX-3.***

### ***Etablissement du radier de l'infiltration***

Nous verrons plus loin que le fil d'eau d'arrivée au regard avant décanteur soit à 87.2 m avec un TN à 92 m environ, soit une profondeur de 4.80 m.

Le Fil d'eau entrée décanteur (qui correspond à la sortie) est à 87.00 m. Le fil d'eau d'alimentation de la zone d'infiltration est à 86.70 m avec une profondeur utile : 2.70 m. donc le fil d'eau radier est situé à  $86.70 - 2.70 = 84.00$  m.

Il faut donc prendre les caractéristiques du sol à  $91.2 \text{ m} - 84.0 \text{ m} = 7.2$  m de profondeur. A cette profondeur, la perméabilité mesurée est supérieure à 540 mm/h, mais étant donné l'hétérogénéité du remblai, nous conserverons la valeur de sécurité de 300 mm/h (valeur minimum mesurée dans le remblai).

A ce niveau, la nappe est située 8.10-7.20 mètres au dessous, ce qui laisse une zone insaturée de 0.90 m entre le radier d'infiltration et le niveau de la nappe en période de nappe haute.

Si il s'avère lors des travaux que l'horizon de graves calcaires est atteinte lors de la création du bassin, il sera nécessaire d'étendre la surface du bassin de telle façon à ne pas mettre en contact direct les eaux d'infiltration des eaux de la nappe (tout en conservant le volume utile d'infiltration).

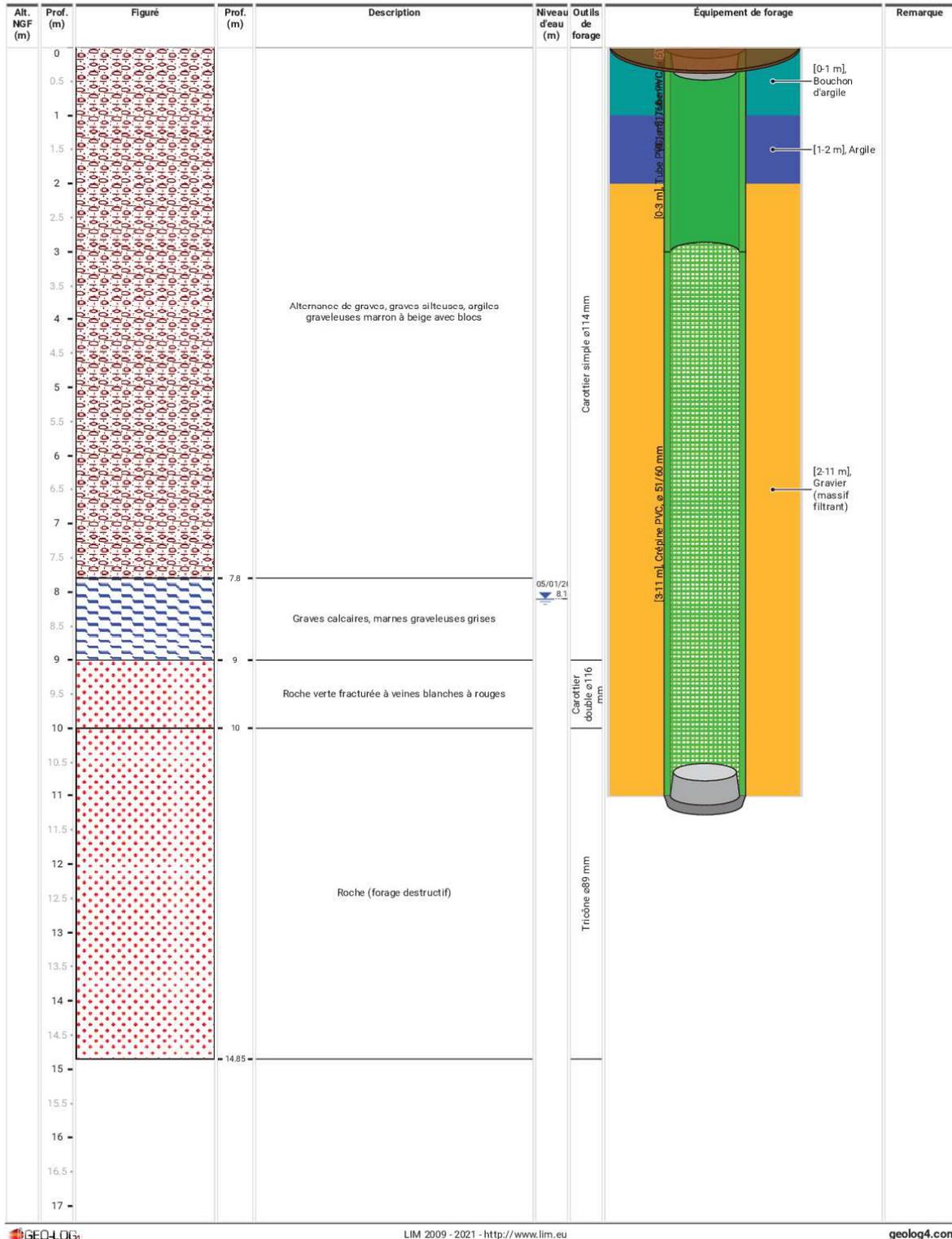


Figure 32 : coupe du sol réalisée par la société ESIRIS

#### IX-4.

#### Hypothèse d'infiltration retenue

Pour dimensionner l'ouvrage, nous retenons une perméabilité mesurée de 300 mm/h (valeur la plus faible retenue).

##### Débit d'infiltration

-> Choix de conception : **Infiltration** des eaux stockées

K: Capacité d'absorption du sol (mesurée) :	8.33E-05 m/s	<b>300 mm/h</b>	Cf calcul page suivante
Ck: Coefficient de sécurité :	1.10 <sup>-0.5</sup>	32%	
Kr: Capacité d'absorption du sol (retenue) :	2.64E-05 m/s	95 mm/h	
Sinf : Surface d'infiltration retenue (m <sup>2</sup> )		3590 m <sup>2</sup>	
Qinf : Débit d'infiltration (l/s)	Qinf = Kr . Sinf . Cs	94.60 l/s	

#### IX-5.

#### Hypothèse de pluie retenue

Pour dimensionner l'ouvrage, nous retenons une pluie T=10 ans :

Méthode de calcul des pluies (Coefficients Montana)	Coeff. Retenus :
Station météo :	Poitiers-Biard (86)
Période de retour de pluie :	10
Intervalles des durées d'averses	06 à 120 mn
	a = 5.158
Formule : $h \text{ (mm)} = a \times t^{(1-b)}$ avec :	b = 0.568
	t = durée pluie

Pluie référence	Pluie de fréquence de retour de 10 ans		
Hauteur (mm)	22.4	40.8	65.6
Durée (heure)	0.5	2	6

## IX-6.

## Dimensionnement de l'ouvrage

L'ouvrage a été dimensionné selon la méthode des pluies. La synthèse du calcul est présentée en page suivante. Les caractéristiques de l'ouvrage sont les suivantes :

<b>Types d'ouvrages proposés :</b>	Solution 1
Mode de gestion des eaux pluviales :	Stockage et Infiltration
Type d'ouvrage :	Bassin à ciel ouvert
Forme / Section :	Parois en pente
Particularités :	
<b>Dimensions indicatives :</b>	
Largeur à l'arase (TN) ou Diamètre puits (m)	50.00
Surface à l'arase (m <sup>2</sup> ) - <i>définie dans projet</i>	
Surface fond ouvrage (m <sup>2</sup> ) - <i>définie dans projet</i>	
Périmètre ouvrage à l'arase (m) - <i>défini dans projet</i>	
Pente des parois (°) - pour ouvrage à ciel ouvert	45
Profondeur maximale / TN (m) :	3.50
Profondeur Fil Eau arrivée canalisation / TN (m):	0.75
Diamètre canalisation alimentation (mm) :	DN500
Profondeur génératrice sup. canalisation / TN (m)	0.25
Hauteur utile de stockage (m) :	2.75
Largeur au fond (m) - ouvrage avec parois en pente	43.00
Largeur au miroir (m) - ouvrage avec parois en pente	49.50
Longueur au fond (m) - ouvrage avec parois en pente	64.00
Longueur au miroir (m) - ouvrage avec parois en pente	70.50
<b>Garnissage / Enrobage :</b>	
Porosité du garnissage (100% si vide) :	100%
Enrobage en matériau granulaire - <b>cas des puits</b>	non
Porosité du matériau d'enrobage (%)	
Épaisseur du matériau d'enrobage - Haut (m) :	
Épaisseur du matériau d'enrobage - Bas (m) :	
<b>Calcul de la surface de contact</b>	
Nombre de dispositifs	1
Longueur minimale à prévoir (m)	71.00
Surface de contact - Sc (m <sup>2</sup> )	3 718.42
Cs : Coef. sécurité : 1/3 - 1/2 - 3/4 - 1 Sinf	1
Surface de contact corrigée - Sc (m <sup>2</sup> )	3 718.42
Débit de fuite Qf = Qinfiltration + Qrégulé (l/s):	98.0
Volume d'eau à stocker calculé (m <sup>3</sup> ) :	8 363.2
Volume de stockage prévu avec garnissage (m <sup>3</sup> ) :	8 562.4
Vérification du dimensionnement des ouvrages	Suffisant

Figure 33 : caractéristiques de l'ouvrage d'infiltration

Projet :

**Projet d'extension d'une usine**  
Surf. Interceptée

**DONNEES**

Surface de projet	S =	31,599	ha
Coefficient d'apport	Ca =	0,442	
Surface active	Sa =	13,955	ha
Débit de fuite retenu	Qf =	98,0	l/s

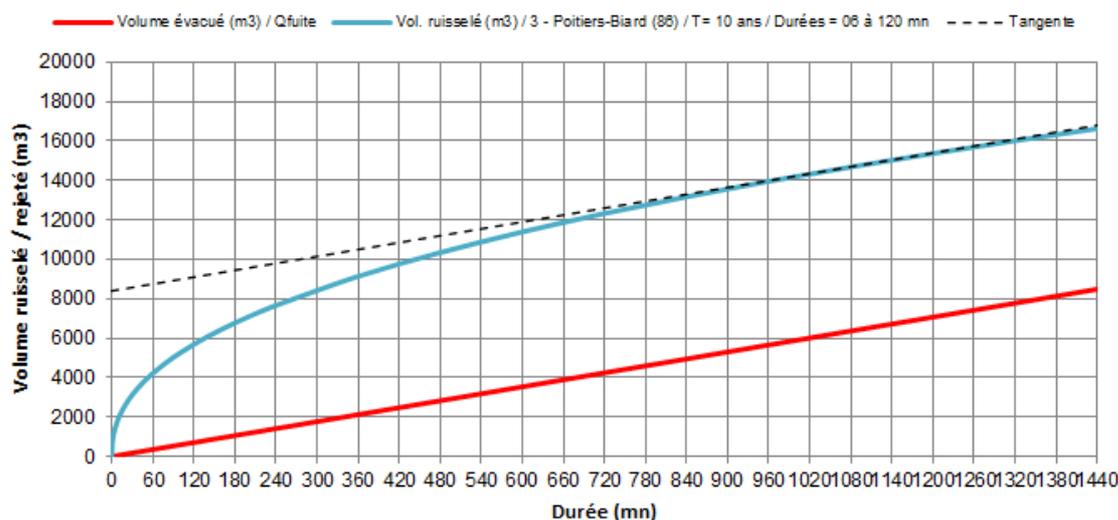
**PARAMETRES REGIONAUX LOI DE MONTANA**

Source de données :	Guide Eaux Pluviales Bretagne -2007				
Station météo retenue :	Station de <b>Poitiers-Biard (86)</b>				
Période de retour retenue :	<b>10</b> ans				
Intervalle de durées d'averses retenu	<b>06 à 120 mn</b>				
Coefficients de Montana	<table border="1"> <tr> <td>a =</td> <td align="center">5,158</td> </tr> <tr> <td>b positif =</td> <td align="center">0,568</td> </tr> </table>	a =	5,158	b positif =	0,568
a =	5,158				
b positif =	0,568				
	(1-b) = <b>0,43</b>				

**CALCULS INTERMEDIAIRES**

qs =	= 360 x Qf / Sa	2,5	mm / h
Temps de fonctionnement Tf :	= [qs / (60 x a)] <sup>-1/b</sup>	4 740	mn ou 78,99 h
Temps de remplissage Tr :	= [qs / (60 x a x (1-b))] <sup>-1/b</sup>	1 081	mn ou 18,02 h
Temps de vidange Tv :	= Tf-Tr	3 658	mn ou 60,97 h
Hmax =	= Tr x qs / 60 x b / (1-b)	59,9	mm

**CALCUL DU VOLUME UTILE DE STOCKAGE**



**Volume utile (1)** = 10 x Sa x Hmax = **8 360** m3

Type d'ouvrage :	<b>Stockage et rejet à débit régulé</b>
Coef R (si ajustage)	= 1,5 <sup>(1/b-1)</sup> <b>1,0</b>
Coef sécurité retenu	<b>1,0</b>

**Volume de stockage (après correction) :** **8 360** m3

Figure 34 : dimensionnement de l'ouvrage d'infiltration

## IX-7.

### Dispositions constructives

Le bassin devra être construit dans la masse, en tenant compte des prescriptions du Fascicule n°70-II du CCTG « travaux de G.C. « ouvrages de recueil, de stockage et de restitution des eaux pluviales ». Une étude géotechnique est indispensable.

Afin d'éviter les risques de colmatage et de protéger les nappes contre la pollution, on prévoit de remplacer 15 cm d'épaisseur du sol du radié par du sable type sable d'assainissement (non collectif) conforme à la norme du DTU 64-1. Le sable d'assainissement doit être lavé (taux de fine inférieur ou égal à 3%), l'idéal étant un sable roulé lavé, qui ne doit pas être issu de carrières calcaires ("stable à l'eau") la teneur en calcaire doit être inférieure à 4 %, c'est à dire qu'il doit s'agir d'un sable siliceux (pourcentage de carbonates très faible). Ce sable doit avoir un coefficient d'uniformité compris entre 3 et 6. Sa granulométrie du sable d'assainissement doit s'inscrire dans un fuseau situé entre les 2 courbes :

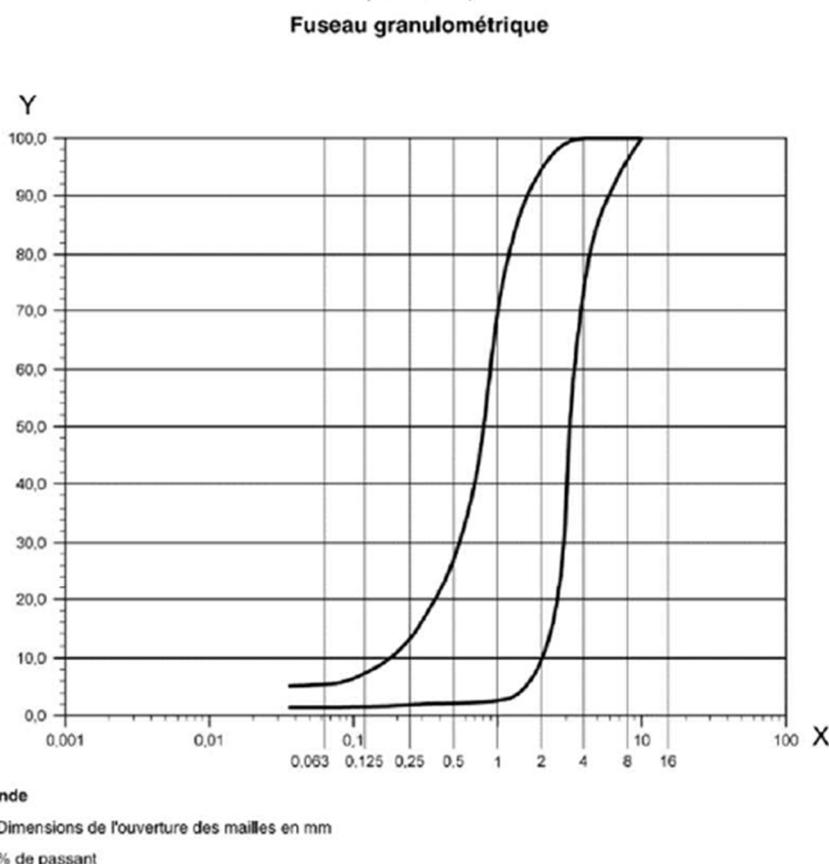


Figure 35 : fuseau granulométrique du sable à déposer au fond de l'ouvrage d'infiltration

L'ouvrage devra être clôturé et fermé par un portail sur lequel apparait le panneau « ENTREE INTERDITE – RISQUE DE NOYADE »

## IX-8.

### Trop plein

L'ouvrage d'infiltration sera équipé d'un trop plein permettant d'acheminer les eaux vers l'étang situé en contrebas. Cet ouvrage fonctionnera pour les pluies d'occurrences supérieures à 10 ans. On notera que ce sont des eaux décantées, souvent claires (sols lessivés) qui rejoindront l'étang. L'impact sur la qualité des eaux de l'étang sera donc minime.

## ***IX-9. Impact sur la qualité des eaux souterraines et performances du dispositif d'infiltration***

Les garanties apportées sont les suivantes :

- Diamètre des particules infiltrées dans le sol : 20 microns
- $7.5 < \text{pH} < 8.5$
- Hydrocarbures  $< 5 \mu\text{g/l}$

En cas de pollution par les hydrocarbures ou autre, les eaux sont envoyées vers le bassin d'infiltration.

Nous pouvons donner des garanties en terme de taille de particule, et pH mais il est très difficile de fournir d'autres garanties en terme de performances sur des paramètres tels que DCO, DBO5, MES, métaux lourds... car nous n'avons aucune donnée ni modélisation permettant d'évaluer ces paramètres.

On rappelle ici qu'aucune substance exogène n'est apporté au site : les éléments contenus dans les eaux à infiltrer sont issues de l'extraction des roches (dans laquelle on infiltre l'eau...).

Par ailleurs, nous n'avons aucune donnée sur le fonctionnement des nappes pour évaluer les volumes d'eau de dilution apportés par les nappes. Il n'est pas possible d'évaluer l'impact des rejets sur la qualité des eaux souterraines.

Au regard de ces éléments l'utilisation de calculs théoriques s'averait très contestable. Par contre, il est tout à fait possible d'utiliser les données suivantes :

- On peut évaluer la qualité des eaux à infiltrer comparable à celle des eaux qui se rejettent en sortie du bassin de 500 m<sup>3</sup> vers le Gimelèse : il apparait qu'après décantation les normes de rejet sont toujours respectées. On peut donc évaluer que la qualité des eaux à infiltrer sera similaire.
- Une partie des eaux est actuellement infiltrée à proximité du bassin Cébron (sans décantation et sans filtration) : la campagne de prélèvements d'eau effectués sur les piézomètres de contrôles ne mettent pas en évidence de contamination particulière.



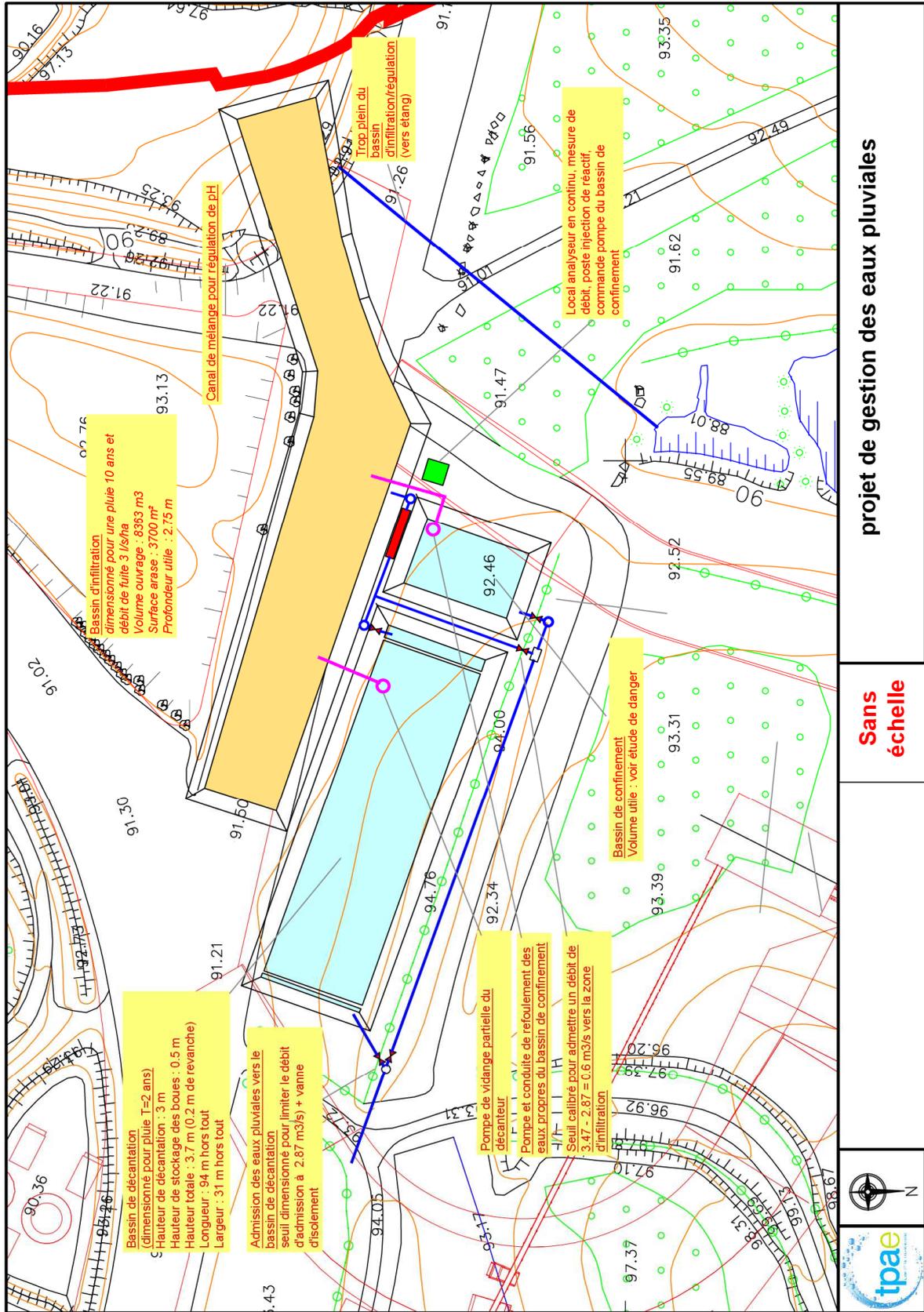


Figure 39 : vue générale

projet de gestion des eaux pluviales  
 Sans échelle

## **XI) OUVRAGES**

## **EXPLOITATION DES**

Le bassin de confinement devra faire l'objet d'une surveillance journalière : on devra s'assurer qu'il est bien vide et que les vannes sont en position correcte.

Le décanteur devra être régulièrement vidangé afin de soutirer les boues qui se seront décantées. On devra vérifier l'étanchéité de l'ouvrage (maintien du niveau d'eau dans le bassin en période sèche).

Le bassin d'infiltration devra être faucardé au moins une fois par an.

## **XII) CONCLUSION : EN QUOI CE TRAITEMENT VA-T-IL AMELIORER LA GESTION DES EAUX DU SITE ?**

Les eaux de la zone « Est » seront collectées et pompées vers un décanteur qui :

- Permettra de meilleures garanties de traitement que le système actuel,
- Laissera la possibilité de bypasser en cas de problème
- Laissera la possibilité d'envoyer des eaux polluées vers un bassin de confinement
- Permettra de vidanger l'ouvrage pour mieux le curer.
- Sera équipé d'un ouvrage de mesure en continu en sortie d'ouvrage

Une partie des eaux de la zone « est » sont dirigées vers le bassin Silex : ces eaux iront vers ce décanteur et le bassin Silex, qu'on constate parfois hydrauliquement saturé, sera soulagé.

En cas de possibilité d'infiltrer, les eaux ne seront pas en contact direct avec la nappe grâce à la mise en place d'une couche de sable permettant de filtrer les eaux avant le rejet dans le sol. Il n'y aura pas d'injection directe d'eau dans la nappe, ce qui est le cas actuellement.

# ANNEXE : RAPPORT ESIRIS