

## CENTRE PENITENTIAIRE DE VANNES CHAPEAU-ROUGE (56)

<b>Maître d'Ouvrage</b> APIJ		Immeuble Okabe 67 avenue de Fontainebleau 94270 Le Kremlin-Bicêtre	tél. : 01 88 28 89 48 mail : sophie.martel@apij-justice.fr
<b>Assistance</b> <b>Maîtrise d'Ouvrage</b> Mott MacDonald		15/17 Rue Traversière 75012 Paris	tél. : 01 87 40 67 05 mail :
<b>Assistance</b> <b>Maîtrise d'Ouvrage BIM</b>		1703 route de Gournay 76160 Préaux	tél. : 06 45 47 21 45 mail : bim@alyosingenierie.fr
<b>Contrôleur Technique</b> Bureau VERITAS		2 rue de Suède – BP 90404 56404 Auray CEDEX	tél. : 02 97 37 25 99 mail :
<b>SPS</b> Bureau VERITAS		2 rue de Suède – BP 90404 56404 Auray CEDEX	tél. : 02 97 37 25 99 mail :
<b>Entreprise Générale Mandataire</b> LEON GROSSE		22 chemin de la vie Guerse 69500 Bron	tél. : 04 78 78 81 00 mail : et.cp-vannes@leongrosse.fr
<b>Architecte</b> GROUPE 6 SAS		12 rue des arts et métiers 38000 Grenoble	tél. : 04 38 21 03 58 mail : cpvannes@groupe-6.com
<b>Bureau d'Etudes Techniques</b> (CFO/Cfa - Sûreté active- CSSI) BETEG SARL		22 chemin de la vie Guerse 69500 Bron	tél. : 04 78 41 23 10 mail : beteg@beteg-sarl.fr
<b>Bureau d'Etudes Techniques</b> (CVCD – Plomberie) EDEIS		18 rue de la Petite Sensive 44312 Nantes	tél. : 02 51 86 98 55 mail : herve.jehanno@edeis.com
<b>Bureau d'Etudes Environnement</b> EODD Ingénieurs Conseils		171/173 rue Léon Blum 69100 Villeurbanne	tél. : 04 72 76 06 90 mail : contact@eodd.fr

PHASE	INDICE	DATE	MODIFICATION
M1	A	23/09/2024	Rendu APS
M1	B	22/10/2024	Evaluation des impacts Rapport n° PR.DTEN.24.0281 du 09/10/2024
M2	C	29/11/2024	Prise en compte des échanges DDTM et intégration rétrocession parcelle au sud-ouest et nouvelle voie d'accès
M2	D	16/12/2024	Intégration des éléments SAGE et GEMAPI suite à la réunion du 28/11/2024
M2	E	16/12/2024	Intégration de la Voie Nouvelle dans le périmètre Projet
M2	F	27/02/2025	Intégration précisions suite demande DDTM du 14/02/2025

## M2 – AUTORISATIONS ADMINISTRATIVES



<b>NOTICE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES</b>								DATE :	27/02/2025
								ECHELLE :	
CPV	ADM	B4	TCE	ECR	TZO	TNI	0001	F	
PROJET	PHASE	EMETTEUR	LOT	TYPE	ZONE/BAT	NIVEAU	NUMÉRO	INDICE	

# SOMMAIRE

<b>1. DEFINITION DU CADRE DE L'ETUDE</b>	<b>3</b>
1.1. OBJECTIFS	3
1.2. LE CADRE REGLEMENTAIRE	3
1.2.1. REGLEMENT DE GESTION DES EAUX PLUVIALES DE VANNES AGGLOMERATION	3
1.2.2. REGLEMENT DU SDAGE LOIRE BRETAGNE	4
1.2.3. REGLEMENT DU GEMAPI	4
<b>2. LES CONTRAINTES DU SITE</b>	<b>5</b>
2.1. PRISE EN COMPTE DE LA TOPOGRAPHIE	5
2.2. PRISE EN COMPTE DES SONDAGES	6
2.3. IMPACT DE LA PERMEABILITE	7
2.4. EVALUATION DU RISQUE DE REMONTEE DE NAPPE	8
2.5. EVALUATION DES BASSINS VERSANTS AMONT AVANT TRAVAUX	9
<b>3. LE PLAN MASSE DES CONSTRUCTIONS ET DES AMENAGEMENTS</b>	<b>10</b>
<b>4. LES INTENTIONS EN TERMES DE NIVELLEMENT ET L'IMPACT SUR LES HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT</b>	<b>11</b>
<b>5. LOGIGRAMMES FONCTIONNELS</b>	<b>12</b>
5.1. LOGIGRAMME FONCTIONNEL DU CENTRE PENITENTIAIRE	12
5.2. LOGIGRAMME FONCTIONNEL DE LA VOIE D'ACCES	13
<b>6. HYPOTHESES GENERALES</b>	<b>14</b>
6.1. HYPOTHESES GENERALES	14
6.2. LIMITATIONS	14
6.3. DEFINITION DE LA PLUIE DE PROJET	14
6.3.1. CHOIX DES COEFFICIENTS DE MONTANA	14
6.3.2. LA PLUIE DOUBLE TRIANGLE DE DESBORDES T=10ANS /4HEURES /30 MN	15
6.3.3. LA PLUIE DOUBLE TRIANGLE DE DESBORDES EXCEPTIONNELLE 60MM /2HEURES /30 MN	15
6.4. MODELES ET METHODOLOGIES	15
6.5. LOGICIELS	15
<b>7. BASSINS VERSANTS PROJET</b>	<b>16</b>
7.1. BASSINS VERSANTS DU CENTRE PENITENTIAIRE	16
7.2. BASSINS VERSANTS DE LA VOIE D'ACCES	17
<b>8. DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES D'INFILTRATIONS DU CENTRE PENITENTIAIRE</b>	<b>18</b>
8.1. PLAN GENERAL	18
8.2. DIMENSIONNEMENT NOUE D'INFILTRATION NORD 1	19
8.3. DIMENSIONNEMENT NOUE D'INFILTRATION NORD 2	19
8.4. DIMENSIONNEMENT NOUE D'INFILTRATION NORD 3	20
8.5. DIMENSIONNEMENT NOUE D'INFILTRATION OUEST	20
8.6. DIMENSIONNEMENT NOUE D'INFILTRATION SUD	21
8.7. DIMENSIONNEMENT BASSIN D'INFILTRATION BI1	21
8.8. DIMENSIONNEMENT BASSIN D'INFILTRATION BI2	22
8.9. DIMENSIONNEMENT BASSIN D'INFILTRATION BI3	22

8.10. SYNTHESE DES DIMENSIONNEMENTS DES OUVRAGES D'INFILTRATION	23
8.11. GESTION QUALITATIVE DES EAUX PLUVIALES	24
8.11.1. ZONE EN ENCEINTE	24
8.11.2. ZONE HORS ENCEINTE	24
8.11.3. REJETS VERS LES ZONES HUMIDES	25
8.12. GESTION DES MODES DEGRADES EXCEPTIONNELS	25
<b>9. DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES D'INFILTRATION DE LA VOIE D'ACCES</b>	<b>26</b>
9.1. PLAN GENERAL	26
9.2. DIMENSIONNEMENT BASSIN D'INFILTRATION NI_VA1	27
9.3. DIMENSIONNEMENT BASSIN D'INFILTRATION NI_VA2	27
9.4. DIMENSIONNEMENT BASSIN D'INFILTRATION NI_VA3	28
9.5. DIMENSIONNEMENT BASSIN D'INFILTRATION NI_VA4	28
9.6. DIMENSIONNEMENT BASSIN D'INFILTRATION NI_VA5	29
9.7. DIMENSIONNEMENT BASSIN D'INFILTRATION NI_VA6	29
9.8. DIMENSIONNEMENT BASSIN D'INFILTRATION NI_VA7	30
9.9. DIMENSIONNEMENT BASSIN D'INFILTRATION NI_VA8	30
9.10. SYNTHESE DES DIMENSIONNEMENTS DES OUVRAGES D'INFILTRATION	31

# 1. DEFINITION DU CADRE DE L'ETUDE

## 1.1. Objectifs

L'objet de cette note est de confirmer le fonctionnement hydraulique des canalisations du réseau de drainage des eaux pluviales par la méthode des réservoirs linéaires **en intégrant les nouvelles valeurs de perméabilité transmises par le Maître d'Ouvrage le 09/10/2024**, ainsi que la nouvelle voie d'accès sous Maîtrise d'ouvrage de la Ville de Vannes dans le périmètre global du projet.

Nous préciserons :

1. Le cadre réglementaire
2. Les contraintes du site
3. Le plan masse des constructions et des aménagements
4. Les intentions en termes de nivellement et l'impact sur les hypothèses de dimensionnement
5. Les méthodes de calculs employées
6. La nature (type d'ouvrage, profondeur et volume) de l'ensemble du système de gestion des eaux pluviales du projet en lien avec les caractéristiques du site
7. Les moyens mis en œuvre en termes de gestion qualitative des eaux pluviales et notamment les dispositifs de traitement au vu des volumes traités.

## 1.2. Le cadre réglementaire

### 1.2.1. Règlement de gestion des eaux pluviales de Vannes Agglomération

Le Chapitre 3 précise le volume minimal à prendre en compte pour le volume de rétention à considérer pour le projet :

#### Article 3 - PRINCIPE GENERAL : LE ZERO-REJET

Golfe du Morbihan - Vannes Agglomération n'a pas d'obligation de collecte des eaux pluviales issues des propriétés privées. Les eaux de pluies des habitations et des immeubles doivent être conservées et infiltrées sur la parcelle, selon le principe du zéro-rejet.

Tout projet d'aménagement et de construction d'une parcelle ou d'un ensemble de parcelles devra être élaboré sans rejets au domaine public, a minima, pour une pluie de période de retour 10 ans sur 240 minutes soit 35mm.

Au-delà d'un événement pluvieux d'occurrence décennale, l'aménageur devra concevoir ses ouvrages pour permettre, lorsqu'ils sont saturés, de générer le moins d'impact possible. En aucun cas ne sera privilégié le rejet vers les réseaux d'eaux pluviales alors saturés.

Cette doctrine s'applique à tout projet d'imperméabilisation nouvelle, de densification douce ou dure. Toute modification d'un point de rejet existant ou des surfaces alimentant un point de rejet existant équivaut à une demande de nouveau rejet.



$$V_{\text{Volume de stockage infiltration}} = S_{\text{Surface Imperméable}} \times 0,035$$

(m<sup>3</sup>) (m<sup>2</sup>)

Pour calculer la Surface Imperméable :

- On applique un coefficient de 1 à toutes les surfaces imperméables (toitures, parkings, voiries...)
- On applique un coefficient de 0 à toutes les surfaces perméables ou semi-perméables (espaces végétalisés, toitures végétalisées, parkings ou voiries drainantes ou végétalisés, stabilisés...)

Temps d'infiltration :

La concentration des eaux pluviales en un point sera limitée afin de permettre une infiltration totale d'une pluie de 35mm en 5 jours.

Toutefois en cas de faibles perméabilités, il sera demandé d'infiltrer à minima 10mm sur le site :

#### CHAPITRE III - DEROGATION DE RACCORDEMENT AU RESEAU PLUVIAL PUBLIC

##### Article 4 - EN CAS DE CONTRAINTES AVEREES : INFILTRER AVANT DE REJETER AU RESEAU

En cas de contraintes avérées rendant impossible l'infiltration de la totalité des 35mm de pluie, et après validation par les services gestionnaires des Eaux Pluviales Urbaines, un rejet dans le réseau public (canalisations d'eaux pluviales, fossés...) pourra être autorisé. Le débit sera limité de 3l/s/ha. Le service gestionnaire des eaux pluviales urbaines se réserve le droit d'émettre toute prescription permettant de garantir le bon fonctionnement des réseaux publics. Un prétraitement et une cote de sortie pourront ainsi être imposés.

Dans tous les cas, un abattement par infiltration des 10 premiers millimètres de pluies avec une technique aérienne sera systématiquement demandé pour obtenir le raccordement au réseau.

##### Modalités de calcul :

Infiltrer les 10 premiers millimètres puis autorisation de rejet par débit régulé jusqu'à 35mm de pluie

$$V_{\text{Volume de stockage}} = S_{\text{Surface Imperméable}} \times 0,035$$

(m<sup>3</sup>) (m<sup>2</sup>)

Pour calculer la Surface Imperméable :

- On applique un coefficient de 1 à toutes les surfaces imperméables (toitures, parkings, voiries...)
- On applique un coefficient de 0 à toutes les surfaces perméables ou semi-perméables (espaces végétalisés, toitures végétalisées, parkings ou voiries drainantes ou végétalisés, stabilisés...)

$$V_{\text{Volume d'infiltration}} = S_{\text{Surface Imperméable}} \times 0,010$$

(m<sup>3</sup>) (m<sup>2</sup>)

L'ajutage permettant d'évacuer les 0,025 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> de pluie ne devra pas dépasser 3l/s/ha

#### Conclusion :

Pour la partie Centre Pénitentiaire :

Pour une surface imperméabilisée de 67800m<sup>2</sup>, le volume de rétention minimal est de :

$$VR_{\text{mini}} = 67800 \times 0.035 = 2373 \text{ m}^3$$

Pour la partie Voie d'accès :

Pour une surface imperméabilisée de 2370m<sup>2</sup>, le volume de rétention minimal est de :

$$VR_{\text{mini}} = 2370 \times 0.035 = 83 \text{ m}^3$$

### 1.2.2. Règlement du SDAGE Loire Bretagne

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Loire-Bretagne 2022-2027, ses documents d'accompagnement ainsi que le programme de mesures du bassin Loire-Bretagne ont été adoptés par le comité de bassin le 3 mars 2022.

Le SDAGE a été approuvé par arrêté de la préfète coordinatrice de bassin le 18 mars 2022 et entre en vigueur le 4 avril 2022, pour une durée de 6 ans.

Carte du cours d'eau au droit du site (tracé jaune confirmé par DDTM)



Le SDAGE a fixé les objectifs à respecter pour le cours d'eau du Liziec et ses affluents.



RESBK_092	Bretagne	56	FRGR0105	LE LIZIEC ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A L'ESTUAIRE	LE LIZIEC AVEC SES AFFLUENTS ET SOUS-AFFLUENTS	DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A L'ESTUAIRE
-----------	----------	----	----------	--	--	-------------------------------------



**LÉGENDE :**  
**ALA :** grande alose  
**ALO :** alose  
**ANG :** anguille  
**LPM :** lamproie marine  
**SAT :** saumon atlantique  
**TRM :** truite de mer

Liziec	pont de St-Noïff RD 135	ANG+LPM+SAT+TRM
--------	-------------------------	-----------------

### Tableau des objectifs : cours d'eau

Commission territoriale	Nom de la rivière	Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Statut de la masse d'eau	Objectif d'état écologique			Objectif d'état chimique Sans ubiquiste			Objectif d'état global Sans ubiquiste	
					Objectif	Echéance d'atteinte de l'objectif	Motif en cas de recours aux dérogations	Objectif	Echéance d'atteinte de l'objectif	Motif en cas de recours aux dérogations	Objectif	Echéance d'atteinte de l'objectif
VCB	LIZIEC	FRGR0105	AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A L'ESTUAIRE	MEN	Bon état	Depuis 2015		Bon état	2021		Bon état	2021

### 1.2.3. Règlement du GEMAPI

Depuis le 27 janvier 2014, la loi de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles (MAPTAM) a créé la compétence Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations (GEMAPI).

Cette compétence est devenue obligatoire depuis 1er janvier 2018 suite à l'évolution de la loi n° 2015-991 du 7 août 2015 portant sur la Nouvelle Organisation Territoriale de la République (NOTRe).

Golfe du Morbihan - Vannes agglomération (GMVA) est donc en charge du « Grand cycle » de l'eau. Elle gère les eaux pluviales urbaines et participe à la gestion des eaux de ruissellement et des milieux aquatiques et à la prévention des inondations. Cela comprend l'aménagement de bassins hydrauliques, l'entretien et l'aménagement des cours d'eau, la défense contre les inondations et contre la mer, etc.

Les actions liées à la prévention des inondations sont cadrées par le Programme d'Action de Prévention des Inondations (PAPI).

Le PAPI d'intention a été labellisé le 2 juillet 2019 pour une durée de 3 ans (2019-2022). En raison de la crise sanitaire du COVID, ainsi que d'un retard de la prestation de relevés topographiques prévus dans le cadre de l'étude principale du PAPI d'intention, les actions inscrites n'ont pas pu être terminées à temps. Le PAPI d'intention initial a donc été révisé et a fait l'objet d'un avenant adopté par le conseil communautaire. Le nouveau programme d'actions prévoit donc un délai supplémentaire de 24 mois. Il est composé de 23 actions divisées en 7 axes :

- ✓ Axe 1 : Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque
- ✓ Axe 2 : Surveillance, prévision des crues et des inondations
- ✓ Axe 3 : Alerte et gestion de crise
- ✓ Axe 4 : Prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme
- ✓ Axe 5 : Actions de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens
- ✓ Axe 6 : Ralentissement des écoulements
- ✓ Axe 7 : Gestion des ouvrages de protection hydrauliques

Nous sommes concernés en particulier par l'axe 6 :

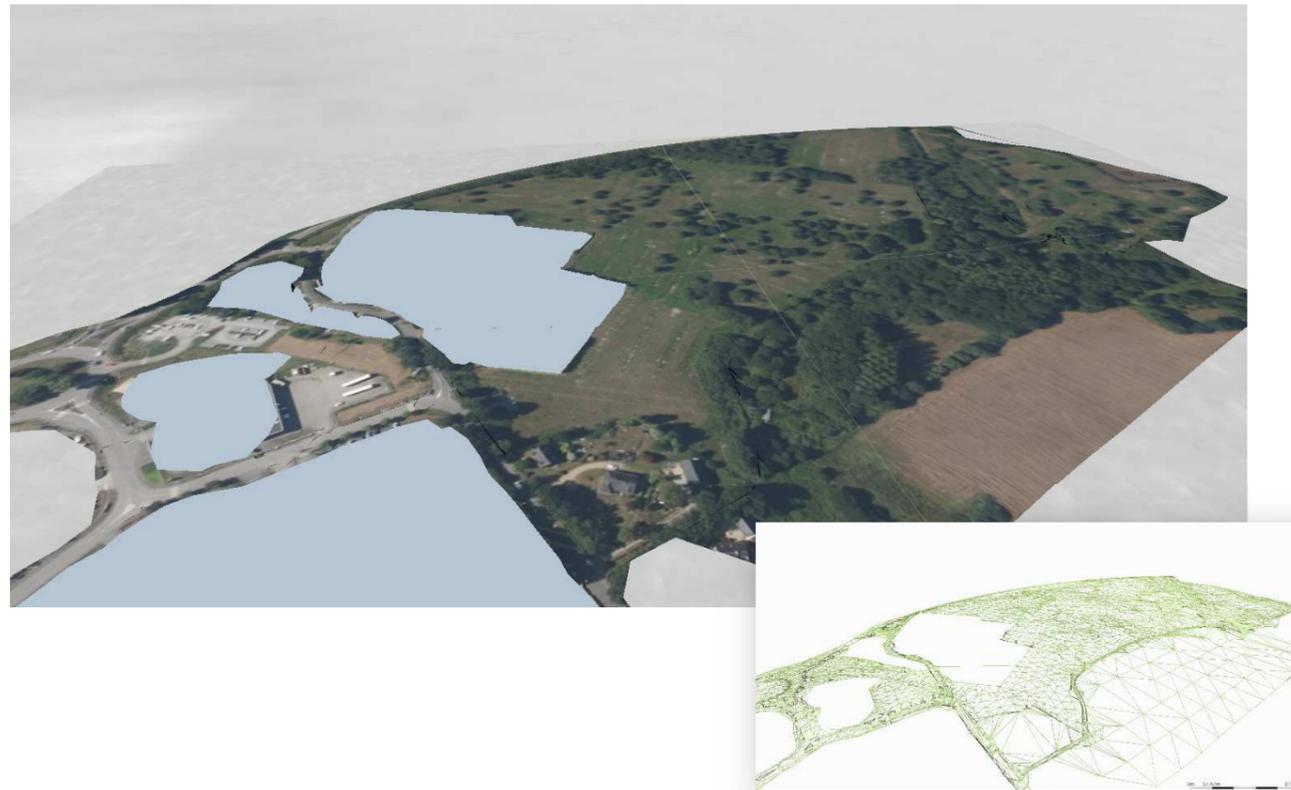
- ^ Axe 6 : Ralentissement des écoulements
  1. Réaliser les zonages pluviaux communaux prévus par l'article L. 2224-10 du CGCT
  2. Définir une stratégie de lutte face au ruissellement lié à des pluviométries exceptionnelles

Lors de la réunion du 28/11/2024, le GEMAPI nous a demandé de prendre en compte une pluviométrie exceptionnelle de 60mm en 2h sans restriction de débit de rejet à l'exutoire.

## 2. LES CONTRAINTES DU SITE

### 2.1. Prise en compte de la topographie

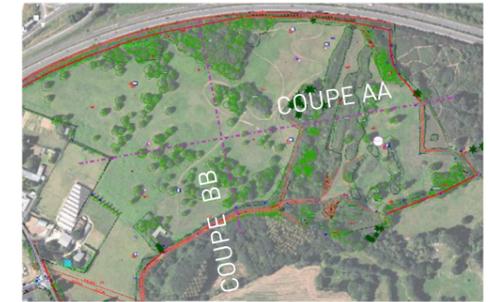
Pour une meilleure compréhension des enjeux géomorphologiques, grâce aux données topographiques du client, nous avons pu construire un modèle 3D du site existant.



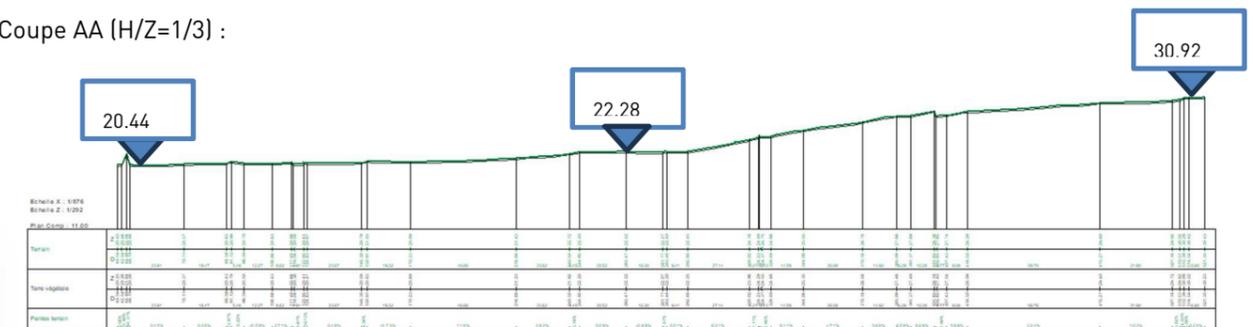
**Cartographie des altimétries** : le site montre une déclivité irrégulière de l'est vers l'ouest, avec 2 points bas, un au Nord-Ouest le long de la RN166 et le second au Sud-Ouest en direction d'un ruisseau intermittent affluent du Liziec.



### Coupes sur le TN



Coupe AA (H/Z=1/3) :





### 2.3. Impact de la perméabilité

La définition de proposition repose sur stratégie d'infiltration des eaux de pluie dans le substratum.

Le 09/10/2024, nous avons reçu les valeurs de perméabilités sur site qui sont majoritairement largement inférieures à  $6 \times 10^{-6}$  m/s soit 22mm/h dans l'emprise du centre pénitentiaire.

En revanche, ne disposant pas de valeur de perméabilité dans l'emprise de la voie d'accès, nous avons conservé la valeur définie par GMVA à savoir  $5 \times 10^{-6}$  m/s



N° ESSAI	ESSAI	DATE ESSAI	PERMÉABILITÉ
1	POR01	10/09/24 11:00	1,15E-5 m/s 41 mm/h
2	POR02	10/09/24 13:30	1,00E-7 m/s 0 mm/h
3	POR03	11/09/24 15:30	4,00E-7 m/s 1 mm/h
4	POR04	11/09/24 14:20	2,50E-6 m/s 9 mm/h
5	POR05	11/09/24 10:00	5,00E-7 m/s 2 mm/h
6	POR06	11/09/24 10:15	1,10E-6 m/s 4 mm/h

N° ESSAI	ESSAI	DATE ESSAI	PERMÉABILITÉ
1	POR07	11/09/24 15:00	5,00E-7 m/s 2 mm/h
2	POR08	10/09/24 10:50	8,00E-7 m/s 3 mm/h
3	POR09	10/09/24 12:15	2,40E-6 m/s 9 mm/h
4	POR10	11/09/24 15:00	4,10E-6 m/s 15 mm/h
5	POR11	11/09/24 11:30	7,00E-6 m/s 25 mm/h
6	POR12	10/09/24 14:30	1,00E-7 m/s 0 mm/h

N° ESSAI	ESSAI	DATE ESSAI	PERMÉABILITÉ
1	POR13	11/09/24 11:00	7,50E-6 m/s 27 mm/h
2	POR14	11/09/24 10:30	3,20E-6 m/s 12 mm/h
3	POR15	11/09/24 09:00	4,60E-6 m/s 17 mm/h
4	POR16	11/09/24 09:15	2,50E-6 m/s 9 mm/h
5	POR17	11/09/24 09:30	2,10E-6 m/s 8 mm/h
6	POR18	11/09/24 09:45	1,80E-6 m/s 6 mm/h

N° ESSAI	ESSAI	DATE ESSAI	PERMÉABILITÉ
1	POR19	10/09/24 16:00	3,70E-6 m/s 13 mm/h
2	POR20	10/09/24 17:00	9,00E-7 m/s 3 mm/h
3	POR21	10/09/24 15:30	3,60E-6 m/s 13 mm/h
4	POR22	10/09/24 15:00	1,80E-6 m/s 6 mm/h
5	POR23	10/09/24 16:30	6,10E-6 m/s 22 mm/h
6	POR24	11/09/24 11:15	4,70E-6 m/s 17 mm/h

N° ESSAI	ESSAI	DATE ESSAI	PERMÉABILITÉ
1	POR25	11/09/24 11:00	7,00E-7 m/s 3 mm/h
2	POR26	10/09/24 17:00	3,20E-6 m/s 12 mm/h



## 2.4. Evaluation du risque de remontée de nappe

Selon le dossier de site joint au DCE et en particulier le document C.1.7.6d Suivi piézométrique 12 mois, il est spécifié qu'un suivi piézométrique a été confié à Géotec sur 5 piézomètres implantés suivant le plan ci-dessous :



Les niveaux d'eau relevés lors du suivi piézométrique par GEOTEC dans le sondage SP1 équipé en piézomètre, s'établissent comme suit :

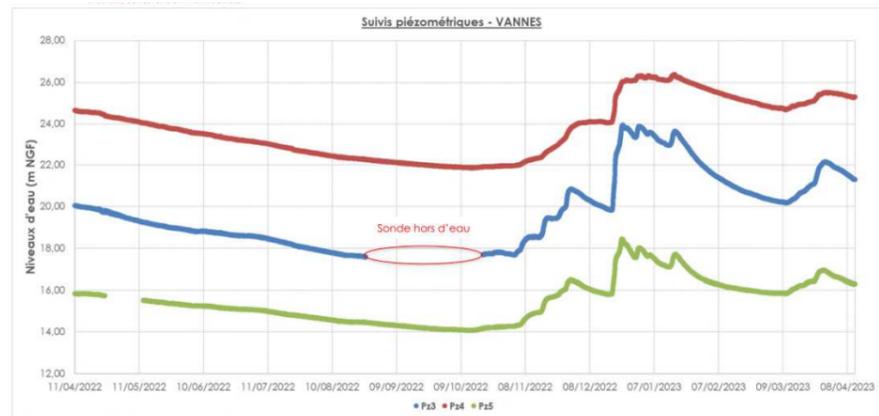


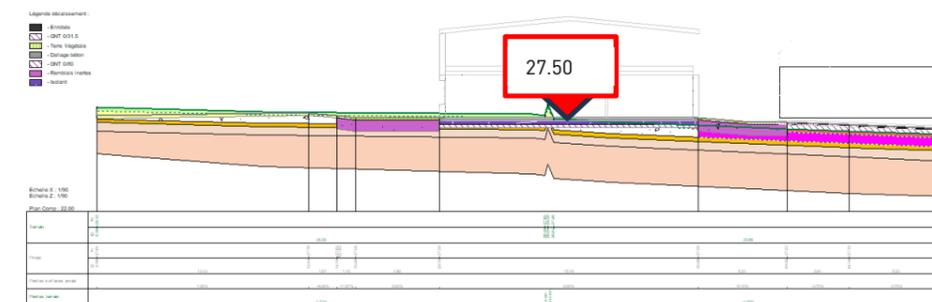
Figure 7. Suivis piézométriques au droit de Pz3, Pz4 et Pz5 du 11/04/2022 au 09/03/2023

	Niveau le plus haut		Niveau le plus bas		Amplitude de variation (m)	Niveau médian	
	Profondeur / TA (m)	Cote (mNGF)	Profondeur / TA (m)	Cote (mNGF)		Profondeur / TA (m)	Cote (mNGF)
<b>PZ3</b> 27,45 m NGF	3,5	23,95	9,91	17,54	6,41	7,75	19,7
<b>PZ4</b> 27,4 m NGF	1,04	26,36	5,54	21,86	4,50	3,67	23,73
<b>PZ5</b> 20,7 m NGF	2,24	18,46	6,64	14,06	4,40	5,33	15,37

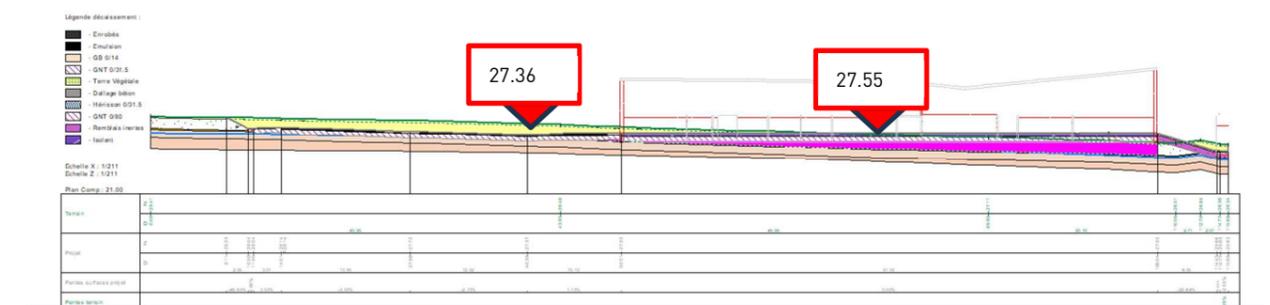
Suite à l'évolution très significative des NPHE entre le suivi 6 mois et le suivi 12 mois, nous avons complètement changé notre approche du nivellement. En effet, nous avons pris soin d'assurer un calage altimétrique en adéquation avec ce risque de remontée de nappe en assurant toujours à minima 1m entre le niveau du NPHE et le niveau fini. Les canalisations et regards seront bien entendus étanches.

Sondage	Niveau le plus haut relevé	Niveau fini du projet / Bâtiment
PZ3	23.95 mNGF	27.50
PZ4	26.36 mNGF	27.55 mNGF
PZ5	18.46 mNGF	20.00 mNGF

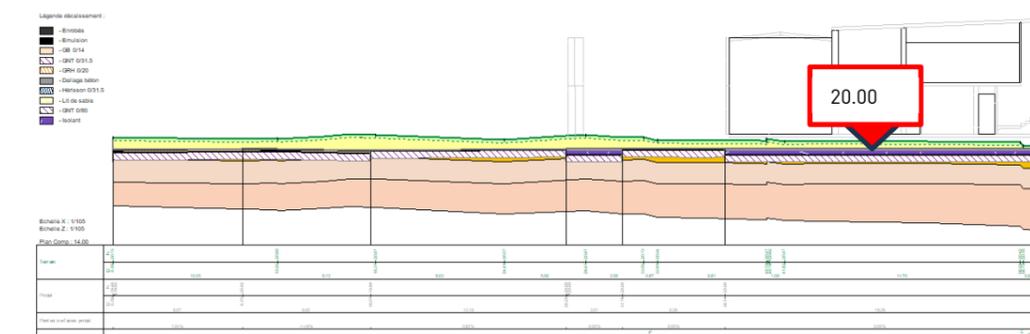
Coupe sur PZ3 :



Coupe sur PZ4 :



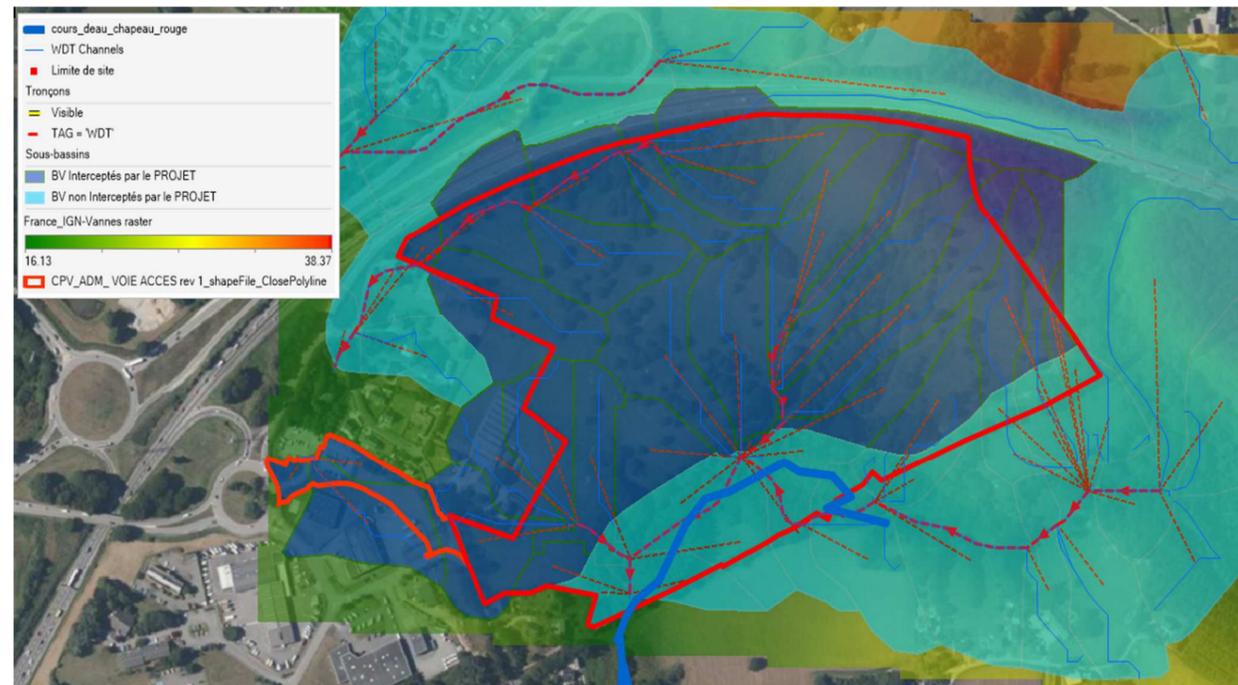
Coupe sur PZ5 :



De facto, notre approche de conception a consisté à privilégier une approche alternative des réseaux de drainages des eaux pluviales et à définir des ouvrages de grandes emprises mais avec de faibles profondeurs (< 1.00m pour éviter toute interface avec la nappe existante).

## 2.5. Evaluation des bassins versants amont avant travaux

A ce jour, des bassins versants naturels alimentent un réseau de zones humides existantes.



Photos des zones humides détectées sur site :



### 3. LE PLAN MASSE DES CONSTRUCTIONS ET DES AMENAGEMENTS



#### 4. LES INTENTIONS EN TERMES DE NIVELLEMENT ET L'IMPACT SUR LES HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT

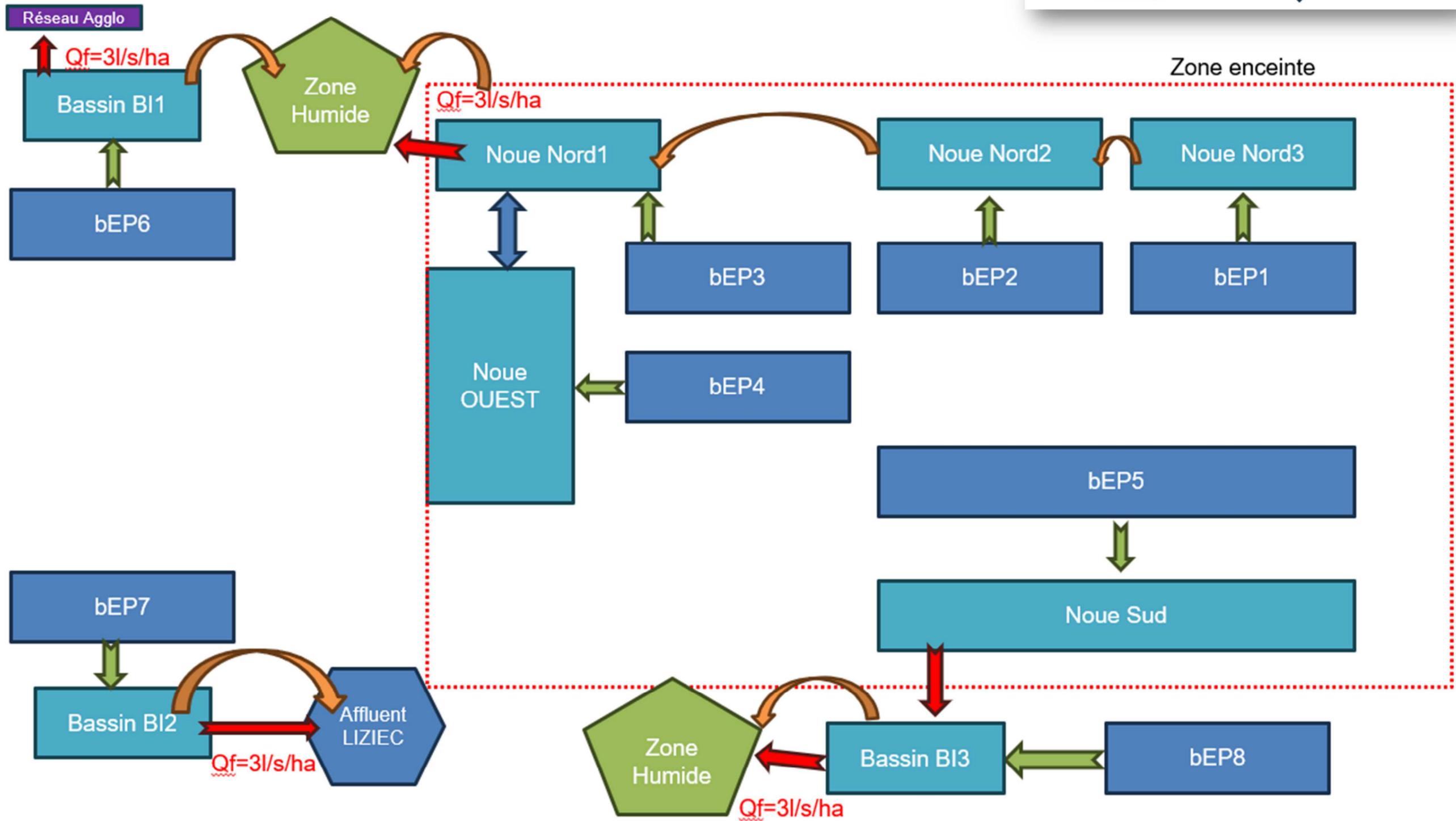
Compte-tenu des contraintes définies précédemment, le projet de nivellement a été étudié en détail pour respecter les contraintes de pentes maxi à 2.15% pour faciliter la circulation des chariots dans l'enceinte avec des bâtiments qui s'étagent entre 18.95m NGF à l'entrée Ouest du site et 28.85m NGF à l'Est, soit environ 10m de dénivelé.

**POINT CLE :** le nivellement du site génère un point haut (19.30m NGF) à l'interface entre le Centre et la Voie d'accès entrainant une séparation des eaux et 2 fonctionnements hydrauliques distincts.

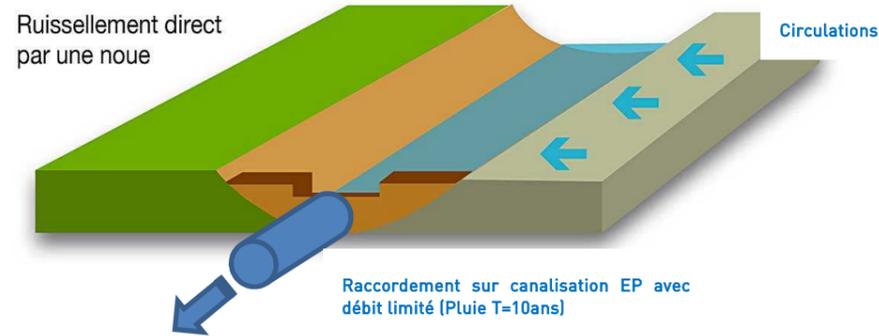


## 5. LOGIGRAMMES FONCTIONNELS

### 5.1. Logigramme fonctionnel du centre pénitentiaire



Conformément aux recommandations du PLU, notre approche privilégie la gestion alternative des eaux pluviales et le système de gestion est une combinaison de noues végétalisées faisant office de rétentions linéaires combinées avec des canalisations classiques :



Les réseaux de collecte des eaux pluviales seront conçus de manière à assurer gravitairement l'évacuation des eaux superficielles, ainsi que celles en provenance des bâtiments vers les noues d'infiltration situées dans le glacis. En effet, pour assurer la gestion des eaux pluviales et limiter les impacts sur les zones à préserver, nous avons opté pour la création de noues d'infiltration dans les zones de glacis :

- Au nord, les eaux du glacis auront un débit de rejet de 3l/s/ha vers la zone humide Nord
- Au sud, les eaux du glacis auront un débit limité vers le bassin BI3 qui lui aura un débit limité à 3l/s/ha vers la zone humide Sud
- A l'extérieur de l'enceinte, les eaux du parking personnels et de la voie d'accès au PREJ transiteront par le bassin BI1 avant d'être relevé à débit limité à 3l/s/ha vers le réseau GMVA situé à proximité rue du Rohic
- Enfin, la zone du giratoire de l'entrée du site, le parking Visiteur et la voie d'accès logistique seront collectés par le bassin BI2 qui aura un rejet à débit limité à 3l/s/ha vers le LIZIEC

Les Eaux pluviales des espaces extérieurs seront gérées dans trois ouvrages de rétention/ infiltration dédié.

## 5.2. Logigramme fonctionnel de la voie d'accès

La conception de la nouvelle voie ne prévoit pas de collecter les eaux de ruissellement de la chaussée et des trottoirs par des canalisations et grilles, mais la réalisation de noues et des surfaces végétalisées permettant la collecte, le stockage et l'infiltration.

Le projet de voie crée une surface de 2370 m<sup>2</sup> imperméabilisé. Il crée des espaces paysagers disponibles pour l'infiltration des eaux de ruissellement. Ces eaux seront recueillies et infiltrées dans les noues de stockage et d'infiltration ainsi réalisées sur les espaces libérés pour un volume total disponible de 205m<sup>3</sup>.

Les autres bassins existants, au Nord pour le parking co-voiturage et au Sud pour les entreprises existantes de la zone du Chapeau Rouge sont interceptés par les réseaux de collecte EP urbains existants.

A noter que le parking de co-voiturage Nord est une simple configuration du parking existant **sans création de surfaces imperméabilisées supplémentaires** :

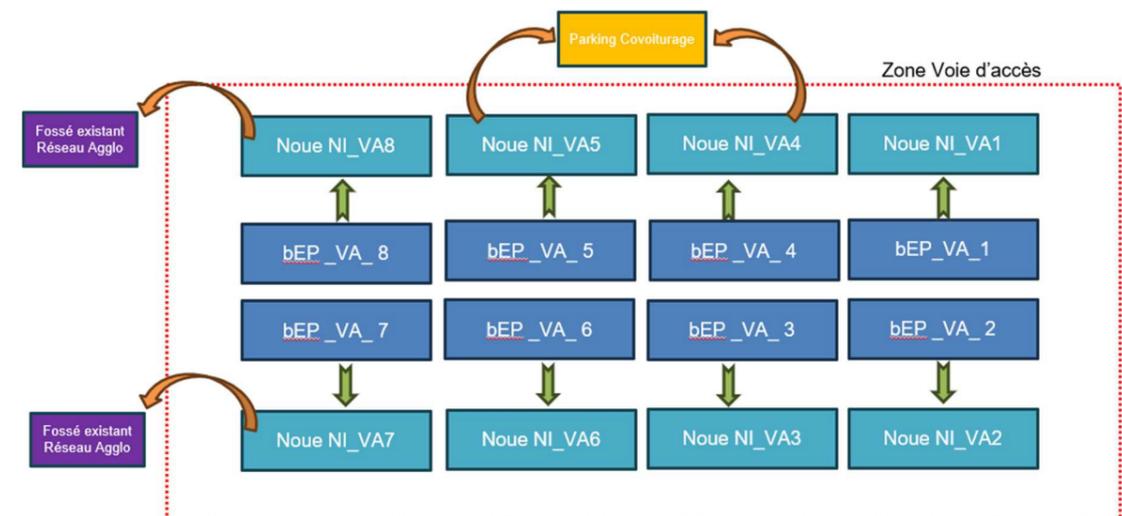
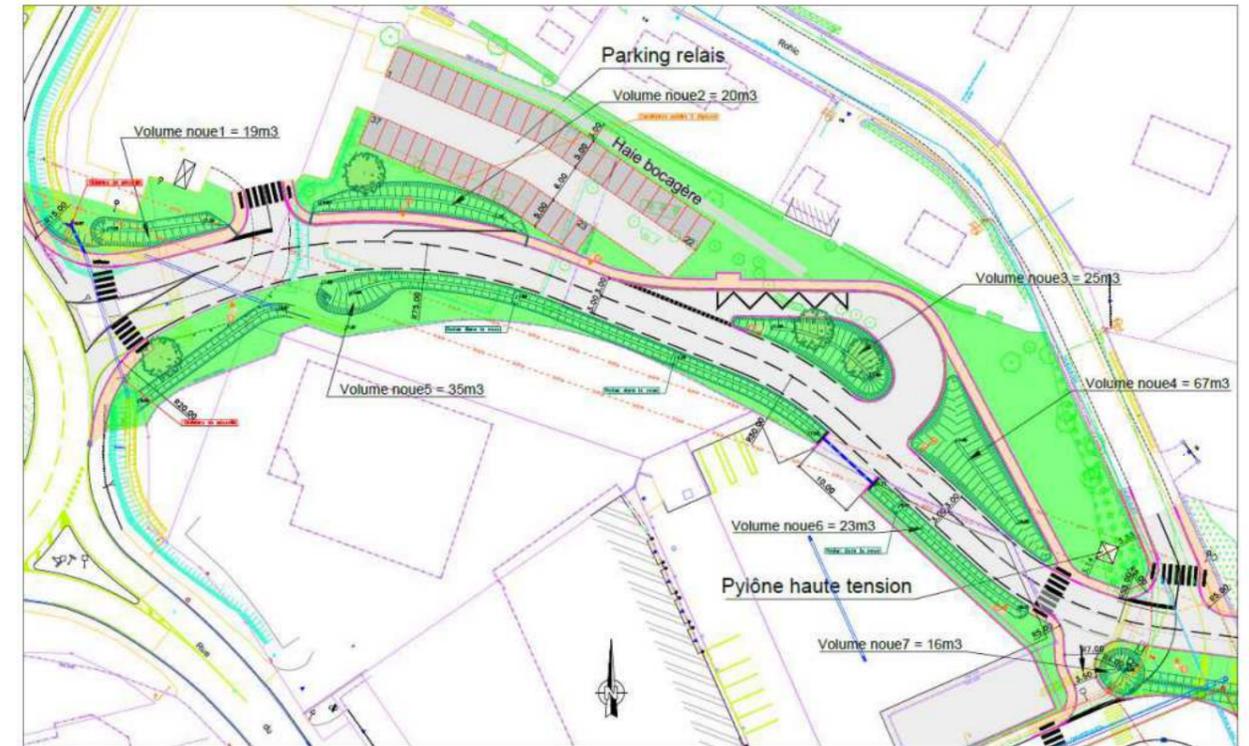


Existant



Projet

Plan de repérage des noues de la voie d'accès



## 6. HYPOTHESES GENERALES

### 6.1. Hypothèses Générales

Les hypothèses suivantes ont été prises en compte :

- ▶ Pluie d'une période de retour de 10 ans
- ▶ La voirie/stationnement est considérée avec une pente moyenne de 1%
- ▶ Les circulations sont considérées avec une pente moyenne de 2.5%
- ▶ Les cours sont considérées avec une pente moyenne de 1%
- ▶ Les toitures sont considérées avec une pente moyenne de 10% et 12% dans l'enceinte.
- ▶ La rugosité (coefficient de Manning) prise en compte est de :
  - 0.014 pour les canalisations en béton (> 400 mm)
  - 0.014 pour les canalisations en PVC (<400 mm)
  - 0.035 pour les noues
- ▶ Une capacité de stockage de 6 mm sur les surfaces de noues
- ▶ Une capacité de stockage de 3 mm sur les surfaces de voiries

### 6.2. Limitations

La modélisation s'appuie sur les hypothèses ci-dessus et décrites dans le présent document.

- ▶ Définition de la pluie de référence et la période de retour d'insuffisance en cohérence avec la typologie du projet
- ▶ Définition de l'état hydraulique et mécanique des ouvrages de rejets : le rejet s'effectue avec un débit contrôlé vers les zones humides existantes avec un débit de fuite de 3l/s/ha (comme confirmé par l'écologue de l'APIJ – OuestAm) par rejet gravitaire ou par surverse. L'objectif de ce rejet étant de garantir l'alimentation des zones humides

Compte-tenu de ces limitations, la présente note établit des hypothèses et présente les résultats afférents.

### 6.3. Définition de la pluie de projet

#### 6.3.1. Choix des coefficients de Montana

Les coefficients de Montana – communiqués par Météo France sur la période 1999-2021 sur la station météo la plus proche (Vannes Sene) - pris en compte sont les suivants :

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 48 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	4.25	0.646
10 ans	5.52	0.664
20 ans	7.079	0.682
30 ans	8.105	0.691
50 ans	9.613	0.704
100 ans	12.087	0.722

#### Choix du pas de temps pour la définition du coefficient de Montana :

La modélisation du système hydraulique est réalisée par une modélisation par la méthode des réservoirs linéaires sous Mensura Génius pour une période de retour de 10 ans. La définition réalisée par Météo France pour la définition des coefficients de Montana consiste à identifier pour un pas de temps de données (en général 5mn) les valeurs d'intensités maximales pour l'événement pluvieux de référence. Ensuite, sur cette base, on établit le modèle de régression statistique par la formule de Montana permettant de relier les points de références obtenues sur la courbe IDF (Intensité-Durée-Fréquence).

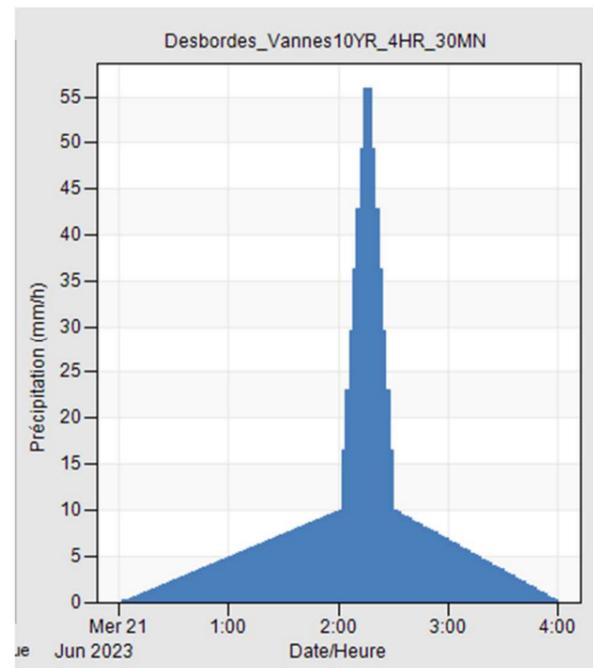
Par définition, le choix du pas de temps de la période de référence doit être en adéquation avec la typologie de projet et la période de retour d'insuffisance. Selon Météo France, les pas de temps inférieurs à 3h sont associés aux épisodes orageux (période estivale voire automnale), au temps variable après le passage d'un front froid alors que la fourchette de 3 ou 6h à 12 ou 48h modélise les grands mouvements de masse d'air **de type tempête hivernale**, descente d'air froid...

Par ailleurs, notre projet est modélisé par la méthode de l'onde dynamique ou réservoirs linéaires avec une interaction de noues de collectes avec rétention partielle par canalisation de liaison raccordées à des larges noues d'infiltrations dans le glacis pour une période de retour de 10 ans. Il faut donc considérer **le fonctionnement global du site** pour choisir un pas de temps qui couvre le temps moyen de fonctionnement des ouvrages du projet et non opter pour une limitation au pas de temps de la durée de la pluie de projet. En effet ce choix de pas de temps pour les coefficients de Montana (Tempête hivernale et pluviométrie décennale) est à distinguer du choix de la pluie de projet en considérant que la durée de pluie de projet doit être comprise dans le pas de temps de définition des coefficients de Montana retenu.

### 6.3.2. La pluie Double Triangle de Desbordes T=10ans /4Heures /30 mn

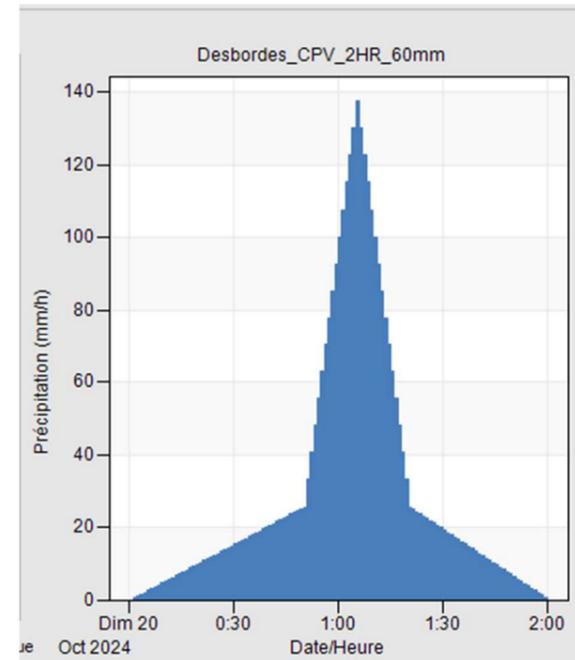
La simulation réalisée dans le présent document avec une pluie de Desbordes de 4 heures avec une période de pluie intense de 30mn pour une durée de retour de 10 ans pour le dimensionnement des ouvrages.

Elle correspond aux coefficients de Montana :  $a=5.52$  et  $b=0.664$ .



### 6.3.3. La pluie Double Triangle de Desbordes exceptionnelle 60mm /2Heures /30 mn

Conformément à la demande du GEMAPI, nous avons modélisé une pluie de projet exceptionnelle de Hauteur 60mm sur une durée de 2heures :



## 6.4. Modèles et méthodologies

La sélection des outils de modélisation hydrologique appropriés est basée sur l'analyse et le type de modélisation nécessaire. Voici les programmes / méthodes de modélisation hydrologique et leurs utilisations dans le cadre de ce projet :

1. **SWMM** (Agence de protection de l'environnement des États-Unis) - Le modèle de gestion des eaux pluviales de l'EPA (SWMM) est un modèle de simulation pluie-ruissellement utilisé pour la simulation ponctuelle ou à long terme (continue) de la quantité et de la qualité des eaux de ruissellement provenant essentiellement de zones urbaines. Dans SWMM, Dynamic Wave est le modèle de routage recommandé. SWMM sera utilisé pour calculer les hydrogrammes de ruissellement des eaux pluviales.
2. Modélisation complète du Nivellement et assainissement du Projet sous Mensura Génius V0

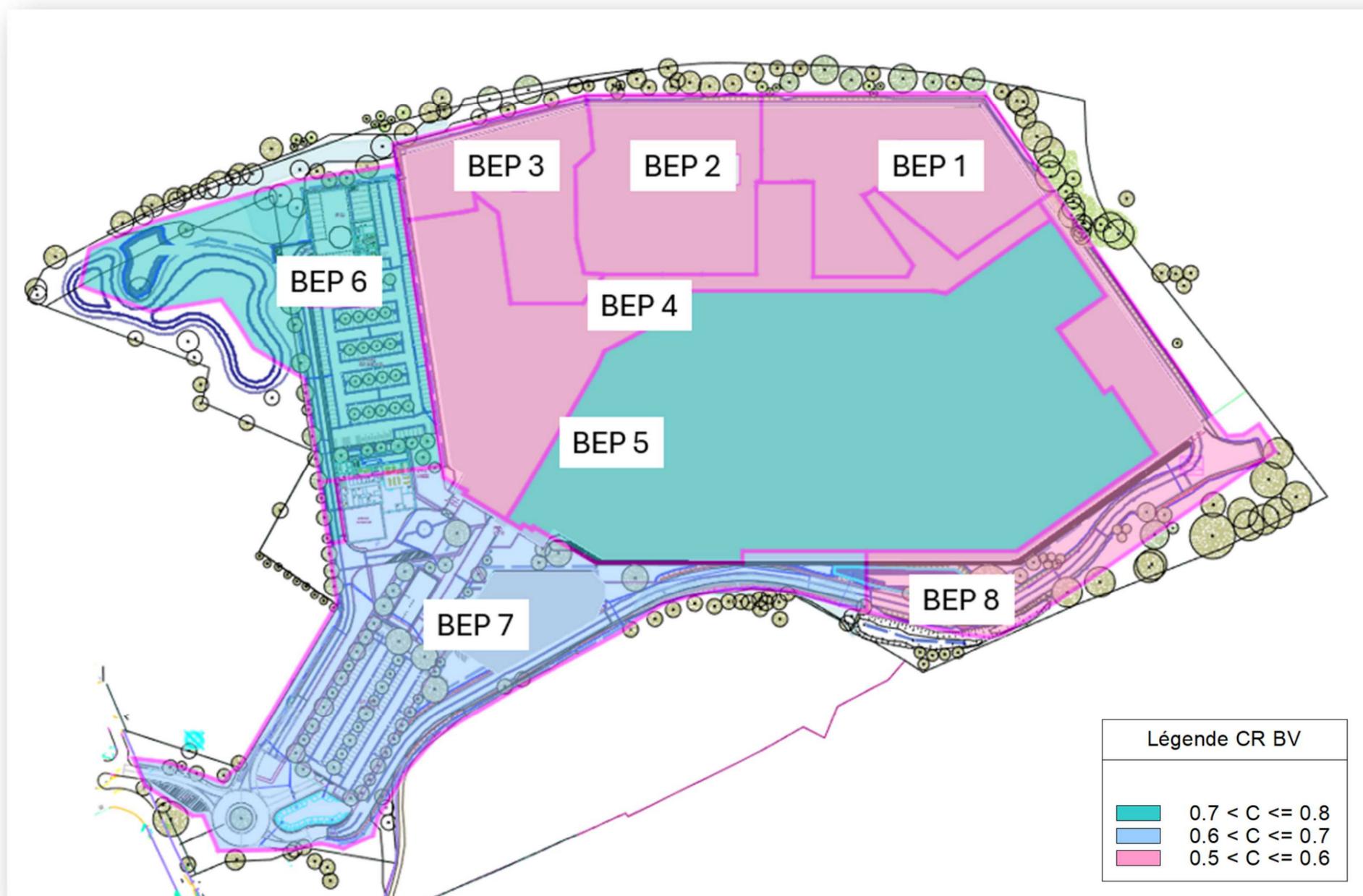
## 6.5. Logiciels

La sélection des outils de modélisation hydraulique appropriés sera fonction de la typologie du projet et du type de modélisation nécessaire. Vous trouverez ci-dessous la liste des programmes de modélisation hydraulique et leurs utilisations dans le projet :

1. Le logiciel Géomensura sera utilisé pour définition géométrique (Tampon, Fe, DN) des ouvrages de drainage des EP.
2. SWMM5 (Agence de protection de l'environnement des États-Unis) - L'EPA SWMM est capable d'effectuer une analyse complète des ondes dynamiques, capable de simuler des phénomènes hydrauliques complexes tels que les effets de remous, de flux sous pression, d'inversion de flux et de dispositions non dendritiques. Le modèle est capable d'utiliser le stockage disponible dans les canaux, les surplombs, les tunnels de transport et les bassins de stockage pour simuler la rétention, l'atténuation et les débordements. En tant que tel, ce modèle sera utilisé pour simuler l'écoulement dans le système de gestion des EP. En outre, ce modèle a été sélectionné pour évaluer le risque d'inondation et déterminer le degré de risque d'inondation.

## 7. BASSINS VERSANTS PROJET

### 7.1. Bassins versants du centre pénitentiaire

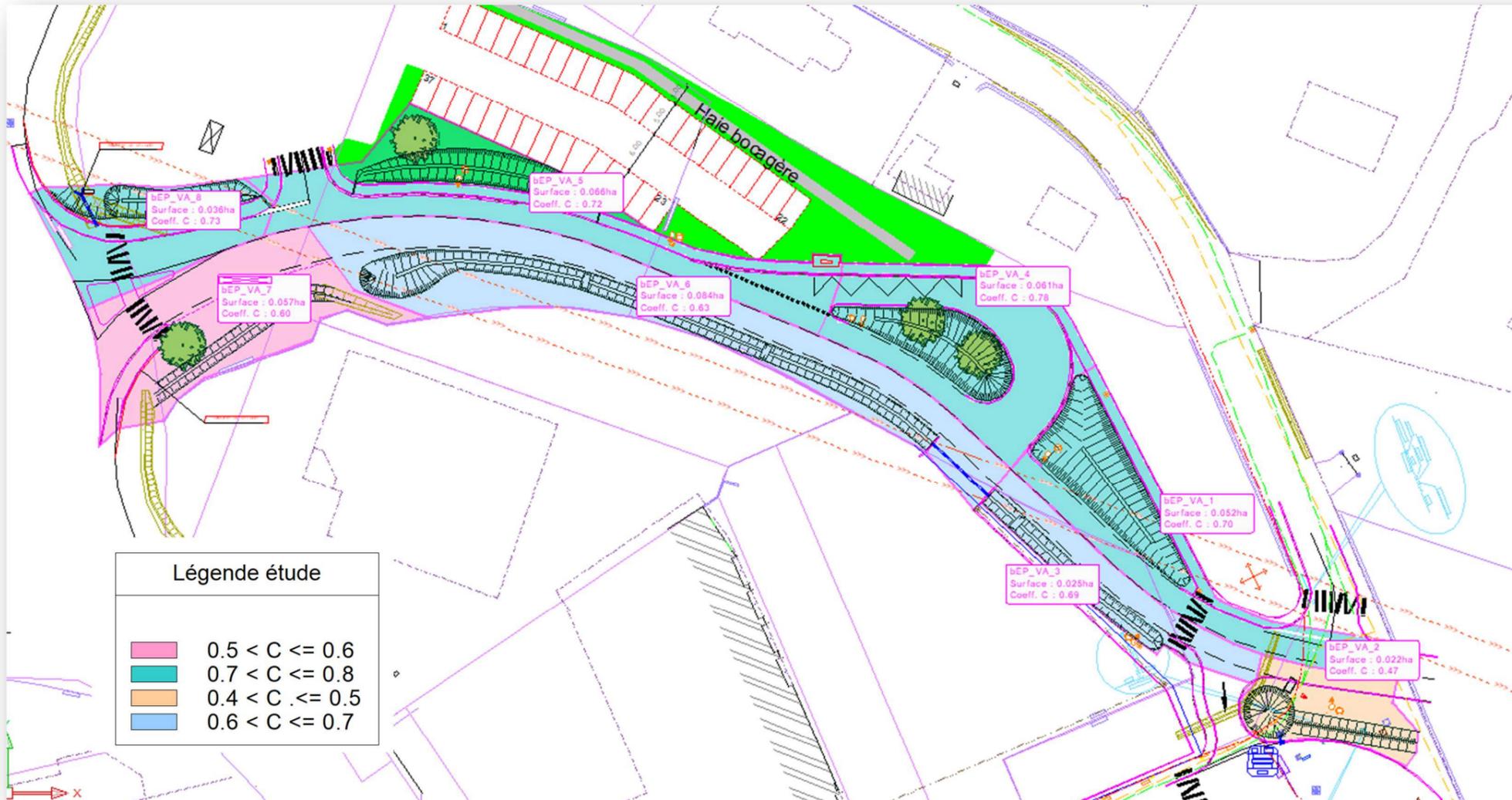


Définition des coefficients de ruissellement par nature de revêtement :

Type de revêtement	Coefficient de ruissellement (Pluie décennale)
Bâtiments	1
Voirie en enrobés	0.9
Voirie en bicouche	0.9
Circulation et cours	0.9
Place de parking en sable stabilisé	0.7
Noues d'infiltration	0.4
Bassin d'infiltration	0.5
Espaces Verts	0.25

Bassin Versant	Surface (en m2)	PARAMETRESBV	
		Coefficient de ruissellement	Surface Active
bEP1	10390	0,52	5402,80
bEP2	8892	0,56	4979,52
bEP3	6826	0,54	3686,04
bEP4	15327	0,58	8889,66
bEP5	39737	0,77	30597,49
bEP6	12605	0,74	9327,70
bEP7	26057	0,62	16155,34
bEP8	11833	0,57	6744,81
<b>Total:</b>	<b>119834</b>	<b>0,66</b>	<b>79038,55</b>

## 7.2. Bassins versants de la voie d'accès

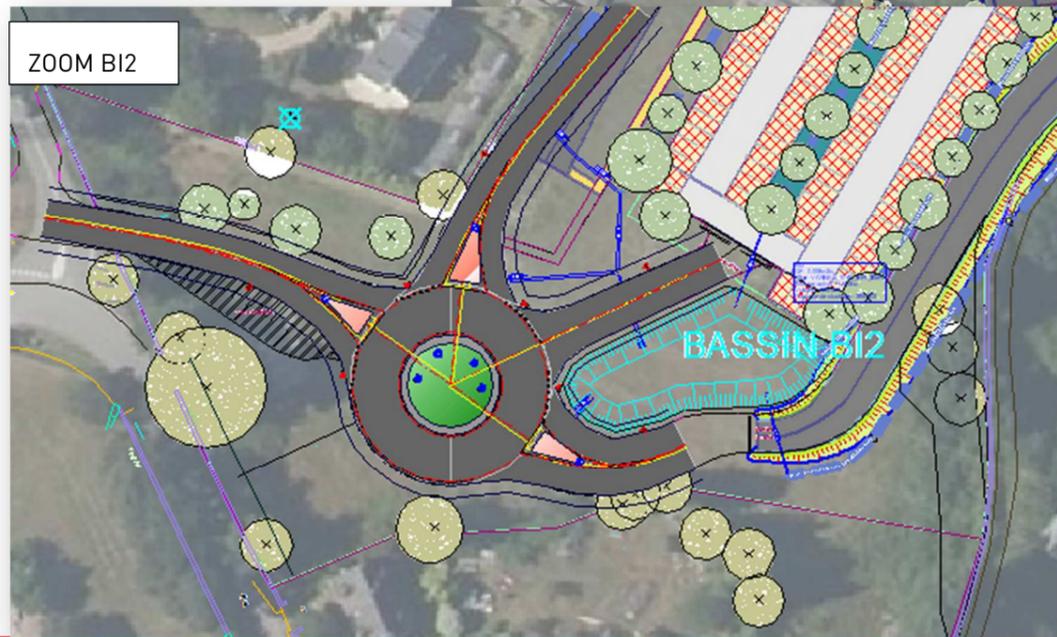
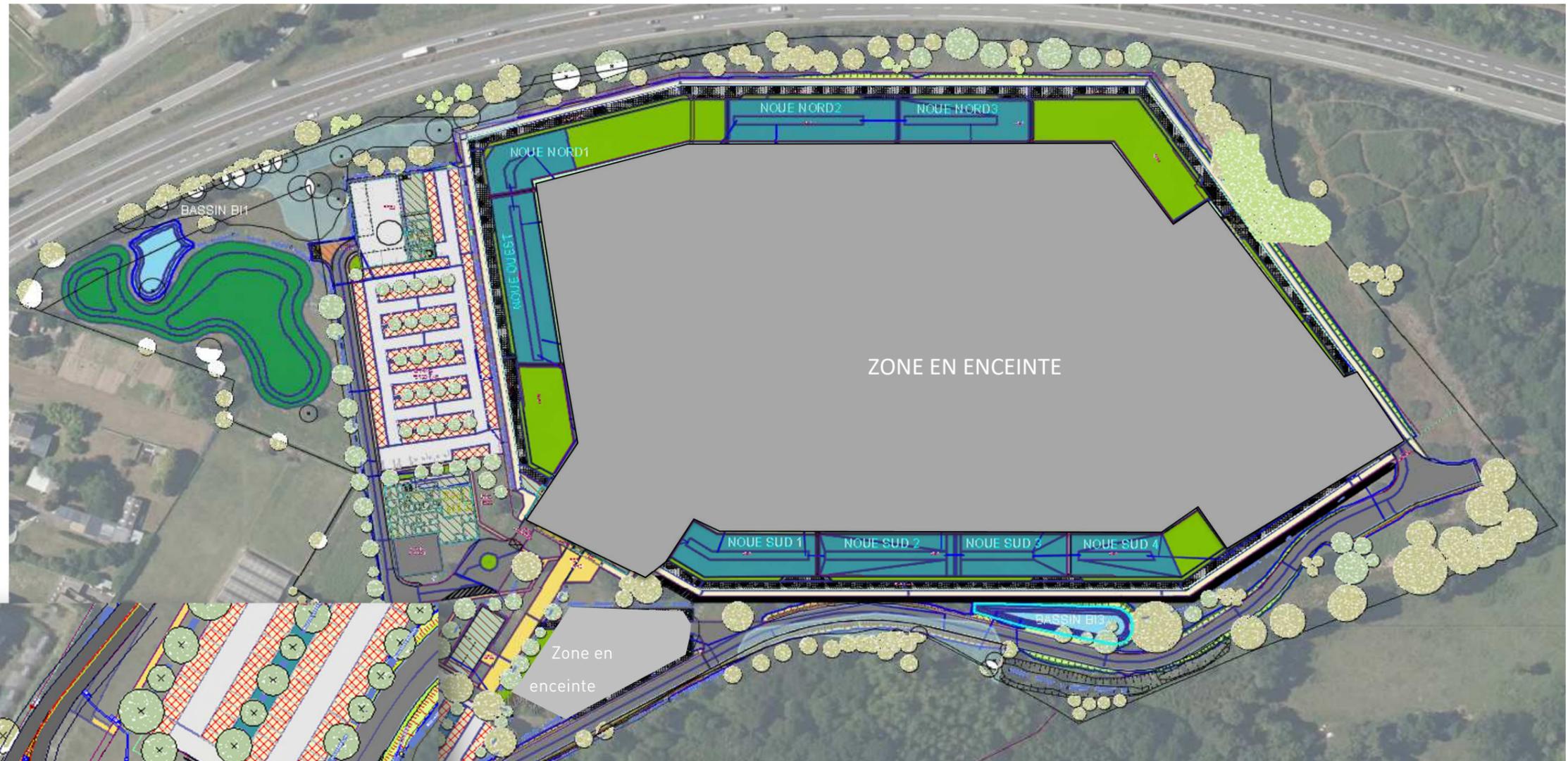


Bassin Versant	Surface (en m2)	PARAMETRESBV	
		Coefficient de ruissellement	Surface Active
bEP_VA_1	521	0,70	364,70
bEP_VA_2	223	0,47	104,81
bEP_VA_3	245	0,69	169,05
bEP_VA_4	606	0,78	472,68
bEP_VA_5	664	0,72	478,08
bEP_VA_6	838	0,63	527,94
bEP_VA_7	567	0,60	340,20
bEP_VA_8	356	0,73	259,88
<b>Total:</b>	<b>6750,66</b>	<b>0,36</b>	<b>2457,46</b>

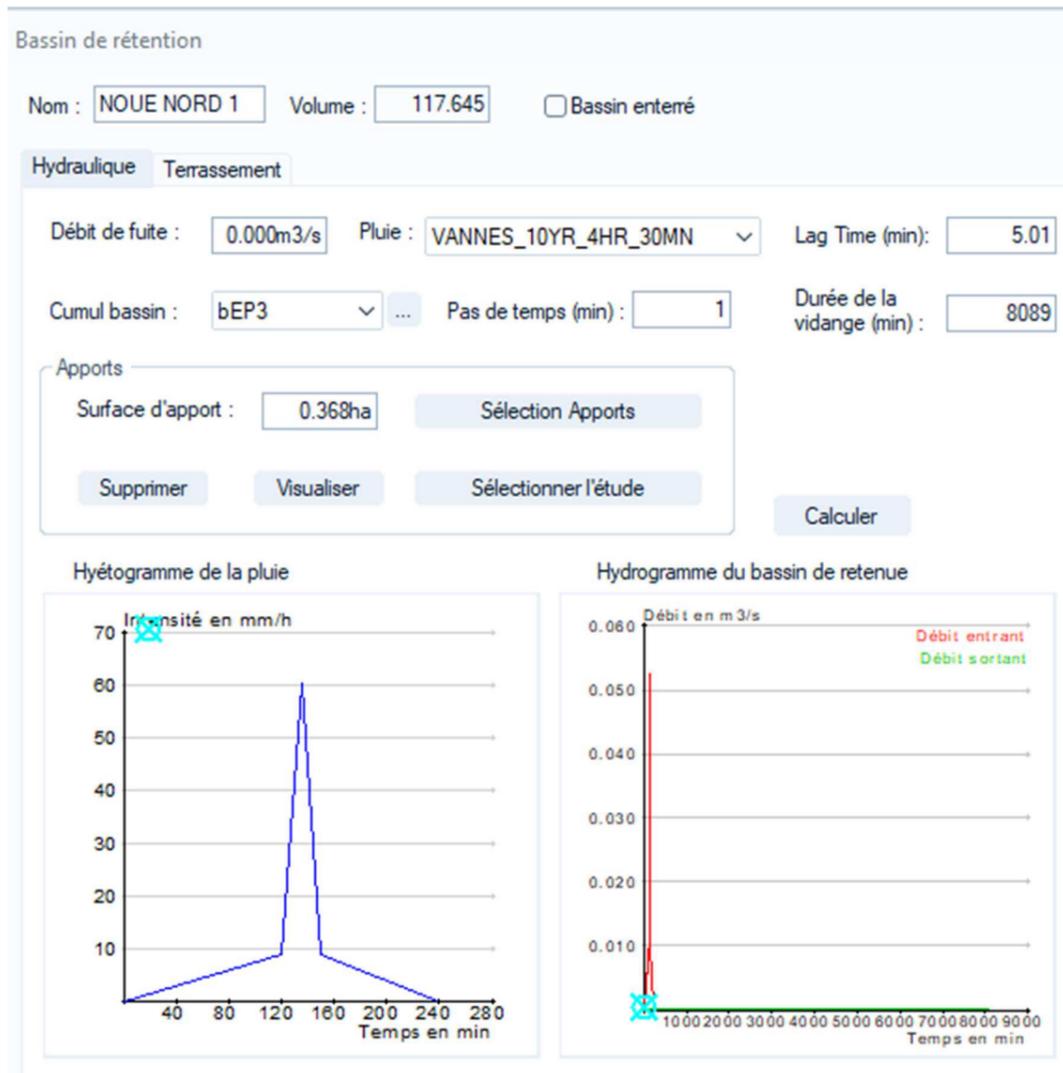
## 8. DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES D'INFILTRATIONS DU CENTRE PENITENTIAIRE

### 8.1. Plan général

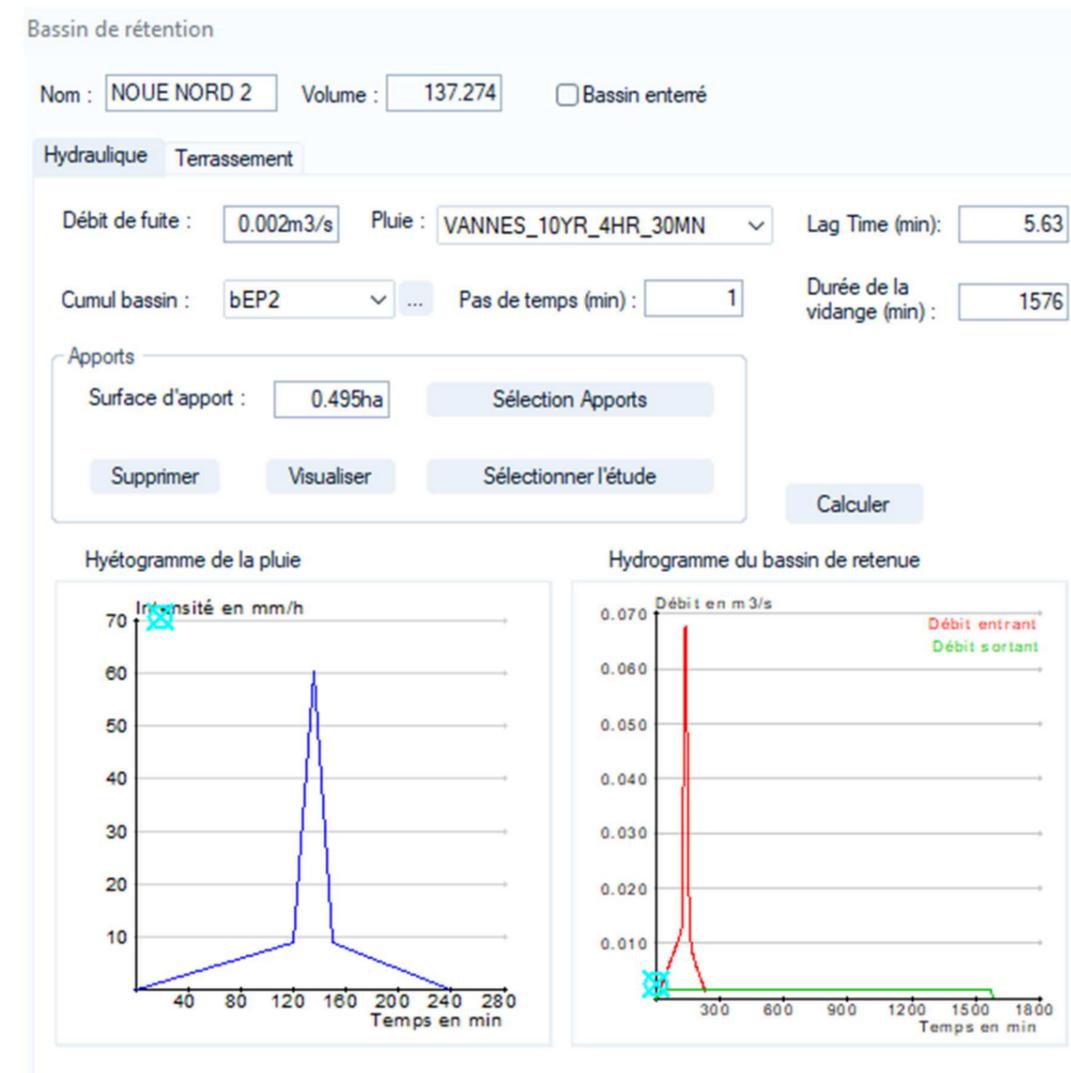
Vue sans échelle



## 8.2. Dimensionnement Noue d'Infiltration Nord 1



## 8.3. Dimensionnement Noue d'Infiltration Nord 2



NOTA : la Noue Nord 1, nous avons considéré un débit de fuite par infiltration de 0.245l/s plus un débit de fuite régulé à 3l/s/ha pour permettre de continuer à alimenter les zones humides en aval.

### 8.4. Dimensionnement Noue d'Infiltration Nord 3

Bassin de rétention

Nom :  Volume :   Bassin enterré

Hydraulique Terrassement

Débit de fuite :  Pluie :  Lag Time (min):

Cumul bassin :  Pas de temps (min) :  Durée de la vidange (min) :

Apports

Surface d'apport :

Hyétogramme de la pluie

Hydrogramme du bassin de retenue

### 8.5. Dimensionnement Noue d'Infiltration Ouest

Bassin de rétention

Nom :  Volume :   Bassin enterré

Hydraulique Terrassement

Débit de fuite :  Pluie :  Lag Time (min):

Cumul bassin :  Pas de temps (min) :  Durée de la vidange (min) :

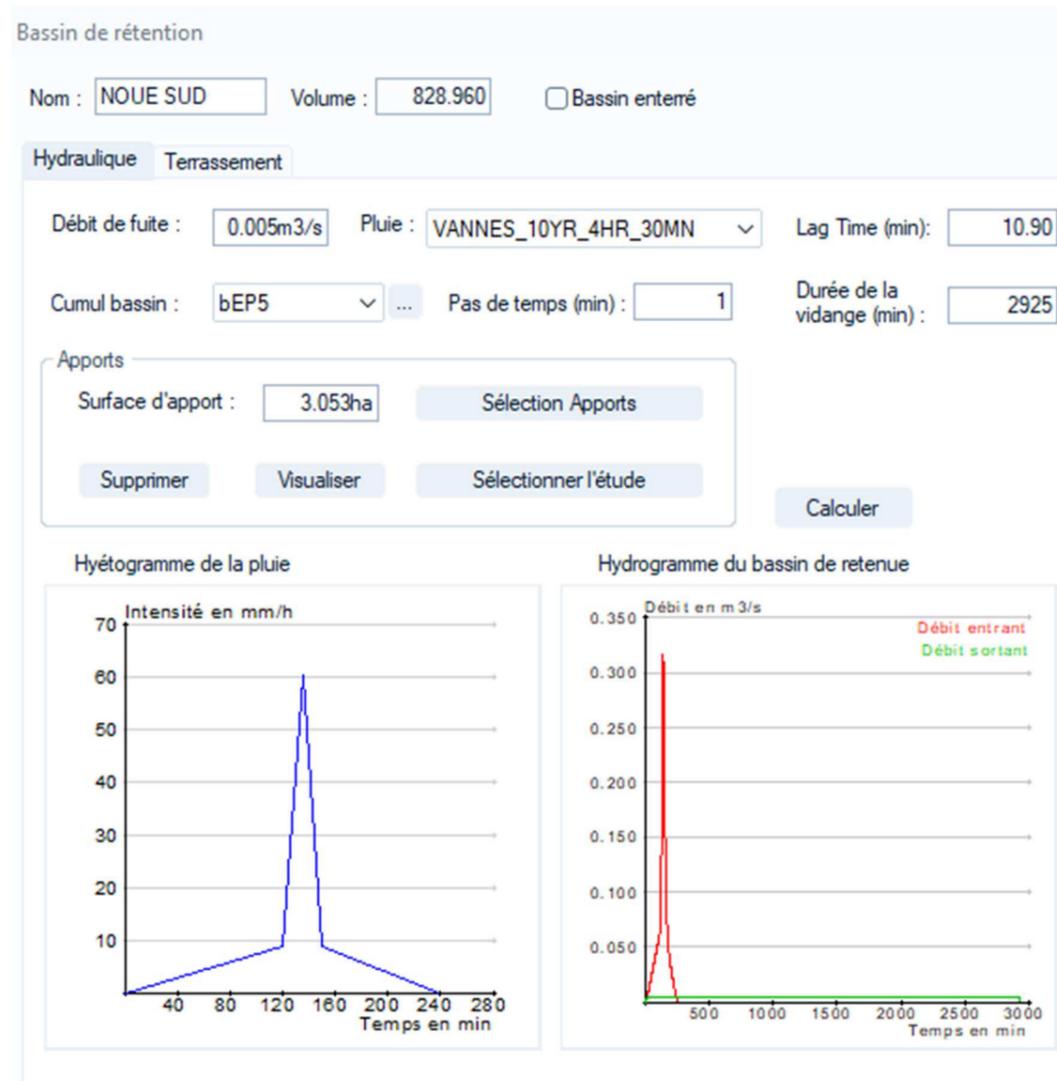
Apports

Surface d'apport :

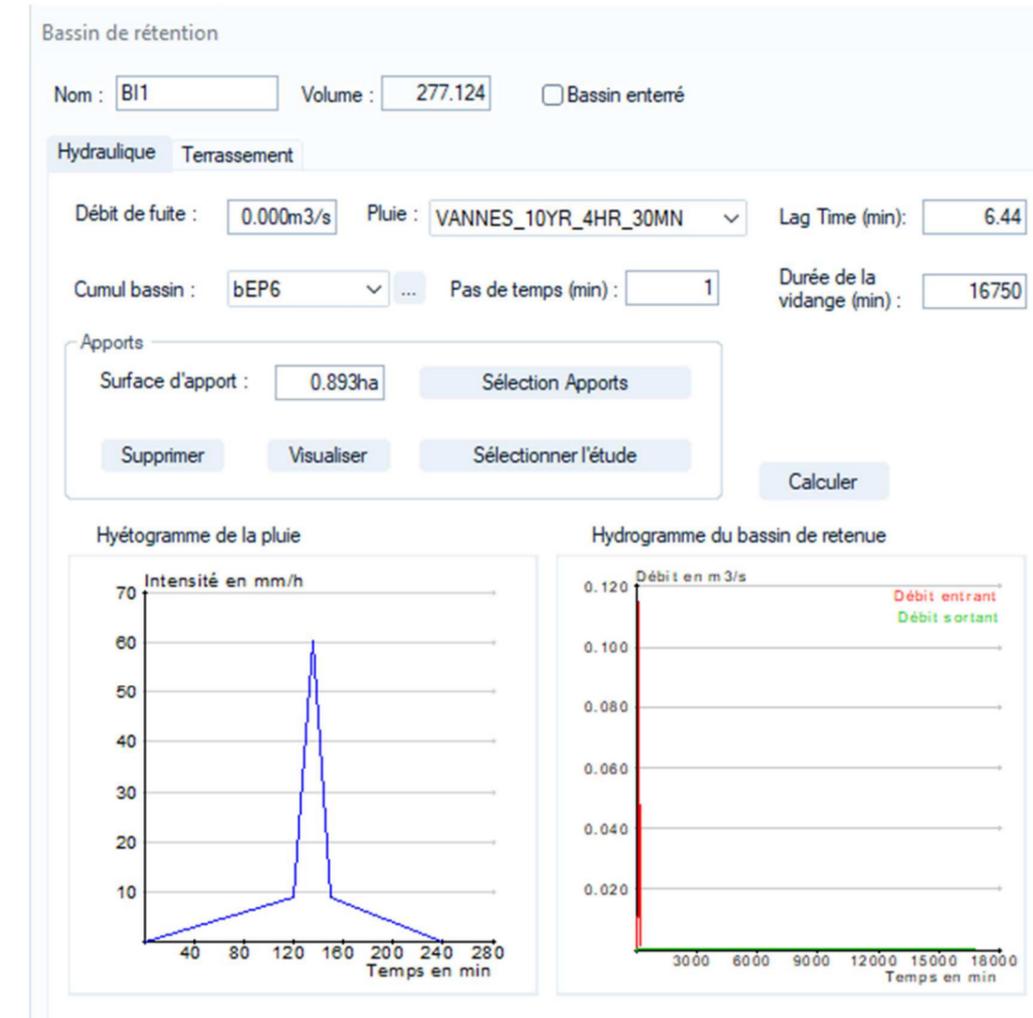
Hyétogramme de la pluie

Hydrogramme du bassin de retenue

## 8.6. Dimensionnement Noue d'Infiltration Sud

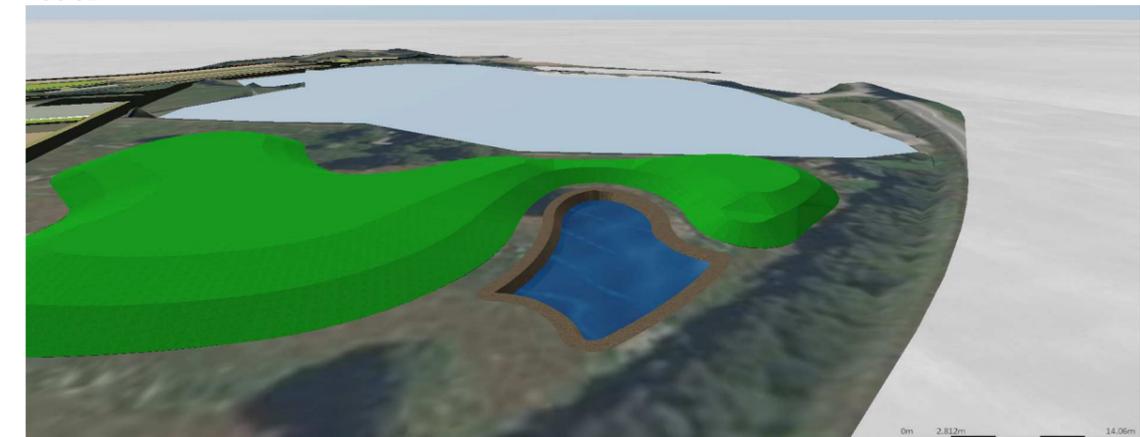


## 8.7. Dimensionnement Bassin d'Infiltration BI1



**NOTA :** pour le BI1, nous avons considéré un débit de fuite par infiltration de 0.415l/s plus un débit de fuite régulé à 3l/s/ha vers le réseau GMVA rue du Rohic pour permettre vidanger le bassin en moins de 5J. Les 10 premiers millimètres de pluies seront infiltrés.

Vue 3D



## 8.8. Dimensionnement Bassin d'Infiltration BI2

Bassin de rétention

Nom :  Volume :   Bassin enterré

Hydraulique Terrassement

Débit de fuite :  Pluie :  Lag Time (min) :

Cumul bassin :  ... Pas de temps (min) :  Durée de la vidange (min) :

Apports

Surface d'apport :  Sélection Apports

Supprimer Visualiser Sélectionner l'étude

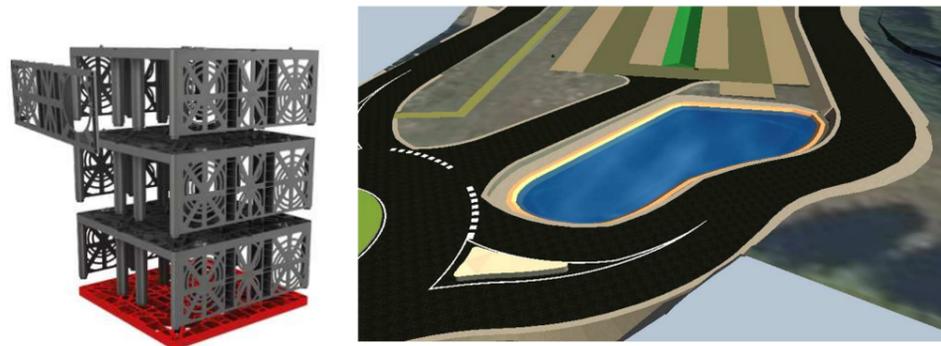
Calculer

Hyétoqramme de la pluie

Hydrogramme du bassin de retenue

**NOTA** : pour le BI2, nous avons considéré un débit de fuite par infiltration de 0.25l/s plus un débit de fuite régulé à 3l/s/ha de rejet vers le Liziec.

Compte-tenu de l'exiguïté de la zone d'entrée, le bassin BI2 comportera un volume de 235 m3 en aérien et 220 m3 enterrés de type type EcoBloc inspectable Flex GRAF ou équivalent.



## 8.9. Dimensionnement Bassin d'Infiltration BI3

Bassin de rétention

Nom :  Volume :   Bassin enterré

Hydraulique Terrassement

Débit de fuite :  Pluie :  Lag Time (min) :

Cumul bassin :  ... Pas de temps (min) :  Durée de la vidange (min) :

Apports

Surface d'apport :  Sélection Apports

Supprimer Visualiser Sélectionner l'étude

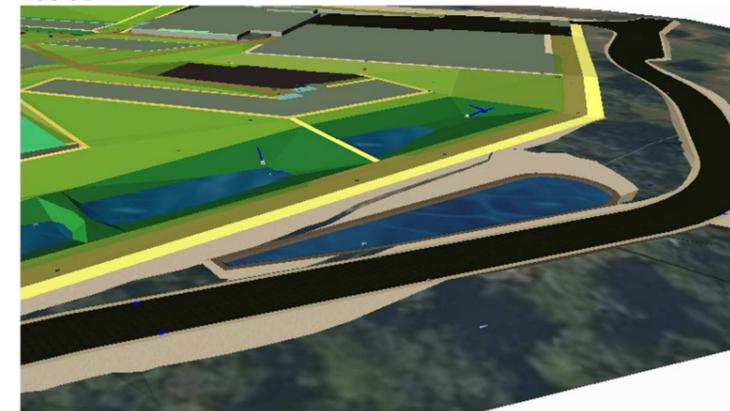
Calculer

Hyétoqramme de la pluie

Hydrogramme du bassin de retenue

**NOTA** : pour le BI3, nous avons considéré un débit de fuite par infiltration de 3l/s plus un débit de fuite régulé à 3l/s/ha pour permettre de continuer à alimenter les zones humides en aval.

Vue 3D



## 8.10. Synthèse des dimensionnements des ouvrages d'infiltration

OUVRAGE	Points de mesures de référence	Perméabilité moyenne en m/s	Surface d'infiltration en m <sup>2</sup>	Débit de fuite par infiltration calculé en m <sup>3</sup> /s	Débit de fuite complémentaire en m <sup>3</sup> /ha	Volume utile de rétention brut	Coefficient de sécurité	Volume utile pondéré	Temps de vidange en minutes	Temps de vidange en heures	Temps de vidange en jours
NORD1	POR06	1,00E-06	245	2,45E-04	3,00E-03	105	1,15	120,75	1635	27,25	1,14
NORD2	POR11, POR14	5,00E-06	404	2,02E-03		137	1,15	157,55	1576	26,27	1,09
NORD3	POR16	2,10E-06	445	9,35E-04		161	1,15	185,15	3106	51,77	2,16
OUEST	POR7, POR8	6,50E-07	652	4,24E-04	2,00E-03	249	1,15	286,35	1971	32,85	1,37
SUD1	POR13, POR12	3,80E-06	655	5,17E-03	3,00E-03	790	1,15	908,50	1 858	30,97	1,29
SUD2	POR22	1,80E-06	729								
SUD3	POR22	1,80E-06	351								
SUD4	POR23	3,95E-06	187								
BI1	POR05	1,00E-07	415	4,15E-05	3,00E-03	270	1,15	310,50	4695	78,25	3,26
BI2	POR02	5,00E-07	505	2,53E-04	3,00E-03	395	1,15	454,25	1062	17,70	0,74
BI3	POR23	6,00E-06	505	3,03E-03	3,00E-03	150	1,15	172,50	641	10,68	0,45
								2 595,55			

Le volume calculé est bien supérieur au volume minimal GEPU de 2373m<sup>3</sup>.

Nous avons considéré que les pentes sur espaces verts dans le projet ainsi que la très faible perméabilité du substratum induisaient un risque de battance des sols. Nous avons donc majoré le coefficient de ruissellement des espaces verts, ce qui explique la différence avec le calcul DDTM.

La présente proposition est conçue :

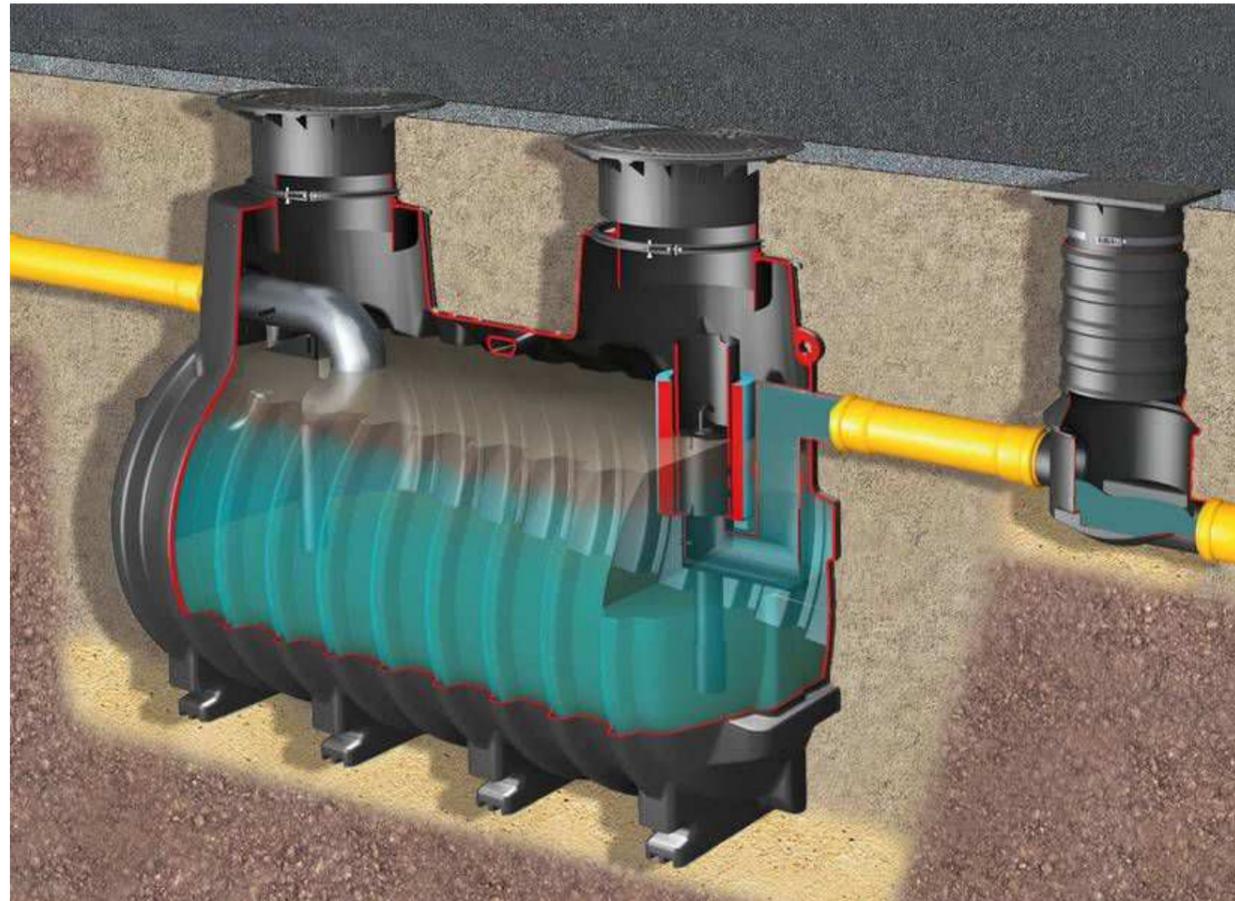
- En intégrant un bassin complémentaire BI3 pour limiter les apports dans BI2
- En intégrant au fond des noues sous glacis et dans les BI des ouvrages d'infiltration complémentaires (massif d'infiltration en Grave 20/40 avec protection par géotextile anti-contaminant)
- En revoyant les débits de surverses autorisés vers les zones humides à 3l/s/ha (en phase APS, seul BI2 en avait intégré dans son dimensionnement). Ces rejets vers les zones humides se feront **via des fosses de diffusion brise-énergie (avec empierrements) spécifiques** minimisant le risque d'érosion en garantissant un écoulement en nappe.

## 8.11. Gestion qualitative des eaux pluviales

### 8.11.1. Zone En Enceinte

Les eaux de voirie et toiture seront collectées par un réseau et rejetées dans les noues d'infiltration. Cependant, les eaux de voirie drainant la cour de service transiteront par un séparateur à hydrocarbures dédié avant rejet dans les noues d'infiltrations, ceci afin de traiter une éventuelle fuite accidentelle lors du remplissage de la cuve à fuel située dans le bâtiment.

Le séparateur sera de Classe II (rejet < 5mg/l) et sera dimensionné pour traiter 20% du débit de point sur une pluie de référence T=10 ans. Il sera équipé d'un by-pass permettant de gérer les occurrences supérieures.



### 8.11.2. Zone Hors Enceinte

L'ensemble des parkings extérieurs sera collecté par un réseau de noues plantées. Ces noues seront plantées de macrophytes (iris, joncs, Herbe des Bermudes, Pueraire Hirsute, Pâturin des près, arbres et arbustes stabilisant les berges...) **assurant la phytoremédiation** des eaux de ruissellement des parkings.

Les eaux pluviales de toiture du bâtiment LPHE seront collectées dans une cuve enterrée à proximité du bâtiment et stockées pour réemploi.



► **Noue plantée d'iris**



Aménagement des bassins extérieurs pour favoriser la continuité écologique (faune et flore endogène)



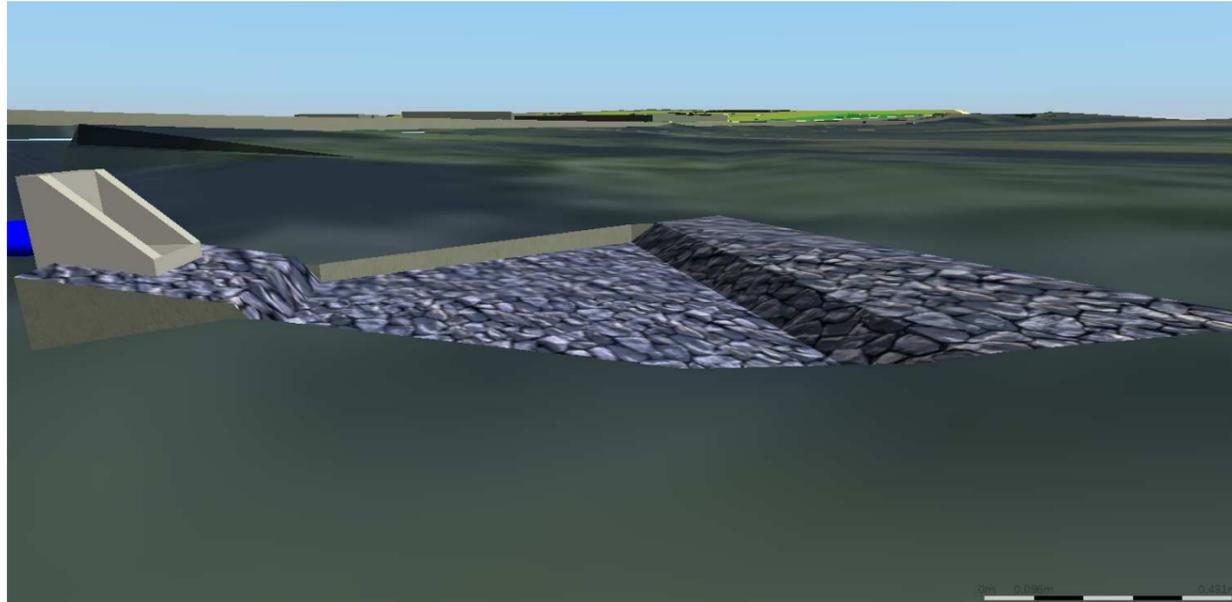
En cas de pollution, **en sortie** des bassins, une vanne martelière sera installée pour éviter toute contamination **du milieu naturel** en cas de déversement accidentel **et stocker la pollution dans les bassins.**



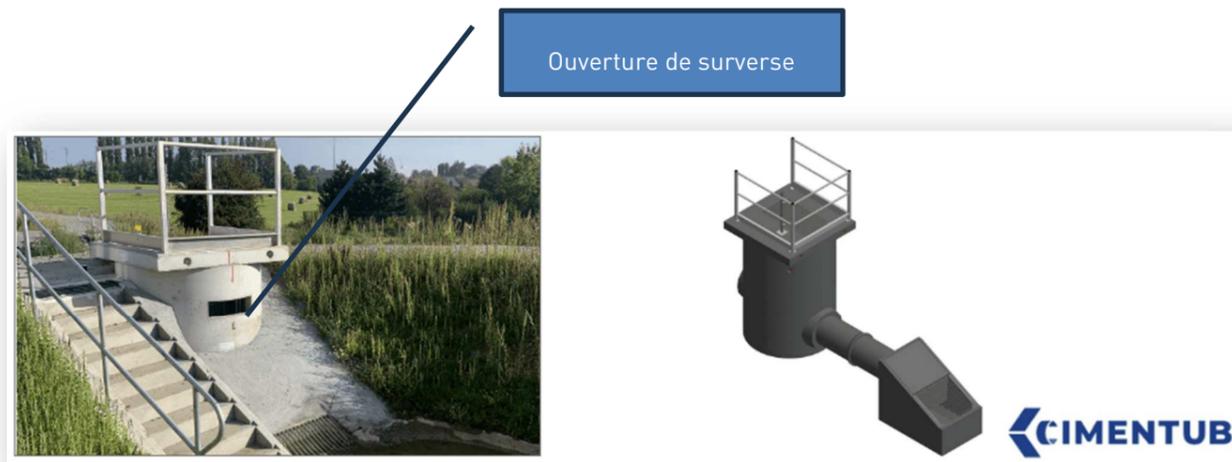
Vue de dessus d'une vanne martelière dans un regard en sortie de bassin

### 8.11.3. Rejets vers les zones humides

Conformément aux recommandations du GEMAPI les rejets vers le milieu naturel (le Liziec et les Zones humides) se feront uniquement via des fosses de diffusion avec dispositif brise-Energie en enrochements sur lit de béton maigre permettant d'assurer un écoulement en nappe limitant les risques d'érosion.



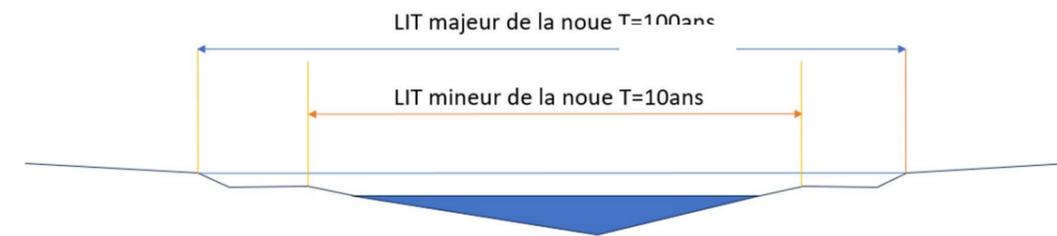
La limitation de débit ainsi que les surverses de sécurité pour des pluies supérieures à T=10 ans des bassins seront assurées par des ouvrages de régulations avec tête siphonoïde et vanne martelière de type CIMENTUB ou équivalent :



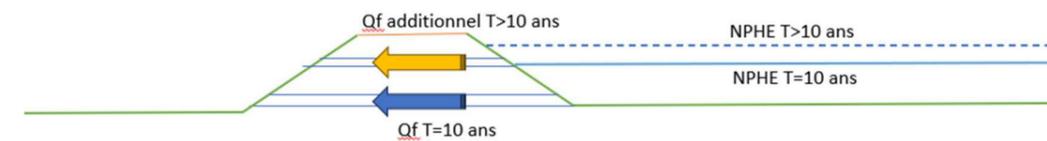
### 8.12. Gestion des modes dégradés exceptionnels

Pour intégrer la pluie exceptionnelle définie par le GEMAPI d'occurrence supérieure à la centennale, nous intégrerons 3 dispositifs de sécurité afin de garantir la continuité de l'évacuation des eaux pluviales et limiter la vulnérabilité des fonctions en enceinte en cas de pluie supérieure à la décennale, d'inondation ou de remontée de nappe le cas échéant ;

- Sur les noues principales internes à l'enceinte, nous intégrerons le concept d'un **lit majeur** de 20cm de profondeur.



- Les ouvrages d'interconnexion des noues seront dotés d'une surverse de sécurité fonctionnant pour T>10 ans



- Enfin les ouvrages extérieurs de type Bassins d'infiltration BI seront munis d'une surverse de sécurité dimensionnée pour la pluie exceptionnelle du GEMAPI vers le milieu naturel (Liziec, Zone Humide en aval) sans limitation de débit de rejet.

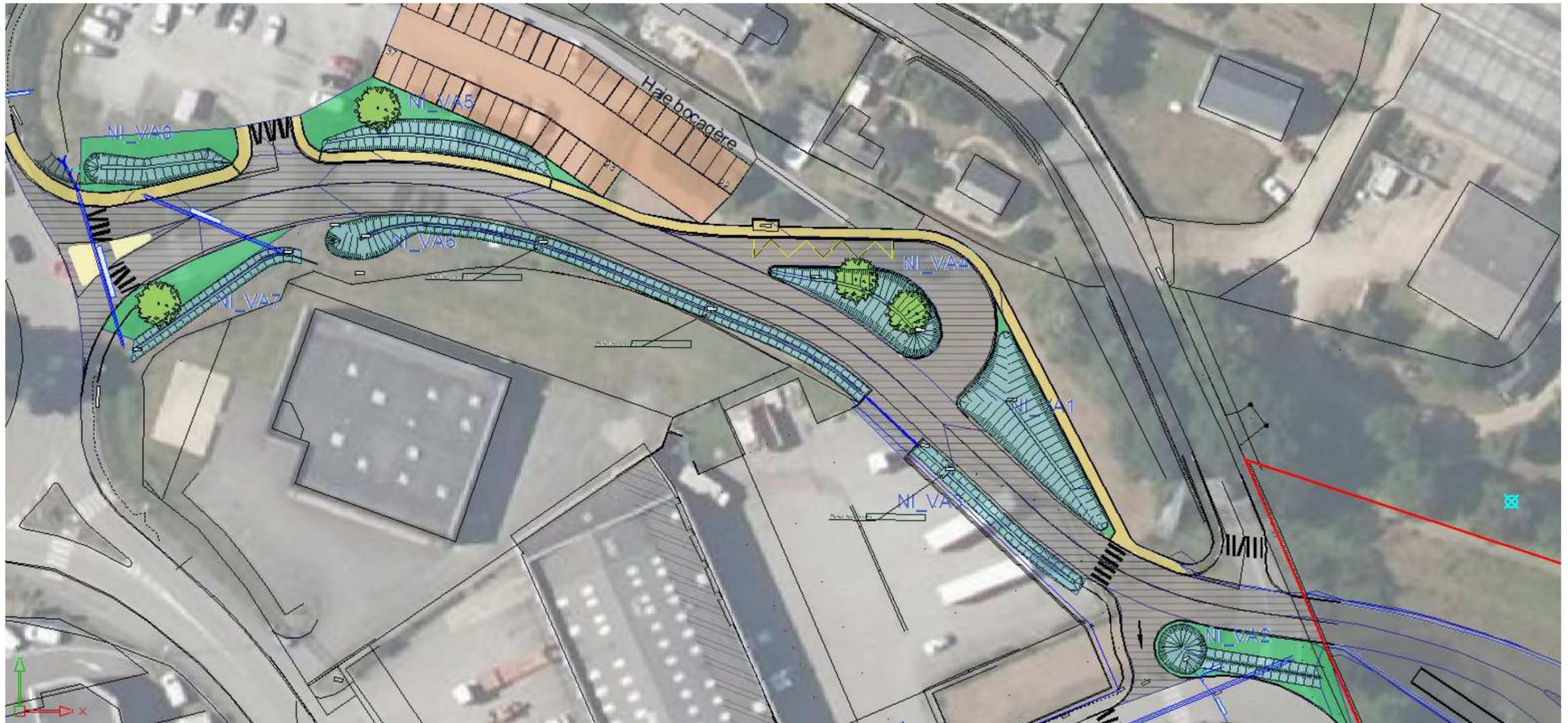


Exemple de surverse de sécurité avec protection de berges

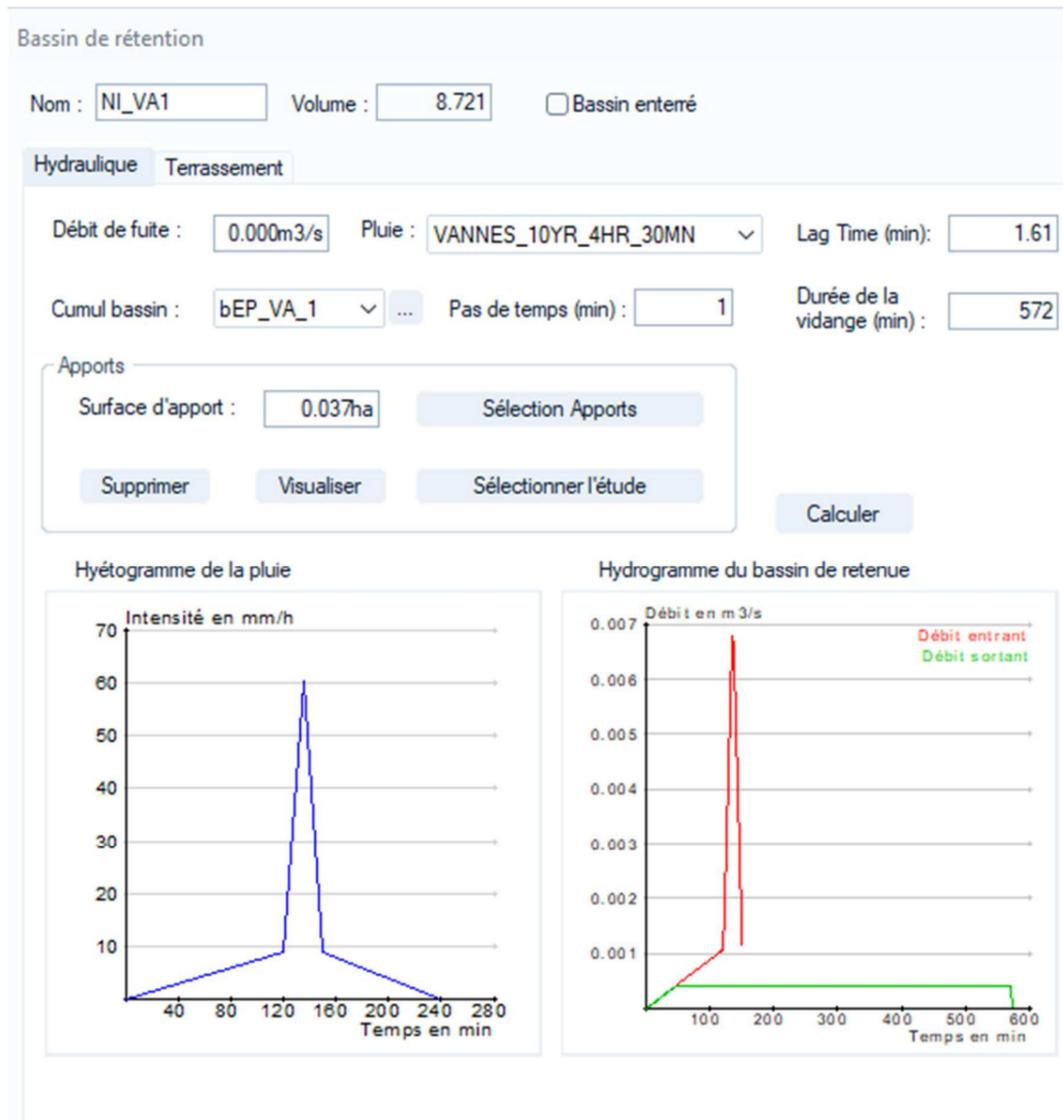
## 9. DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES D'INFILTRATION DE LA VOIE D'ACCES

### 9.1. Plan général

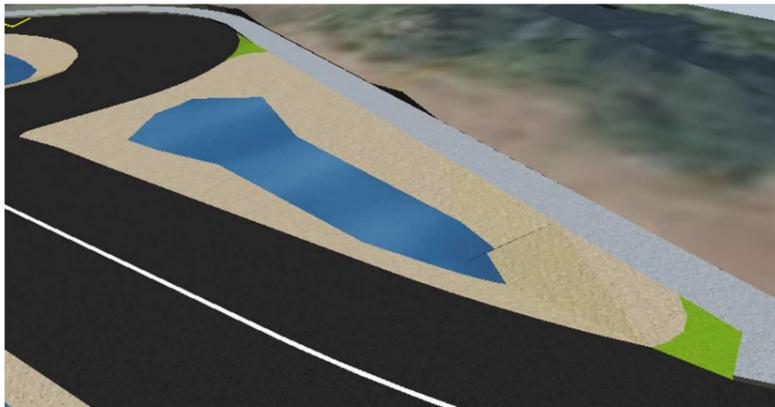
Vue sans échelle



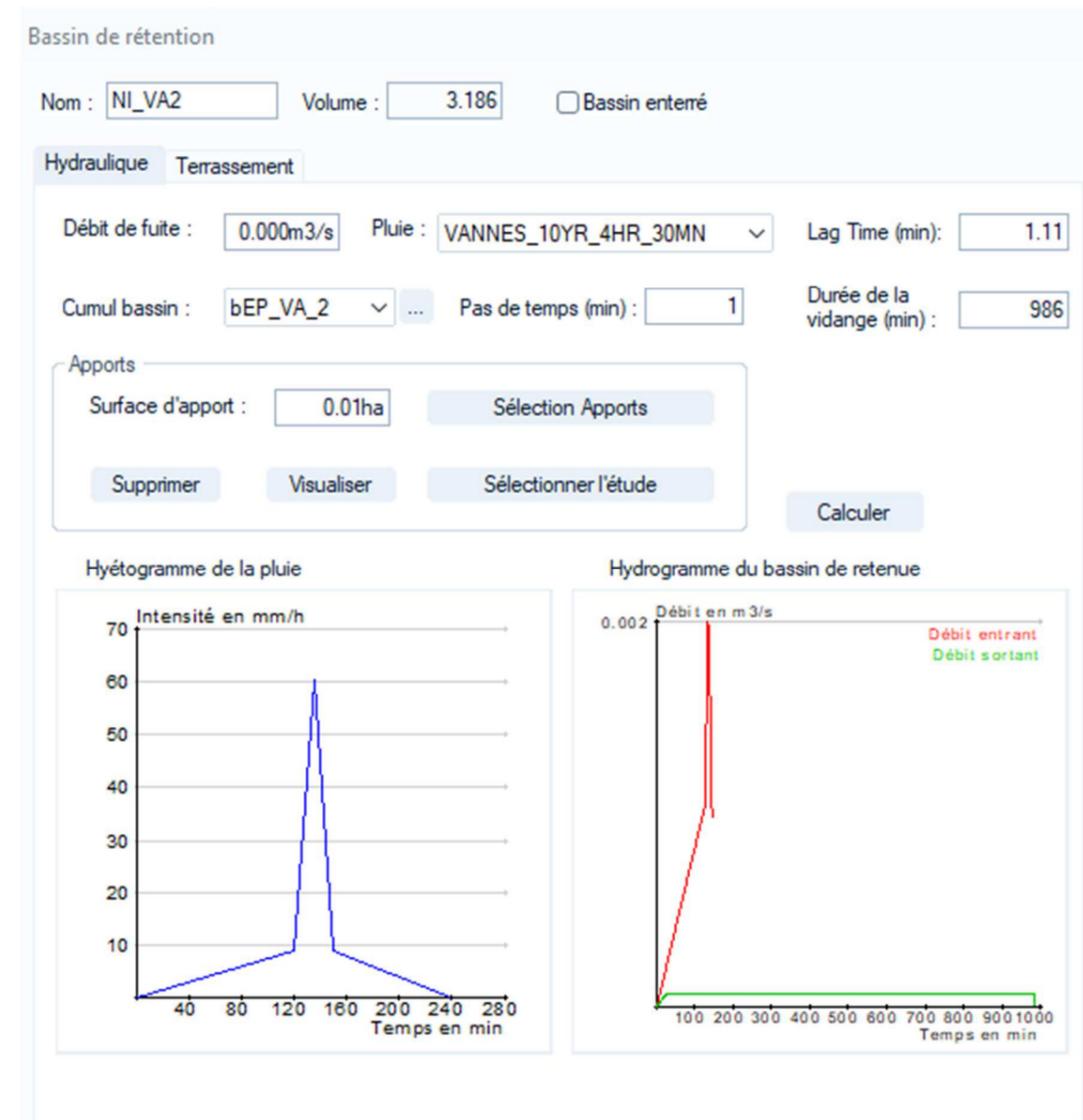
## 9.2. Dimensionnement Bassin d'Infiltration NI\_VA1



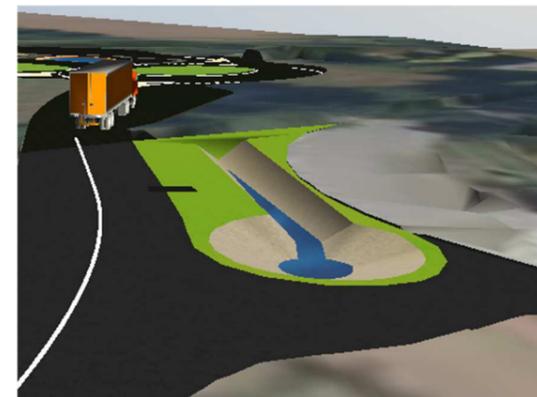
Vue 3D avec remplissage max :



## 9.3. Dimensionnement Bassin d'Infiltration NI\_VA2



Vue 3D :



## 9.4. Dimensionnement Bassin d'Infiltration NI\_VA3

Bassin de rétention

Nom :  Volume :   Bassin enterré

Hydraulique Terrassement

Débit de fuite :  Pluie :  Lag Time (min) :

Cumul bassin :  ... Pas de temps (min) :  Durée de la vidange (min) :

Apports

Surface d'apport :

Hyétogramme de la pluie

Hydrogramme du bassin de retenue

Vue 3D avec remplissage max :



## 9.5. Dimensionnement Bassin d'Infiltration NI\_VA4

Bassin de rétention

Nom :  Volume :   Bassin enterré

Hydraulique Terrassement

Débit de fuite :  Pluie :  Lag Time (min) :

Cumul bassin :  ... Pas de temps (min) :  Durée de la vidange (min) :

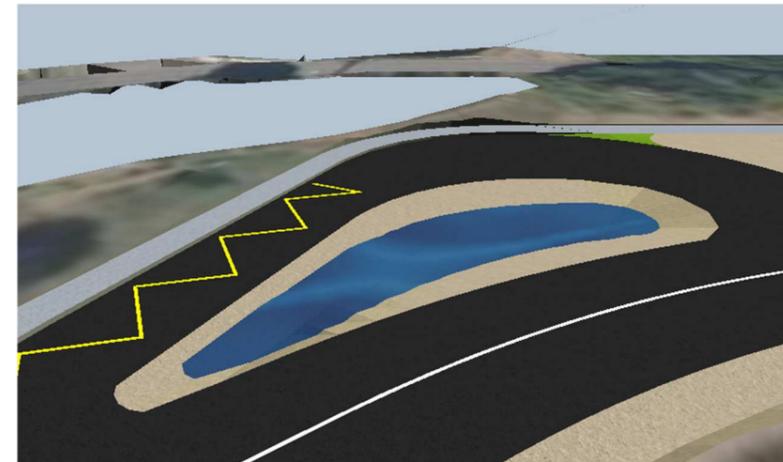
Apports

Surface d'apport :

Hyétogramme de la pluie

Hydrogramme du bassin de retenue

Vue 3D avec remplissage max :



## 9.6. Dimensionnement Bassin d'Infiltration NI\_VA5

Bassin de rétention

Nom :  Volume :   Bassin enterré

Hydraulique Terrassement

Débit de fuite :  Pluie :  Lag Time (min):

Cumul bassin :  Pas de temps (min):  Durée de la vidange (min):

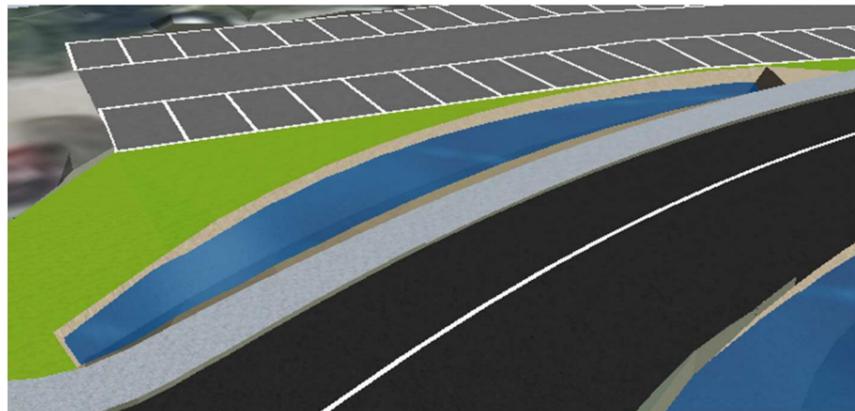
Apports

Surface d'apport :

Hyétoqramme de la pluie

Hydrogramme du bassin de retenue

Vue 3D avec remplissage max :



## 9.7. Dimensionnement Bassin d'Infiltration NI\_VA6

Bassin de rétention

Nom :  Volume :   Bassin enterré

Hydraulique Terrassement

Débit de fuite :  Pluie :  Lag Time (min):

Cumul bassin :  Pas de temps (min):  Durée de la vidange (min):

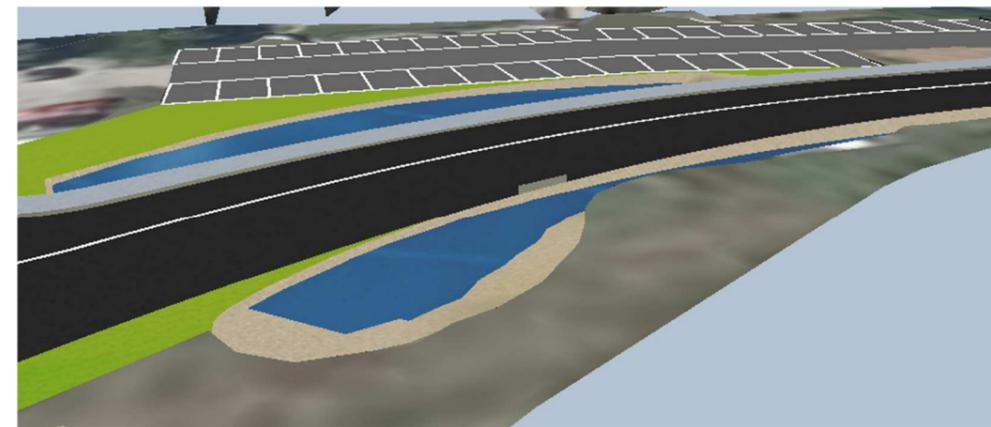
Apports

Surface d'apport :

Hyétoqramme de la pluie

Hydrogramme du bassin de retenue

Vue 3D :



## 9.8. Dimensionnement Bassin d'Infiltration NI\_VA7

Bassin de rétention

Nom :  Volume :   Bassin enterré

Hydraulique Terrassement

Débit de fuite :  Pluie :  Lag Time (min) :

Cumul bassin :  Pas de temps (min) :  Durée de la vidange (min) :

Apports

Surface d'apport :  Sélection Apports

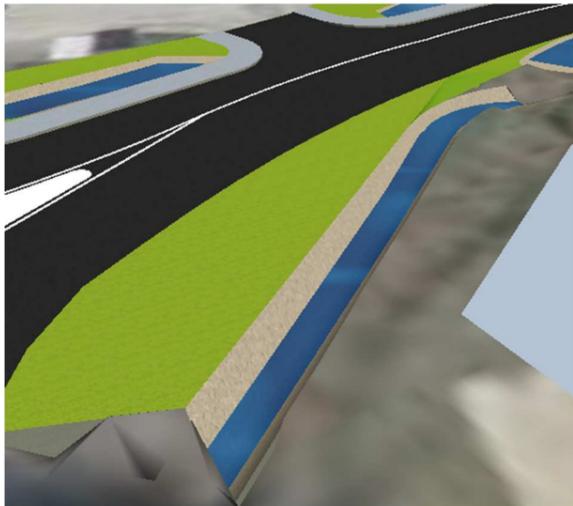
Supprimer Visualiser Sélectionner l'étude

Calculer

Hyétoqramme de la pluie

Hydrogramme du bassin de retenue

Vue 3D avec remplissage max :



## 9.9. Dimensionnement Bassin d'Infiltration NI\_VA8

Bassin de rétention

Nom :  Volume :   Bassin enterré

Hydraulique Terrassement

Débit de fuite :  Pluie :  Lag Time (min) :

Cumul bassin :  Pas de temps (min) :  Durée de la vidange (min) :

Apports

Surface d'apport :  Sélection Apports

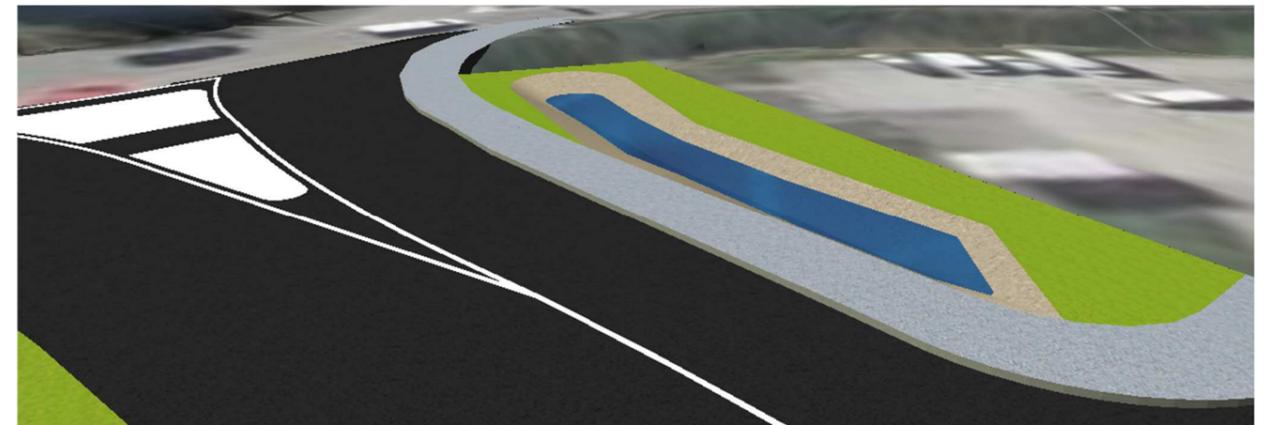
Supprimer Visualiser Sélectionner l'étude

Calculer

Hyétoqramme de la pluie

Hydrogramme du bassin de retenue

Vue 3D avec remplissage max :



## 9.10. Synthèse des dimensionnements des ouvrages d'infiltration

OUVRAGE	Perméabilité moyenne en m/s	Surface d'infiltration en m <sup>2</sup>	Débit de fuite par infiltration calculé en m <sup>3</sup> /s	Débit de fuite complémentaire en m <sup>3</sup> /s/ha	Débit de fuite complémentaire en m <sup>3</sup> /s	Volume utile de rétention brut	Coefficient de sécurité	Volume utile pondéré	Volume utile Règlement assainissement GEPU	Temps de vidange en minutes	Temps de vidange en heures	Temps de vidange en jours
NI_VA1	5,00E-06	71	3,55E-04		0,00E+00	9,5	1,15	10,93	10,99	572	9,53	0,40
NI_VA2	5,00E-06	14	7,00E-05		0,00E+00	3,2	1,15	3,68	2,14	986	16,43	0,68
NI_VA3	5,00E-06	25	1,25E-04		0,00E+00	4,95	1,15	5,69	5,85	885	14,75	0,61
NI_VA4	5,00E-06	82	4,10E-04		0,00E+00	12,2	1,15	14,03	16,00	717	11,95	0,50
NI_VA5	5,00E-06	76	3,80E-04		0,00E+00	12,8	1,15	14,72	15,75	784	13,07	0,54
NI_VA6	5,00E-06	91	4,55E-04		0,00E+00	13,7	1,15	15,70	15,02	723	12,05	0,50
NI_VA7	5,00E-06	37	1,85E-04		0,00E+00	10,2	1,15	11,70	9,03	1 146	19,10	0,80
NI_VA8	5,00E-06	35	1,75E-04		0,00E+00	7,5	1,15	8,63	8,19	941	15,68	0,65
								<b>85,07</b>	<b>82,95</b>			

Le volume calculé est légèrement supérieur au volume minimal GEPU de 82.95m<sup>3</sup>.

Nous avons considéré que les pentes sur espaces verts dans le projet ainsi que la très faible perméabilité du substratum induisaient un risque de battance des sols. Nous avons donc majoré le coefficient de ruissellement des espaces verts, ce qui explique la différence avec le calcul GEPU.