

**Maître
d'ouvrage**

SARL FIDEGE
160 rue Roberto Cabanas
29490 GUIPAVAS

Gestion des Eaux Pluviales

**Construction du nouveau stade de Brest
Maner Coz
GUIPAVAS (29)**

23 février 2024

Version V4b

Partie 1 : Identification du demandeur	3
Partie 2 : Situation du projet.....	4
1 Localisation	4
2 Références cadastrales	5
3 Caractérisation du milieu récepteur final.....	7
Partie 3 : Présentation du projet	8
1 Nature de l'opération	8
2 Dispositif de traitement des eaux usées	8
3 Dispositif de collecte et de traitement des eaux pluviales.....	10
Partie 4 : Analyse de l'état initial du site et des contraintes liées à l'eau.....	12
1 Le milieu physique	12
1.1 Pluviométrie	12
1.2 Morphologie.....	12
1.3 Occupation des sols	14
1.4 Contexte pédologique.....	14
1.5 Contexte géologique	14
1.6 Contexte hydrogéologique.....	15
1.7 Mesure de perméabilité.....	15
2 Les eaux superficielles	16
2.1 Aspects quantitatifs	16
2.1.1 Bassin versant du ruisseau du Costour	16
2.1.2 Hydrologie locale	18
2.1.3 Hydraulique locale	19
2.2 Aspects qualitatifs	25
2.2.1 Rivière du Costour.....	25
2.2.2 Masse d'eau superficielle et objectifs associés	27
3 Les eaux souterraines	28
3.1 Aspects quantitatifs	28
3.2 Indice de vulnérabilité (par méthode « D.R.A.S.T.I.C. »).....	28
3.3 Aspects qualitatifs (objectifs SDAGE).....	29
3.4 Usages	29
3.4.1 Captages et forages.....	30
3.4.2 Prise d'eau de Goarem Vors	30
4 Le milieu naturel.....	31
4.1 Site Natura 2000	31
4.2 Espaces naturels sensibles	31
Partie 5 : Incidences.....	32
1 Impact sur les eaux superficielles.....	32
1.1 Aspect quantitatif.....	32
1.2 Aspect qualitatif	32
1.2.1 Effets cumulatifs	33
1.2.2 Effets de choc.....	33
2 Impact sur les eaux souterraines.....	34

Partie 6 : Mesures correctives et/ou compensatoires.....	35
1 Dispositifs de maîtrise des débits	35
2 Dispositifs de dépollution	38
2.1 Gestion de la pollution de fond.....	38
2.1.1 Traitement des hydrocarbures du secteur inférieur	38
2.1.2 Bassins de rétention.....	38
2.2 Gestion des pollutions accidentelles.....	40
3 Mesures correctives et/ou compensatoires en phase de chantier.....	41
Partie 7 : Compatibilité de l'opération avec les objectifs définis par les schémas d'aménagement relatifs à l'eau.....	42
1 SDAGE Loire bretagne 2022-2027	42
1.1 Principe	42
1.2 Dispositions concernées par le projet.....	43
1.3 Compatibilité du projet avec le SDAGE.....	45
2 SAGE de l'Elorn	46
2.1 Règlement	46
2.2 Plan d'Aménagement et de Gestion Durable	47
2.3 Compatibilité du projet avec le SAGE	48
Partie 8 : Moyens de surveillance et d'entretien des réseaux et des équipements liés aux écoulements pluviaux.....	49
1 Bassins de rétention	49
2 Séparateur à hydrocarbures.....	49
Annexe 1 : Caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux pluviales : Bassins de retenue	50
1 Situation.....	50
2 Surfaces drainées.....	51
3 Principe.....	53
3.1 Alimentation.....	53
3.2 Corps des bassins	54
3.3 Vidange régulée	54
3.4 Surverse.....	55

Le maître d'ouvrage de l'opération est :

SARL FIDEGE
160 rue Roberto Cabanas
29490 GUIPAVAS

1 LOCALISATION

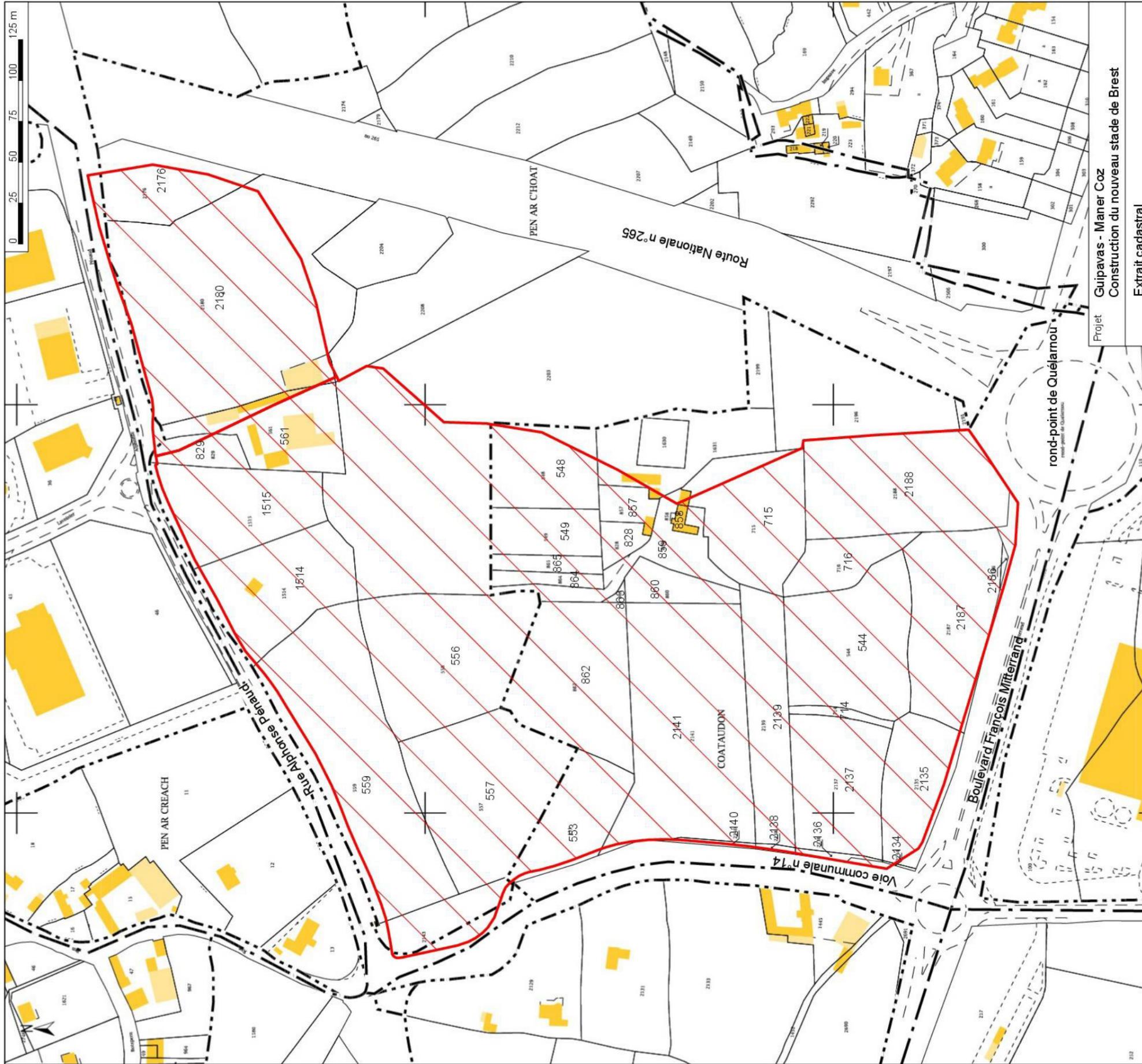
Localisation	<p>Maner Coz Rue Alphonse Pénaud Voie communale n°14 29490 GUIPAVAS</p>
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------



2 REFERENCES CADASTRALES

Les références cadastrales des parcelles concernées par le projet sont :

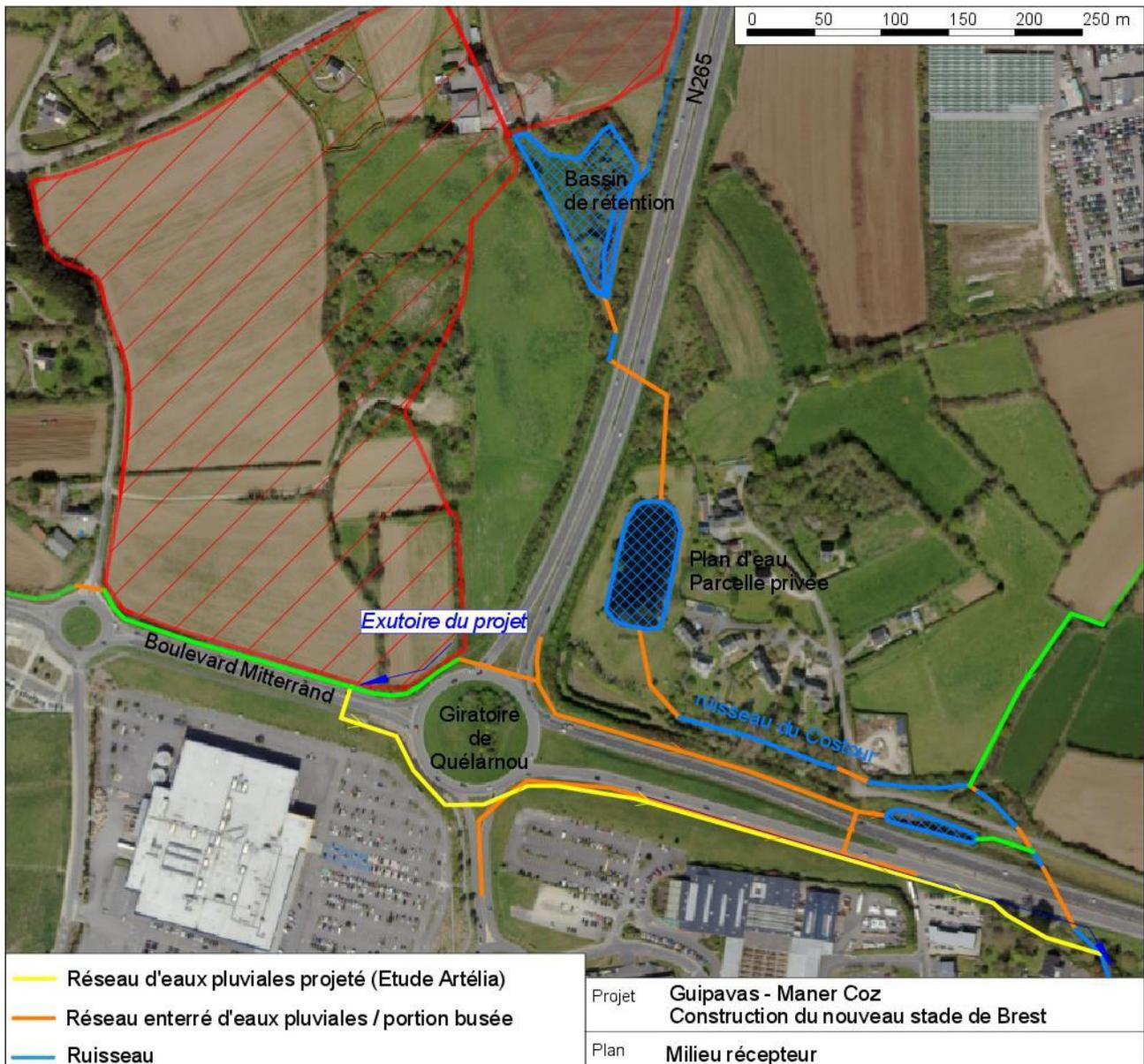
Projet du nouveau stade	G544 – G548 – G549 – G553 – G556 – G557 – G559 – G561 – G714 – G715 – G716 – G828 – G829 – G857 – G858 – G859 – G860 – G862 – G863 – G864 – G865 – G1514 – G1515 – G1631 – G2134 – G2135 – G2136 – G2137 – G2138 – G2139 – G2140 – G2141 – G2143 – G2176 – G2180 – G2186 – G2187 – G2188
-------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



3 CARACTERISATION DU MILIEU RECEPTEUR FINAL

Cours d'eau	Ruisseau du Costour J3354300
Exutoire du projet	Réseau d'eaux pluviales du boulevard Mitterrand

L'exutoire du projet sera constitué d'un nouveau réseau d'eaux pluviales acheminant les flux au ruisseau du Costour, de façon indépendante du réseau de collecte des EP de la DIRO (collecte des eaux de la RN265). Ce réseau remplacera l'exutoire existant (conduite $\phi 300$) dont le cheminement et l'exutoire sont indéfinis (connexion possible avec le réseau DIRO ou situé sur terrains privés) et dont la section se révèle déjà insuffisante pour l'évacuation du ruissellement du secteur avant aménagement.



1 NATURE DE L'OPERATION

L'opération consiste en la construction du nouveau stade de Brest.

La desserte des zones de stationnements situées en périphérie du stade sera assurée :

- Au Nord, par la rue Alphonse Pénaud
- À l'Ouest, au niveau d'un rond-point créé sur la voie communale n°14, voie qui sera recalibrée dans le cadre des aménagements du secteur.

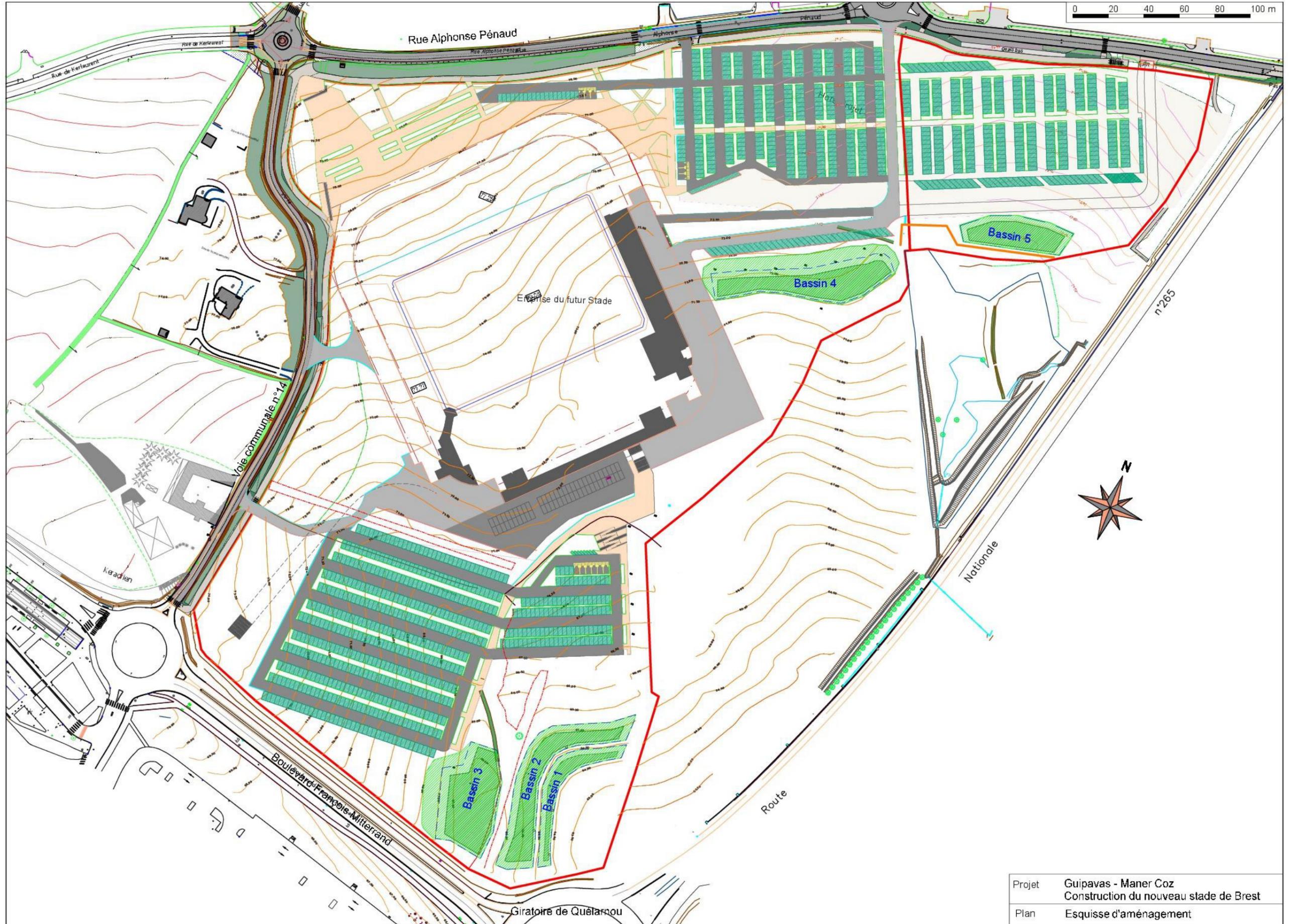
Les stationnements créés sur le site seront réalisés en revêtement perméable.

Superficie totale du projet		13.56 ha
Superficie totale des bassins versants naturels dont les écoulements sont interceptés par le projet		13.56 ha
Projet de nouveau stade	<i>Surfaces imperméabilisées</i>	
	Stade	24 415 m ²
	Parvis	5 585 m ²
	Voies de desserte des stationnements (enrobé)	28 770 m ²
	<i>Surfaces perméables</i>	
	Terrain de jeu	8 945 m ²
	Stationnements	16 220 m ²
TOTAL		83 935 m ² Soit 62% de la surface totale

2 DISPOSITIF DE TRAITEMENT DES EAUX USEES

Les eaux usées du projet seront collectées par un réseau séparatif raccordé au futur réseau d'eaux usées posé boulevard François Mitterrand, au Sud du projet. Ce réseau dirigera les flux vers l'Est (en bordure Sud de la RN265) vers le réseau existant impasse René Char (travaux réalisées par Brest Métropole Aménagement dans le cadre des aménagements du secteur du Frouven).

Les flux seront traités par la station d'épuration de la Zone Portuaire à Brest.



3 DISPOSITIF DE COLLECTE ET DE TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES

Le site du projet se compose de différents secteurs présentant des aptitudes variables à l'infiltration des eaux pluviales :

- En partie haute et médiane, le site se caractérise par un contexte hydrogéologique et une perméabilité modérée favorables à une gestion par infiltration des eaux pluviales.
- En partie aval et Est, l'aptitude du sous-sol à l'infiltration des eaux pluviales se dégrade avec la présence du toit de la nappe phréatique à plus faible profondeur.

Afin d'utiliser au maximum le potentiel d'infiltration du soubassement, ces contraintes orientent le schéma de gestion des eaux pluviales vers des systèmes de rétention à ciel ouvert, implantés dans les horizons superficiels du sol.

L'exutoire du projet est la rivière du Costour. Ce cours d'eau constitue l'exutoire d'une zone assez importante et conduit à un contexte hydraulique déjà sensible en aval (risque d'inondations de zone urbanisée construite en bordure de ruisseau).

Pour le schéma de gestion des eaux pluviales de l'opération, Brest Métropole demande de prendre en compte la pluie conduisant à la crue de ce cours d'eau pour une période de retour de 100 ans.

Le schéma a été élaboré sur la base du risque centennal en favorisant l'infiltration des eaux pluviales autant que possible.

La gestion des eaux pluviales sera étagée afin de gérer le ruissellement au plus près de l'impluvium et limiter ainsi, les volumes d'eaux pluviales arrivant au point bas du site, secteur dépourvu d'exutoire hydraulique et présentant une aptitude plus modérée à l'infiltration des eaux pluviales.

Le schéma de gestion des eaux pluviales se base sur la temporisation du ruissellement des voiries et des toitures des bâtiments au niveau de 5 bassins en cascade, réalisés en aval des zones de stationnements et en partie basse de l'opération en bordure du boulevard Mitterrand.

Ces bassins se présentent sous la forme d'une dépression peu profonde par rapport aux abords, avec un profil présentant une berge à pente douce. Ces ouvrages stockent temporairement les eaux de ruissellement et les restituent au milieu récepteur à débit régulé. Implantés dans les horizons supérieurs du sol, ils favorisent l'infiltration des flux collectés.

Ces ouvrages sont enherbés. Les végétaux s'y développant ont une fonction importante en augmentant la perméabilité du sol et en empêchant le tassement du sol par leurs racines, favorisant ainsi l'infiltration d'une partie des flux dans le sol.

Chaque bassin sera équipé d'une prise basse de vidange permettant aux ouvrages de se vider complètement entre deux épisodes pluvieux.

Le rejet unique du projet du futur stade de Brest est le débit régulé en sortie du bassin le plus aval.

Le débit de fuite maximal de l'opération s'élève à 37.9/s pour le risque centennal, soit un rejet spécifique de 2.8 L/s/ha.

En cas de surcharge du réseau de collecte, les écoulements s'opéreront en surface et suivront la pente des voiries vers les bassins. Un talus sera par ailleurs créé en partie basse du terrain afin de retenir tout écoulement de surface issu du terrain.

Les eaux pluviales des toitures Sud du stade seront collectées par un réseau indépendant jusqu'à une réserve de 80 m³ en vue de leur utilisation pour les sanitaires des bureaux, des loges, de la brasserie et de la tribune Sud.

Le système de gestion des eaux pluviales assure par ailleurs un abattement efficace de la pollution véhiculée par les eaux pluviales par la tranquillisation des flux dans la succession de bassins.

Le ruissellement de la voirie lourde du niveau inférieur du stade sera aussi préalablement traité par un séparateur à hydrocarbures placé en amont des bassins.

	Surfaces drainées		Coefficient de ruissellement	Surfaces actives	Ouvrages	Volume utile	Rejet centennal
Parking Nord-Est	Voirie et stationnements (enrobé)	4 970 m ²	0.92	4 572 m ²	Bassin de rétention / infiltration 5	430 m ³	4.2 L/s
	Stationnements perméables	4 345 m ²	0.50	2 173 m ²			
	Espaces verts	1 500 m ²	0.11	165 m ²			
	Bassin de rétention/ infiltration	960 m ²	1	960 m ²			
	TOTAL secteur 5	11 775 m²	0.67	7 870 m²			
Parking Nord-Ouest	Voirie et stationnements (enrobé)	6 705 m ²	0.92	6 169 m ²	Bassin de rétention / infiltration 4	850 m ³	4.6 L/s
	Parvis	5 585 m ²	0.92	5 138 m ²			
	Stationnements perméables	4 620 m ²	0.50	2 310 m ²			
	Espaces verts	4 000 m ²	0.11	440 m ²			
	Bassin de rétention/ infiltration	1 660 m ²	1	1 660 m ²			
	TOTAL secteur 4	22 570 m²	0.70	15 717 m²			
Stade et parking Sud	Stade	24 415 m ²	0.92	22 462 m ²	3 bassins de rétention/ infiltration en cascade	Bassin 3 1 150 m ³ Bassin 2 885 m ³ Bassin 1 250 m ³	37.9 L/s
	Voirie et chemins (enrobé)	17 095 m ²	0.92	15 727 m ²			
	Stationnements perméables	7 255 m ²	0.50	3 628 m ²			
	Terrain de jeu	8 945 m ²	0.29	2 594 m ²			
	Espaces verts	5 000 m ²	0.11	550 m ²			
	Bassins de rétention/ infiltration	3 980 m ²	1	3 980 m ²			
	TOTAL secteurs 1 à 3	66 690 m²	0.73	48 941 m²			

1 LE MILIEU PHYSIQUE

1.1 PLUVIOMETRIE

L'exutoire des eaux pluviales du projet est le ruisseau du Costour. Recevant les eaux pluviales d'un bassin versant déjà fortement urbanisé, il conduit aujourd'hui à un contexte hydraulique sensible au niveau de certains secteurs en aval du projet.

A la demande des services de Brest Métropole, le risque devant être géré par le projet est la pluie centennale conduisant à la crue de ce cours d'eau, soit une pluie de courte période intense d'une période de retour de 100 ans.

Les pluies de projet sont construites à partir des coefficients de Montana de la station de Brest-Guipavas (période 1990-2021).

Les prescriptions de gestion des eaux pluviales en phase chantier seront définies pour le risque 2 ans. La pluie sera construite à partir des coefficients de Montana de l'Instruction Technique 1977.

Période de retour	Durée totale	Durée de la période intense	Cumul des précipitations	
2 ans	2H	5 min	5'	6.8 mm
			15'	10.4 mm
			1H	17.5 mm
			2H	22.8 mm
10 ans	3H	5min	5'	7.6 mm
			15'	12.4 mm
			1H	23.0 mm
			2H	31.4 mm
10 ans	24H	6H	3H	37.6 mm
			6H	44.7 mm
			12H	56.0 mm
			24H	70.1 mm
100 ans	3H	5min	5'	14.1 mm
			15'	22.1 mm
			1H	39.1 mm
			2H	52.0 mm
			3H	61.4 mm

1.2 MORPHOLOGIE

Le site du projet se positionne entre 63 m et 80.5 m d'altitude, en tête du bassin versant du ruisseau du Costour.

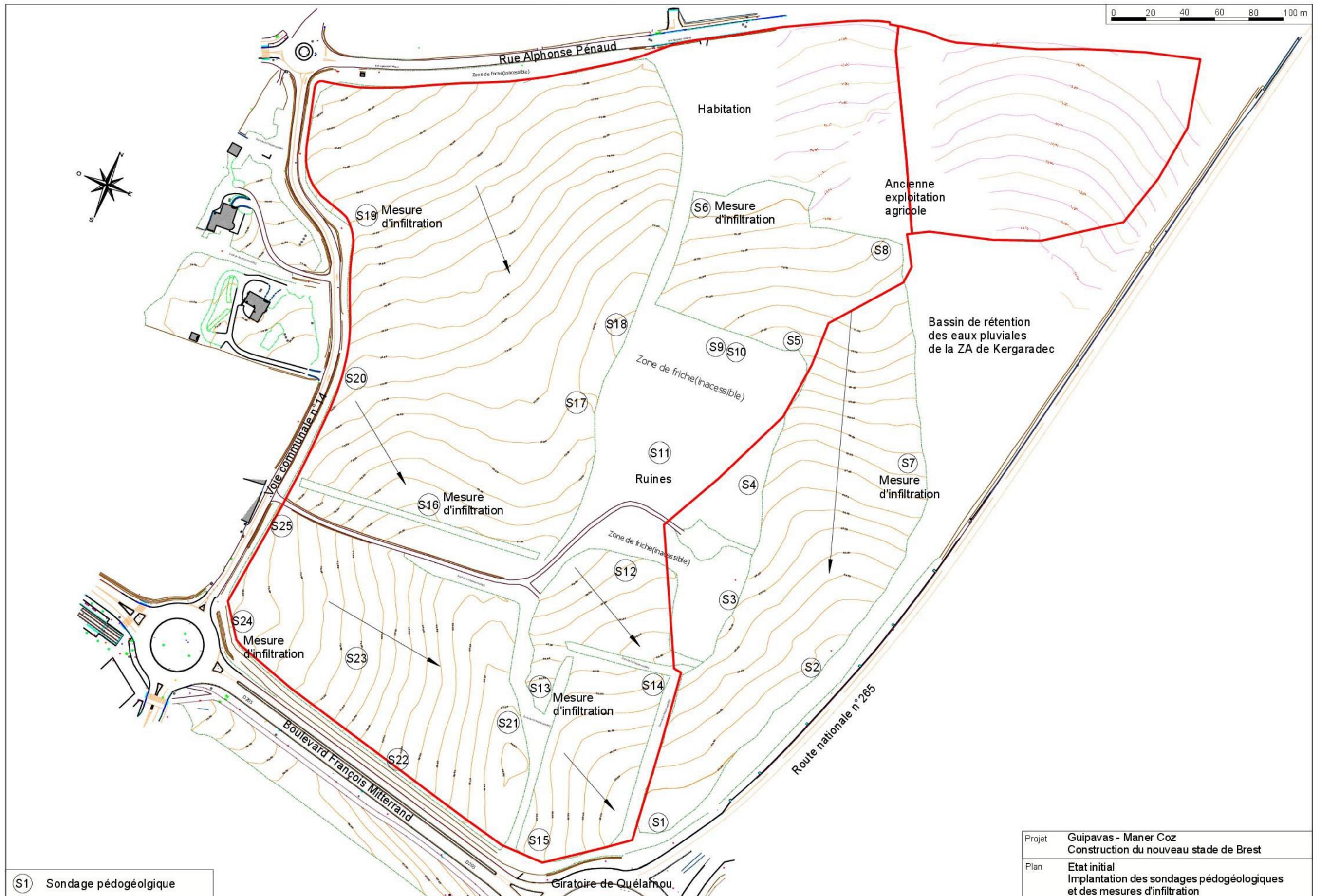
Les terrains présentent une pente relativement homogène comprise entre 3 et 5%, orientée vers le Sud-Est.

Certains talus s'accompagnent de ruptures de pente, dépassant localement 1m.

Un axe de talwegs très évasé se dessine le secteur Sud du site.

Les infrastructures routières bordant le Sud et l'Est des terrains ont impacté notablement la morphologie du secteur :

- Au Sud, le boulevard Mitterrand se situe en contrebas de 2 à 3 m par rapport au terrain naturel
- A l'Est, la RN265 se situe 1 m plus haut que les terrains, ce dénivelé s'estompant vers le Sud, pour s'inverser au niveau du rond-point de Quélarnou (situé 0.5m plus bas que les parcelles de l'opération)



(S1) Sondage pédogéologique

Projet	Guipavas - Maner Coz Construction du nouveau stade de Brest
Plan	Etat initial Implantation des sondages pédogéologiques et des mesures d'infiltration

1.3 OCCUPATION DES SOLS

Le projet occupe un site composé :

- de champs en culture céréalière sur la moitié Ouest et à l'angle Nord-Est
- d'une prairie à l'Est
- de quelques parcelles maraîchères et d'une friche herbacée au Sud-Est
- au centre des terrains, des ruines d'anciens bâtiments de ferme et d'habitation et un ancien potager clos de murs, aujourd'hui en friche herbacée à tendance arbustive
- d'une habitation et d'une ancienne exploitation agricole en bordure de la rue Alphonse Penaud.



Secteur Sud-Ouest – Champ en culture



Secteur Est - Prairie

Les différentes parcelles sont desservies par un chemin depuis la voie communale n°14.
Les champs situés en bordure Nord bénéficient d'un accès de puis la rue Alphonse Penaud

Les terrains sont ceinturés de talus arborés à l'exception de la bordure Sud, le long du boulevard François Mitterrand et les champs au Nord-Est le long de la rue Alphonse Penaud.

1.4 CONTEXTE PEDOLOGIQUE

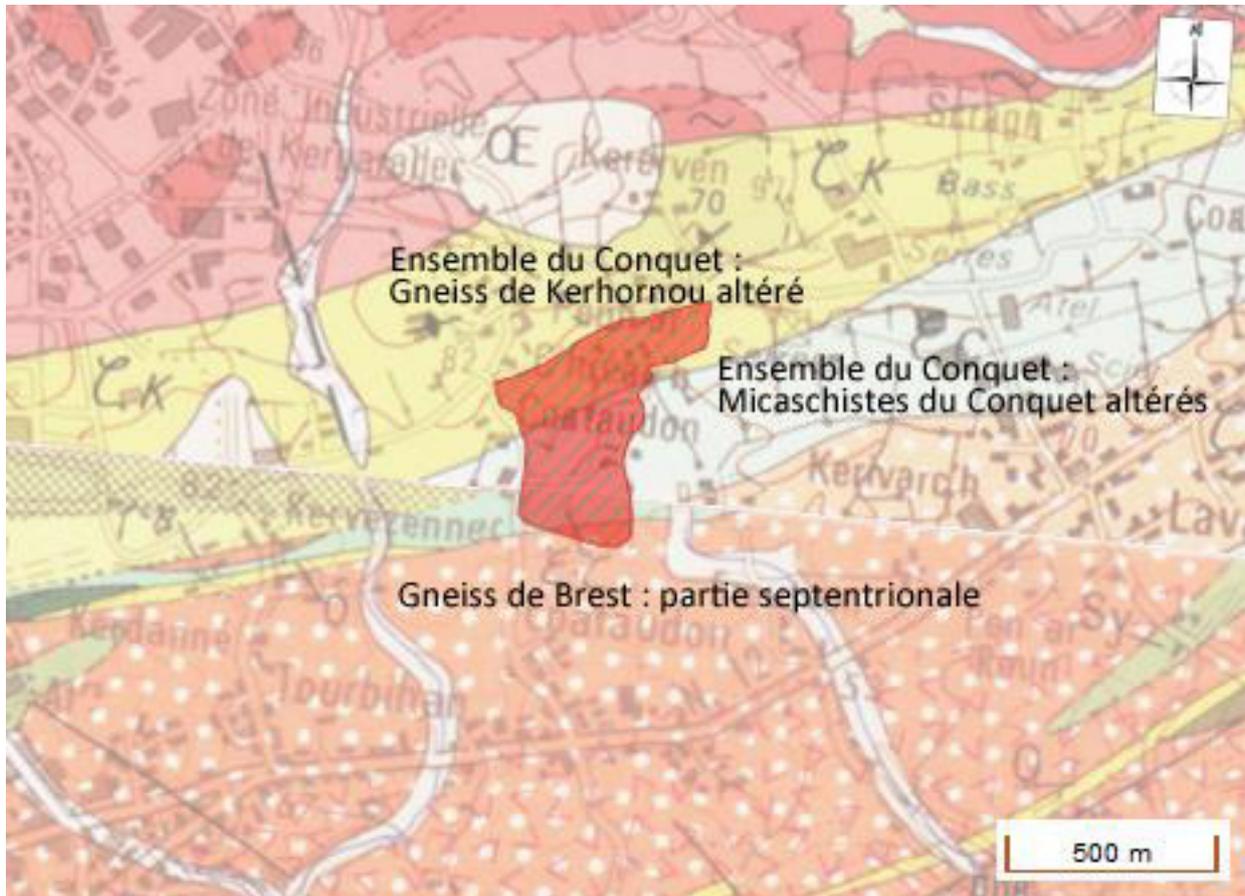
L'étude de terrain, effectuée à l'aide de sondages à la tractopelle les 13/07/2018 et 04/10/2018, permet de définir les différentes contraintes du site et de dégager les grandes lignes du schéma de gestion des eaux pluviales du projet.

Les horizons du sol sont typiques des sols « bruns », à tendance acide.

1.5 CONTEXTE GEOLOGIQUE

D'après la carte géologique du BRGM « Plabennec » n°238, on distingue, respectivement du Nord au Sud, deux grands ensembles géologiques principaux, de type gneissique (formation des gneiss de « Kerhonou ») passant à une formation plus micaschisteuse (micaschistes du « Conquet »). En frange Sud, la présence de gneiss de Brest (faciès septentrional) est également possible.

Ces formations présentent des fracturations et altérations superficielles extrêmement variables, notamment héritées des contacts inter-formations.



1.6 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Les études ont été effectuées en période d'étiage hydrogéologique d'une année particulièrement sèche. Cependant de l'eau libre a pu être observée dans les fouilles effectuées à l'Est du projet, entre -240 et -280cm de profondeur. Au regard des données de sondages et de l'apparition des traces d'hydromorphies observables, il est vraisemblable que le toit de la nappe phréatique ou de ses remontées capillaires se situent avant 200cm sur la moitié Est du projet.

D'autre part, la présence de filon de quartzite ne permet pas d'exclure la présence sporadique d'écoulements de subsurface le long de ces filons. Des « sources » ou « résurgences » pourront être mises à jour durant les travaux, sans qu'il ne soit actuellement possible d'en déterminer les emplacements.

Sondage	S1	S2	S5
Profondeur d'apparition d'eau libre (niveau non stabilisé)	2.6m	2.6m	2.6m

Ces niveaux ne sont valables que le jour de l'étude (13/07/2018) et ne sauraient préjuger de la position du toit de la nappe phréatique en sortie de période de recharge hivernale (mars/avril).

1.7 MESURE DE PERMEABILITE

Parallèlement à l'avis géologique qualitatif, six mesures de perméabilité du soubassement géologique ont été effectuées dans les différents faciès reconnus sur le site (mesures *Matsuo*).

Mesures d'infiltration	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Sondage	S6	S7	S13	S16	S19	S24
Profondeur	4.0m	3.8m	2.9m	2.3m	2.5m	2.0m
Taux brut	$8.9 \cdot 10^{-6} \text{m/s}$	$1.5 \cdot 10^{-5} \text{m/s}$	$6.7 \cdot 10^{-5} \text{m/s}$	$4.6 \cdot 10^{-5} \text{m/s}$	$3.0 \cdot 10^{-5} \text{m/s}$	$5.7 \cdot 10^{-5} \text{m/s}$
Taux corrigé *	$2.8 \cdot 10^{-6} \text{m/s}$	$4.6 \cdot 10^{-6} \text{m/s}$	$2.1 \cdot 10^{-5} \text{m/s}$	$1.5 \cdot 10^{-5} \text{m/s}$	$9.4 \cdot 10^{-6} \text{m/s}$	$1.8 \cdot 10^{-5} \text{m/s}$

2 LES EAUX SUPERFICIELLES

2.1 ASPECTS QUANTITATIFS

2.1.1 BASSIN VERSANT DU RUISSEAU DU COSTOUR

Le projet se situe en tête du bassin versant du ruisseau du Costour, dont le bassin versant s'étend sur 4.37 km².

La figure ci-après représente les limites de ce bassin et le principal axe d'écoulement. Ces limites sont approximatives en raison de la forte urbanisation en tête du bassin. Elles sont établies selon les lignes de partage des eaux et ne définissent pas forcément les bassins de collecte du ruissellement de surface, influencés par les systèmes de collecte des réseaux urbains.

Les pentes sont globalement élevées sur l'ensemble du bassin. L'analyse de sa morphologie met en évidence :

- Une petite moitié Nord présentant des pentes modérées de 4%
- Dans le secteur Sud, des versants s'inclinant ensuite rapidement, évoluant de 6 à 12%, incisées par quelques vallées étroites.

Le ruisseau s'écoule dans une vallée assez évasée dont la morphologie a été fortement modifiée suite aux aménagements des axes routiers (RN265).

Les flancs de la vallée se redressent très fortement (plus de 20%) à partir de l'ancienne carrière, aujourd'hui en eau, dessinant ainsi une vallée très encaissée.

Le réseau hydrographique se résume au ruisseau de Costour, d'orientation Nord/Sud et dont l'exutoire se localise au niveau de La Cantine, sur la plage du Moulin Blanc.

Le chevelu secondaire est quasiment inexistant. L'hydrographie de la moitié amont est fortement marquée par l'urbanisation, les sources et une grande partie du ruissellement étant collectées par les réseaux urbains.

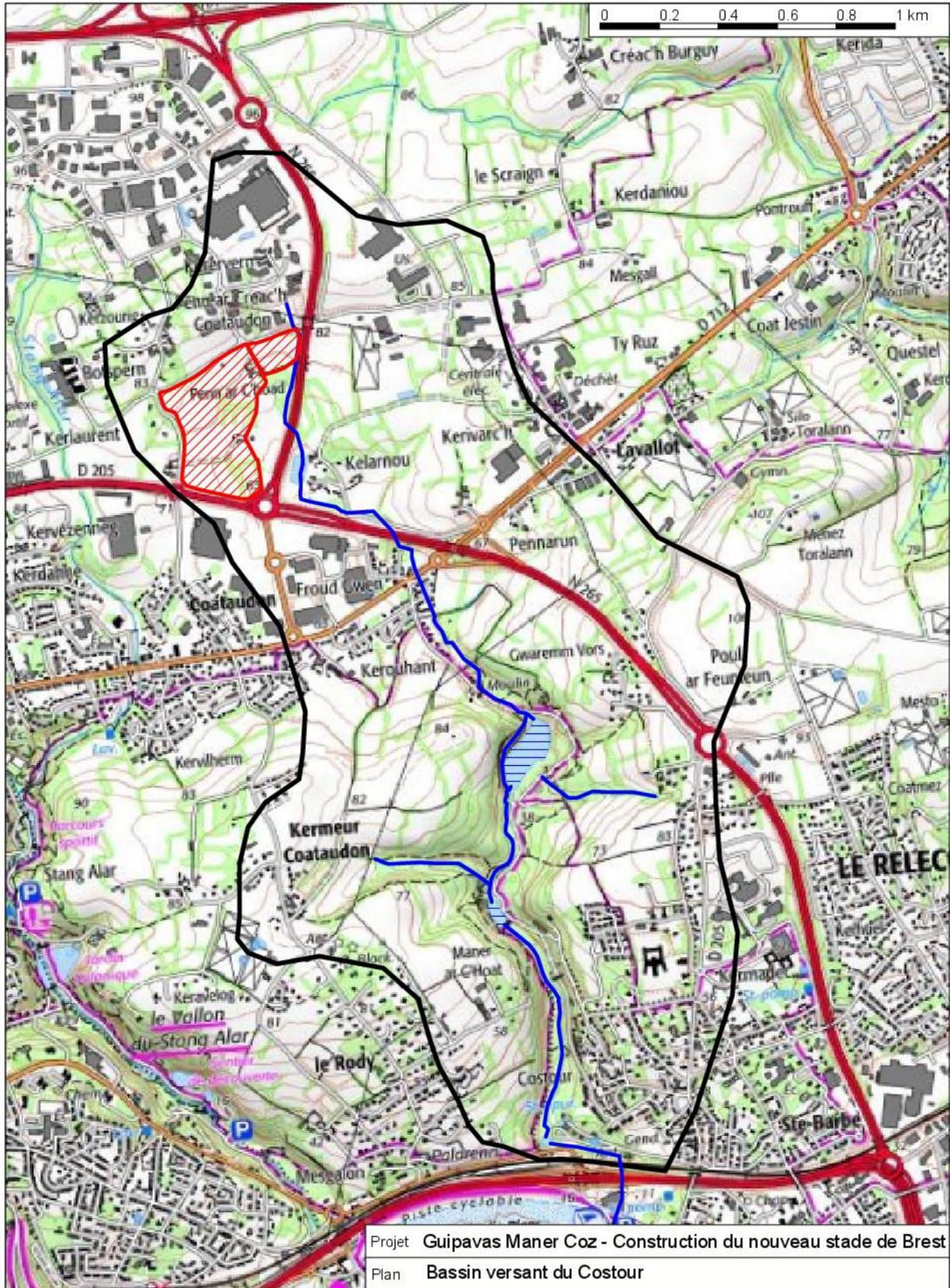
Ce bassin présente un taux d'imperméabilisation très important du fait de :

- L'urbanisation des quartiers du Costour, Goarem Vorz et de Coataudon
- Des zones industrielles et commerciales de Kergardec, Lavallot et du Froutven
- Les infrastructures routières (RN265)

La partie médiane du bassin versant présente encore une composante agricole. Le réseau bocager est assez dense. La vallée encaissée du Costour est boisée.

Le ruisseau du Costour prend sa source au niveau de la zone de Kergardec. Il constitue l'exutoire du ruissellement d'un secteur urbanisé très étendu, les débits de pointe pouvant être atteints suite à des pluies de courte période intense (type orage) peuvent conduire localement à des insuffisances des sections d'écoulement et des inondations de secteur urbanisé aval.

Le cours d'eau transite par quelques plans d'eau (Quélarnou, Candy) et un bassin de rétention (bassin de Kergardec III situé en bordure du projet), assurant un laminage des débits générés au niveau des zones urbanisées en amont.



2.1.2 HYDROLOGIE LOCALE

Le sol assure en grande partie l'infiltration des eaux de pluie. La saturation des sols intervient plus ou moins rapidement selon l'antécédent climatique et l'usage des terrains, conduisant alors à un écoulement de surface.

Une grande partie des terrains est ceinturée par des talus retenant en amont les eaux de ruissellement. Ces eaux s'accumulent aux points bas des parcelles et finissent par s'infiltrer.

En l'état actuel, une partie des terrains est susceptible de générer un écoulement de surface vers le milieu récepteur, drainé :

- Au Sud-Est, par le fossé du giratoire de Quélarnou, en raison de l'absence de talus dans le secteur aval de la parcelle Sud-Est.
- Au Nord-Est, par le ruisseau du Costour transitant par le bassin de rétention Brest Métropole.

Le recensement des surfaces actives (susceptibles de générer un écoulement de surface vers le milieu hydraulique superficiel) permet de modéliser les débits maximaux des parcelles de l'opération.

Exutoire Sud-Est : Fossé du giratoire de Quélarnou					
Parcelles	Nord-Ouest G557 – G559 – G553 – G862 – G2141 – G2143	Ouest G2139	Secteur central G715	Sud-Est G2196	Voirie G2139
Occupation des sols	Champ	Champ	Culture maraichère	Friche herbacée	voie
Superficie	26 900 m ²	2 700 m ²	5 000 m ²	2 300 m ²	600 m ²
Ruissellement de surface					
Longueur du cheminement hydraulique	280 m	65 m 75 m	80 m	80 m	200 m
Pente moyenne	3.4%	4.2% 0.9%	3.9%	3.8%	2.4%

Exutoire Nord-Est : ruisseau du Costour		
Parcelles	Secteur Nord-Est G561 – G2176 – G2180	
Occupation des sols	champ	Ferme
Superficie	13 900 m ²	3 300 m ²
Ruissellement de surface		
Longueur du cheminement hydraulique	100 m	25 m
Pente moyenne	4.5%	4.5%

Exutoire		Débit maximal des parcelles à l'état initial		
		Fossé du giratoire de Quélarnou	ruisseau du Costour	TOTAL
Pluie décennale	Pluie intense de 3H	11 L/s	37 L/s	42 L/s
	Pluie longue de 24 H	27 L/s	17 L/s	45 L/s
Pluie centennale	Pluie intense de 3H	80 L/s	97 L/s	161 L/s

2.1.3 HYDRAULIQUE LOCALE

Les exutoires hydrauliques drainant le secteur sont :

- Au Sud, un fossé existant en bordure du boulevard Mitterrand
- A l'Est, le ruisseau du Costour prenant naissance dans la zone de Kergaradec au Nord.
- Le réseau de collecte du ruissellement de la RN265, géré par la DIRO (Direction Interdépartementale des Routes Ouest).

Le fossé du boulevard Mitterrand et le réseau de collecte de la RN265 rejoignent finalement le ruisseau du Costour.

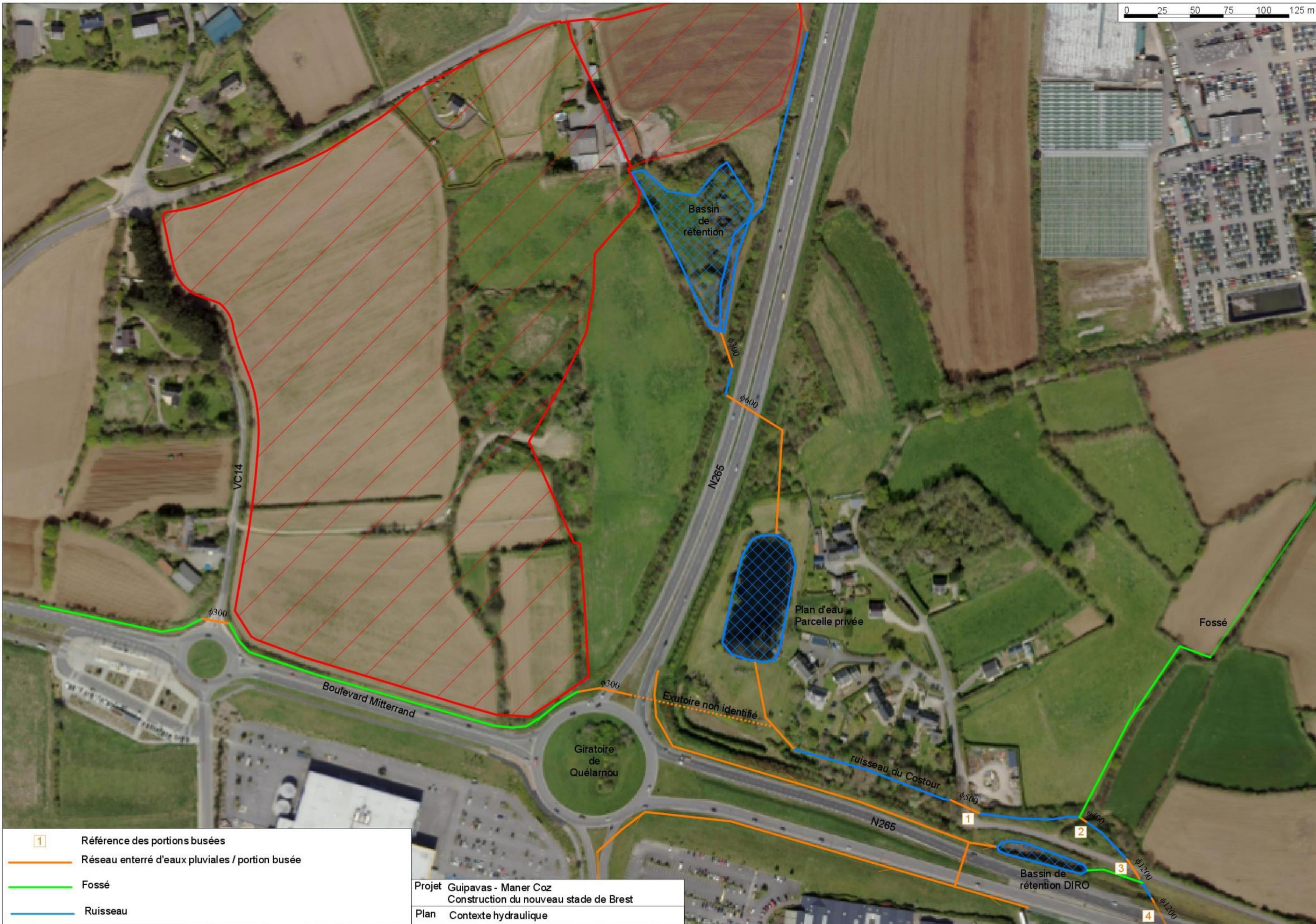
Le schéma de la page 2020 présente les principales caractéristiques des cheminements hydrauliques au niveau du périmètre d'étude.

La modélisation sera menée pour le risque décennal (pluie de type orage conduisant aux débits de pointe les plus forts) en prenant en compte le ruissellement de la voie publique et des surfaces imperméabilisées des habitations existantes.

2.1.3.1 RESEAU DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES DE LA RN265

Le réseau de collecte des eaux pluviales de la RN265 constitue un système de collecte indépendant (en théorie), dirigeant les flux vers un bassin de rétention réalisé à l'Est du rond-point de Quélarnou.

Les débits régulés en sortie de bassin rejoignent le ruisseau du Costour en amont de la traversée de la RN265.



1

Référence des portions busées

— Réseau enterré d'eaux pluviales / portion busée

— Fossé

— Ruisseau

Projet Guipavas - Maner Coz
Construction du nouveau stade de Brest

Plan Contexte hydraulique

2.1.3.2 FOSSE DU BOULEVARD FRANÇOIS MITTERRAND

Le site est bordé en partie Sud par un fossé creusé en bordure du boulevard Mitterrand.

D'une longueur d'environ 550 m, ce fossé est peu profond (30 à 50 cm), voire effacé au droit du projet. Il s'approfondit au niveau des deux portions busées :

- Au niveau du franchissement de la voie communale n°14 (buse de diamètre $\phi 300\text{mm}$)
- Au niveau du rond-point de Quélarnou, où les flux sont busés par une conduite $\phi 300\text{mm}$.

L'exutoire de ce fossé n'a pu être identifié. L'analyse des plans de récolement du réseau routier de la RN265 et les études de terrain n'ont permis de déterminer l'exutoire du tronçon aval busé. Deux hypothèses sont envisageables pour l'exutoire de ce réseau :

- Soit au réseau de collecte des eaux pluviales de la RN265, dirigeant les flux vers le bassin de rétention de la DIRO, avant rejet au ruisseau du Costour
- Soit directement au ruisseau du Costour, en aval du plan d'eau de Quélarnou (terrains privés).

Ce fossé draine le ruissellement de la moitié de la chaussée du boulevard Mitterrand, les eaux pluviales de la VC14 et des habitations attenantes.

Le débit de pointe susceptible d'être collecté par ce fossé peut être estimé pour le risque décennal en amont du busage sous le rond-point.

Débit maximal décennal collecté par le fossé du boulevard Mitterrand		
Pluie décennale	Pluie intense de 3H	143 L/s
	Pluie longue de 24 H	12 L/s

La modélisation ne prend pas en compte les effets de laminage dans les fossés et les pertes de charge induites par les différents obstacles à l'écoulement. Elle fournit une première approche du contexte hydraulique, un ordre de grandeur des flux collectés et les éventuels points sensibles du réseau.

La pente du secteur et la section du fossé lui confèrent une capacité d'évacuation suffisante (185 L/s pour une hauteur d'eau de 25 cm dans un fossé de 50 cm de large affecté de 2% - caractéristiques du tronçon aval du fossé).

La section pouvant présenter la plus faible capacité d'évacuation est le tronçon aval busé en $\phi 300$. Cette portion constitue un rétrécissement de la section d'écoulement. La pente de cette conduite détermine sa capacité d'évacuation. Bien que la pente de cette buse n'ait pas pu être relevée, il est vraisemblable qu'elle ne soit pas suffisante (le débit capable d'une conduite $\phi 300$ n'atteint 160L/s qu'à partir d'une pente de 6%).

Pour des pluies importantes, le busage aval du fossé du boulevard Mitterrand en diamètre $\phi 300$ ne permet pas aujourd'hui l'évacuation des flux pouvant conduire à un écoulement de surface sur la voirie jusqu'au réseau de collecte des eaux pluviales de la RN265.

2.1.3.3 RUISSEAU DU COSTOUR

Le ruisseau du Costour prend sa source dans la zone d'activités de Kergaradec III, au Nord du projet. Sa source est drainée et busée sur 250 m. Le ruisseau longe ensuite la RN265 dans un fossé puis transite dans le bassin de rétention aménagé pour la gestion des eaux pluviales de la zone de Kergaradec III.



Bassin de rétention des eaux pluviales de la zone de Kergaradec III

La vidange du bassin en $\phi 300$ rejoint le fossé creusé en contrebas de la RN265, l'écoulement se poursuivant vers le Sud sur une trentaine de mètres.

Les flux sont ensuite dirigés vers l'Est, la traversée de la RN étant assurée par une conduite $\phi 600$.

L'écoulement se poursuit sur des terrains privés et alimente un plan d'eau.

Le cheminement du ruisseau est fortement artificialisé jusqu'à la vallée du Costour. Son écoulement est busé à de nombreuses reprises (voir localisation sur le schéma page 2020) :

Références	Localisation	Diamètre - Observations
1	Sous la rue de Quélarnou	$\phi 500$ – écoulement pleine section en période hivernale (hors influence de la pluviométrie)
2	Sous un chemin d'exploitation	$\phi 400$ – risque fort d'embâcles
3	Sous l'impasse de Quélarnou	$\phi 1200$
4	Sous la RN265	$\phi 1200$
-	Sous le lotissement de la rue Louis Guilloux	$\phi 1200$



Aval buse φ500 (n°1)

Ruisseau entre buses n°1 et n°2

Amont buse φ1200 (n°3)

Ce ruisseau constitue l'exutoire d'une importante zone urbanisée (Kergaradec – Frotven). De plus, le bassin versant amont du cours d'eau pourra être concerné à moyen et long terme par des aménagements urbains (Keradrien – Lavallot).

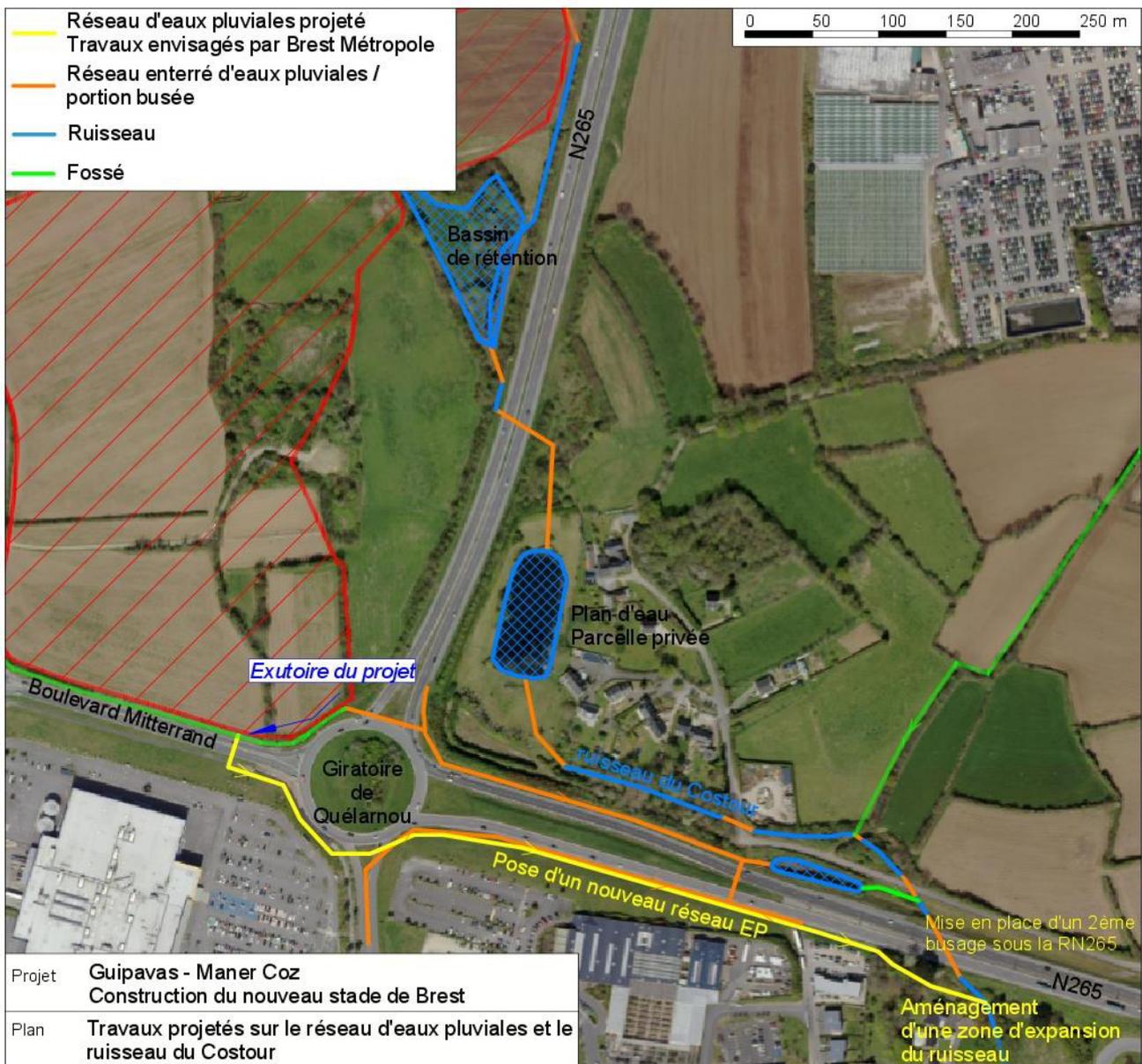
Une étude est menée par Brest Métropole afin d'évaluer l'impact des aménagements sur le milieu hydraulique aval et pour identifier les travaux à mener afin de garantir les écoulements sans dommages pour les zones habitées (étude Labocéa –2018).

2.1.3.4 TRAVAUX PROJETES SUR L'EXUTOIRE DU PROJET

Dans le cadre de l'urbanisation du secteur du Froutven et de Botspern, Brest Métropole Aménagement mène les études d'aménagement de l'exutoire hydraulique depuis le boulevard Mitterrand jusqu'au ruisseau du Costour afin de permettre l'évacuation des débits régulés des eaux pluviales des terrains situés au Nord du boulevard Mitterrand. La pose d'une conduite est prévue en bordure Sud du boulevard Mitterrand puis de la RN 265 jusqu'au ruisseau du Costour (Etude Artélia en cours)

En parallèle, l'étude hydraulique du secteur mandaté par Brest Métropole a défini des aménagements permettant de restituer un débit centennal du ruisseau, inférieur à celui du réseau du lotissement de la rue Louis Guilloux (étude Labocéa 2018) :

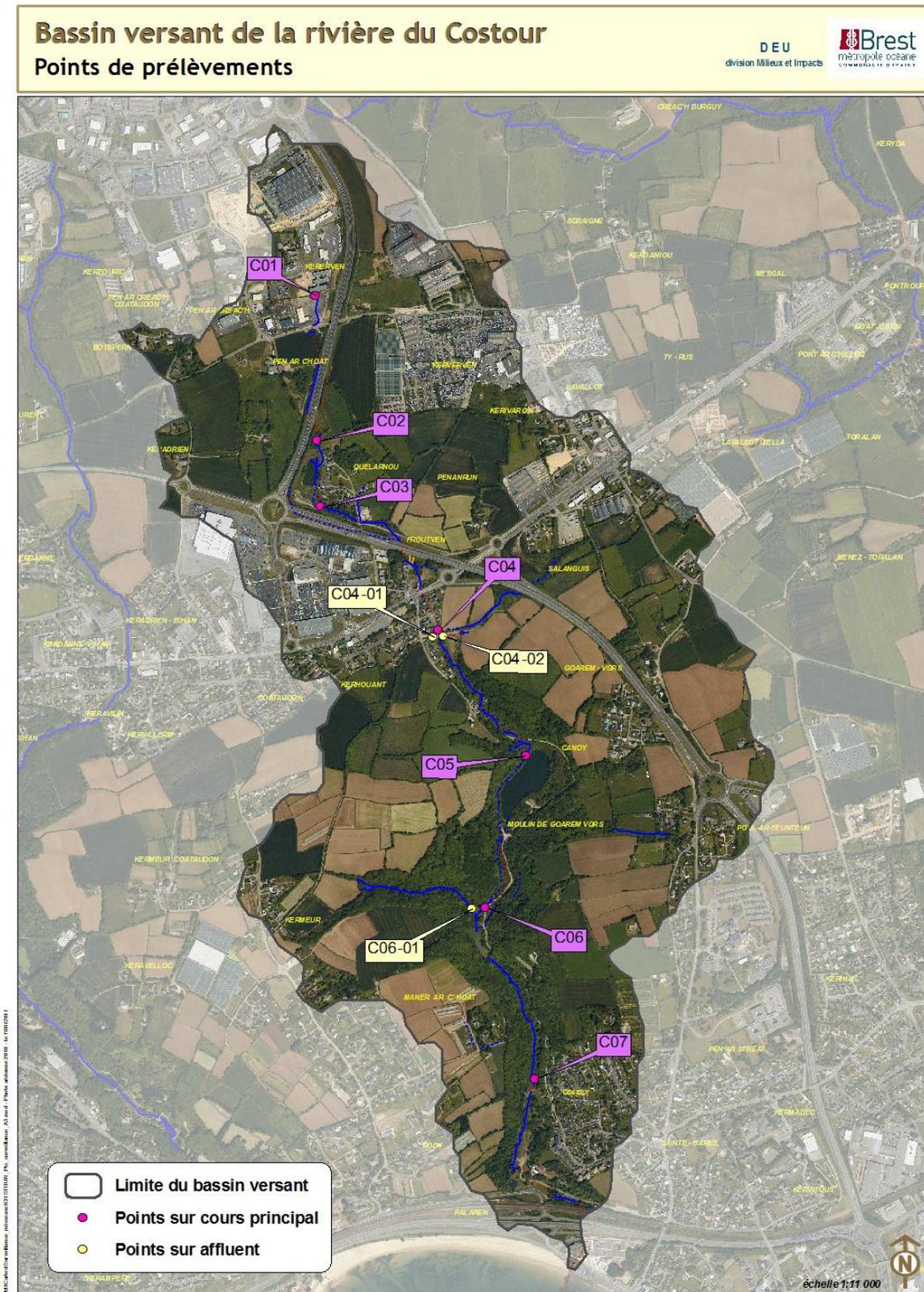
- Doublement du busage sous la RN265
- Création d'une zone d'expansion des crues d'une capacité de 2500 m³



2.2 ASPECTS QUALITATIFS

2.2.1 RIVIERE DU COSTOUR

Un suivi de la qualité des eaux de la rivière du Costour est mené par Brest Métropole.



Partie 4 Etat initial
Construction du nouveau stade de Brest – Maner Coz – GUIPAVAS

	Nitrates (NO3) mg/l	NH4 mg/l	Phosphates (PO4) mg/l	Conductivité à 25 C° µS/cm	PH	Carbone organique total (COT)	E Coli (Escherichia coli)
08/03/2022							
C01	11		0,03	224	6,8	1,50	520
C02	9		0,06	220	7,2	1,90	305
C03	35		0,08	287	6,9	0,65	349
C04	28		0,08	281	6,8	0,60	119
C05	26	<0,05	0,05	283	7,2	0,60	78
C06	12		<0,02	268	7,0	0,73	38
C06-01	43		0,08	283	7,3	0,64	119
C07	25	<0,05	0,02	282	7,4	0,98	<38
01/06/2022							
C01	11		0,46	290	7,1	2,50	1569
C02							
C03	39		0,15	300	6,9	0,66	584
C04	28		0,13	298	6,8	0,55	77
C05	26	<0,05	0,08	297	7,2	0,55	204
C06	8		<0,02	287	7,2	0,87	398
C06-01	49		0,13	297	7,4	0,76	38
C07	25	0,05	0,05	304	7,4	1,10	305
14/09/2022							
C01	4		0,02	175	6,9	2,90	1800
C02							
C03	42		0,16	305	7,0	0,42	600
C04	29		0,12	307	6,8	0,41	120
C05	25	0,02	0,07	311	7,1	0,42	1400
C06	3		<0,02	286	7,2	0,71	120
C06-01	50		0,13	304	7,4	0,58	77
C07	20	<0,01	0,05	299	7,6	1,10	38
07/12/2022							
C01	11		<0,02	213	7,0	1,10	120
C02	10		0,03	217	7,5	1,30	38
C03	31		0,09	294	6,9	0,96	1900
C04	24		0,10	283	6,7	0,76	300
C05	23	0,05	0,06	287	7,1	0,70	2300
C06	10		<0,02	248	7,1	1,00	38
C06-01	43		0,09	290	7,4	0,94	<38
C07	22	0,01	0,03	278	7,3	1,20	<38
23/08/2023							
C01	8,9		0,04	176	7,1	1,2	<38
C02							
C03	34		0,10	294	7	0,75	1000
C04	25		0,10	281	6,8	0,56	470
C05	26	0,02	0,10	278	7,3	0,66	120
C06	8,4		0,02	276	7,4	0,7	<38
C06-01	48		0,11	297	7,4	2,6	120
C07	23	0,01	0,03	297	7,6	0,89	120

	<u>Nitrates</u>	<u>Phosphates</u>	<u>Carbone Organique Total</u>	<u>E coli</u>
	NO3	PO4	COT	E coli / 100 ml
Mauvais	50 mg/l	2 - 3 mg/l	12 - 14 mg/l	>2000
Médiocre	30 - 50 mg/l	1 - 2 mg/l	10 - 12 mg/l	1000 - 2000
Passable	10 - 30 mg/l	0,5 - 1 mg/l	7 - 10 mg/l	100 - 1000
Bon	0 - 10 mg/l	0-0,5 mg/l	5 - 7 mg/l	20 - 100
Très bon			0- 5 mg /l	0 - 20

2.2.2 MASSE D’EAU SUPERFICIELLE ET OBJECTIFS ASSOCIES

L’exutoire des eaux de ruissellement du projet est le ruisseau du Costour, pour lequel il n’existe pas d’objectif particulier au regard de la DCE.

Le bassin versant de ce cours d’eau est inclus dans la masse d’eau côtière de la « Rade de Brest ».

Pour chaque masse d’eau, l’objectif défini par le SDAGE Loire Bretagne se compose d’un niveau d’ambition et d’un délai.

Les niveaux d’ambition sont le bon état, le bon potentiel dans le cas particulier des masses d’eau fortement modifiées ou artificielles, ou un objectif moins strict. En application du principe de non détérioration, lorsqu’une masse d’eau est en très bon état, l’objectif est de maintenir ce très bon état.

Les délais sont principalement « depuis 2015 », « 2021 » ou « 2027 ». Pour les objectifs moins stricts, l’échéance est systématiquement en 2027. Le choix d’un report de délai ou d’un objectif moins strict est motivé, conformément à la Directive Cadre sur l’Eau, par :

- par les conditions naturelles (CN),
- la faisabilité technique (FT)
- les coûts disproportionnés (CD).

Code de la masse d’eau	Nom de la masse d’eau	Objectif d’état écologique		Objectif d’état chimique		Objectif d’état global		Motifs en cas de recours aux dérogations
		Objectif	Echéance d’atteinte de l’objectif	Objectif	Echéance d’atteinte de l’objectif	Objectif	Echéance d’atteinte de l’objectif	
FRGC16	Rade de Brest	Bon état	2027	Objectif moins strict	2027	Objectif moins strict	2027	FT

S’agissant des enjeux du S.D.A.G.E., l’objectif de qualité de l’eau recherché est de classe bonne. Concernant les classes de qualité, les valeurs maximales des paramètres pouvant être dégradés par la réalisation du projet et pouvant être simulés sont regroupées dans le tableau suivant :

Altérations	Concentration maximale en mg/l				
	Très Bonne	Bonne	Passable	Mauvaise	Inapte
DBO ₅	3	6	10	25	
DCO	20	30	40	80	
MES totales	25	50	100	150	
Hydrocarbures	-	-			
Plomb	0.21	2.1	21	100	

Par ailleurs, le document « *Les eaux pluviales dans les projets d’aménagement en Bretagne* » rédigé par le Club Police de l’Eau de la région Bretagne préconise en sortie des ouvrages de gestion des eaux pluviales :

- une concentration maximale en hydrocarbures de 5mg/L
- une concentration maximale pour les matières en suspension 30 mg/L

3 LES EAUX SOUTERRAINES

3.1 ASPECTS QUANTITATIFS

La structure géologique du Massif Armoricaïn ne permet pas la mise en place de grandes nappes souterraines. L'eau libre est contenue dans les différents interstices (perméabilité de pores ou de fracturation) du soubassement géologique superficiel fracturé. Cet horizon, alimenté par l'eau de pluie qui s'infiltré, est généralement compris entre 1 à une dizaine de mètres, jusqu'à 250m de profondeur.

Associée à un climat océanique, cette configuration hydrogéologique assure à l'ensemble du Massif Armoricaïn de très bonne capacité de recharge des nappes.

3.2 INDICE DE VULNERABILITE (PAR METHODE « D.R.A.S.T.I.C. »)

Cependant, cette même configuration hydrogéologique conduit à accentuer la vulnérabilité des eaux souterraines. Une nappe souterraine est d'autant plus vulnérable aux pollutions qu'elle se situe dans un contexte hydrogéologique défavorable (à faible profondeur, sous des horizons trop perméables, sol sans pouvoir épurateur,...) et que sa résilience (capacités des eaux à retrouver ses qualités initiales après une pollution) est faible.

L'objectif de la méthode « *D.R.A.S.T.I.C.* » est de quantifier les risques de pollution des eaux souterraines à partir des éléments qualitatifs reconnus lors de l'étude de terrain. Cette méthode est particulièrement bien adaptée pour la cartographie à petite échelle.

Elle est basée sur la compilation de critères pondérés caractérisant les différents horizons du sol et du sous-sol, séparant la ressource en eau des sources potentielles de pollution.

Généralement les critères choisis sont la nature lithologique des zones saturée et non saturée, la recharge, la perméabilité, la texture du sol et la topographie.

L'index de vulnérabilité intrinsèque (**Di**) est la somme pondérée de sept paramètres selon la formule suivante :

$$D_i = D_n D_p + R_n R_p + A_n A_p + S_n S_p + T_n T_p + I_n I_p + C_n C_p$$

Les données relevées sur le terrain donnent les paramètres suivants :

Dn	distance estimée à la nappe (épaisseur de la ZNS)	1,5-4,5m
Rn	recharge (pluie efficace)	>25,5mm/an
An	nature de la zone saturée	Formation gneiss fracturé
Sn	nature du sol	Limono – sableux
Tn	topographies, pentes	2-6%
In	nature de la ZNS	Sable, gravier, silt et argile
Cn	perméabilité mesurée de la ZNS	$2.1 \cdot 10^{-5}$ m/s

Dp, Rp, Ap, Sp, Tp, Ip et Cp : pondération de type sol « naturel » au regard de l'ensemble des parcelles du secteur.

L'indice de vulnérabilité obtenu (Di) pour le projet est de 185, caractéristique d'une vulnérabilité « forte » (d'après la classification de l'indice vulnérabilité (Engel et al., 1996)¹) des eaux souterraines des terrains concernés par le projet.

¹ B. A. Engel, K. C. S. Navulur, B. S. Cooper and L. Hahn, (1996): Estimating groundwater vulnerability to non point source pollution from nitrates and pesticides on a regional scale, *Int. Assoc. Hydrol. Sci. Publi.* 235, pp. 521-526.

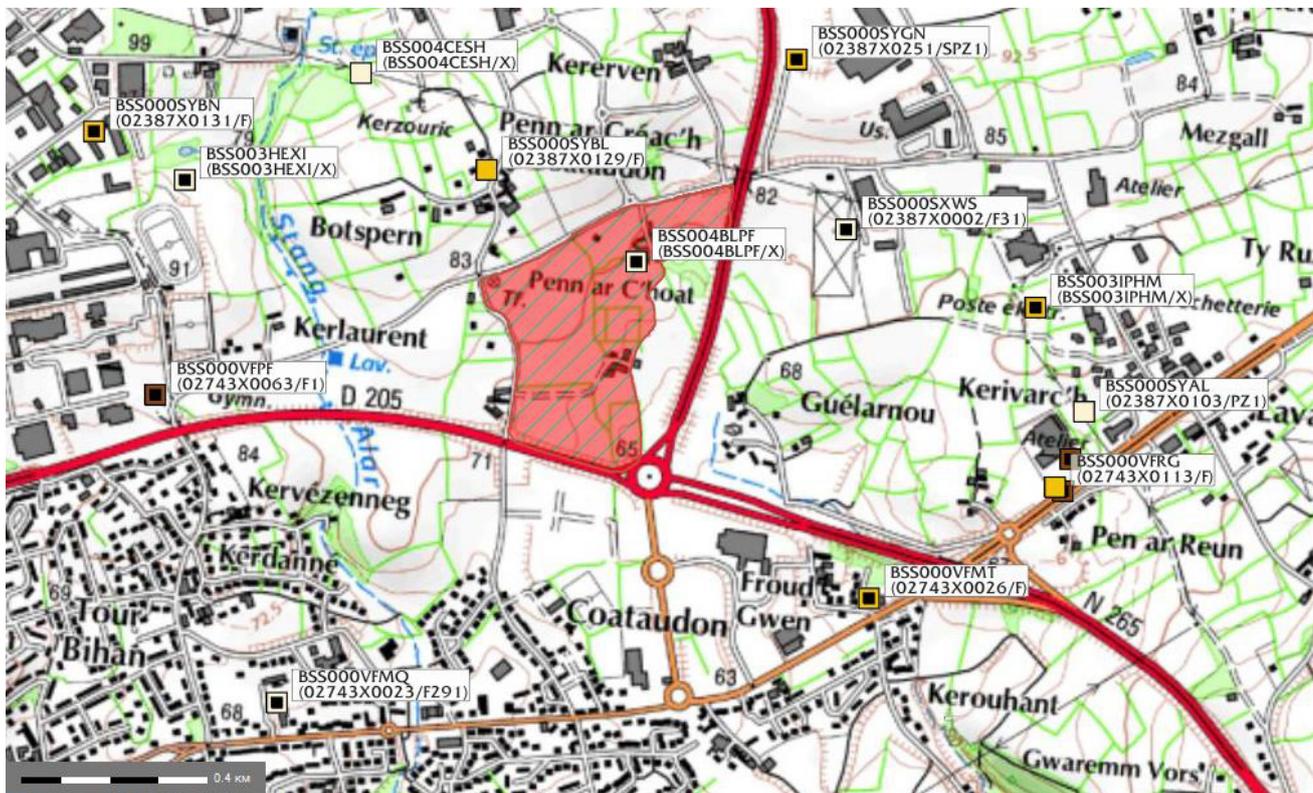
3.3 ASPECTS QUALITATIFS (OBJECTIFS SDAGE)

Concernant les eaux souterraines (premières masses rencontrées depuis la surface), le projet appartient à la masse d'eau de l'Elorn :

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Objectif d'état quantitatif		Objectif d'état chimique			Objectif d'état global	
		Objectif	Echéance d'atteinte de l'objectif	Objectif	Echéance d'atteinte de l'objectif	Motifs en cas de recours aux dérogations	Objectif	Echéance d'atteinte de l'objectif
FRGG112	Elorn	Bon état	2015	Objectif moins strict (pesticides autorisés)	2027	CD ; FT	Objectif moins strict	2027

3.4 USAGES

En périmètre du site se situent des forages référencés dans la banque du Sous-Sol (BRGM) ainsi que la prise d'eau du Moulin Blanc :



Localisation des forages et captages en proximité immédiate du projet

3.4.1 CAPTAGES ET FORAGES

Référence	Nature	Profondeur	Point d'eau	Usage
BSS000SXWS	Forage	40m	Oui	Eau aspersion
BSS000SYGN	Piézomètre	55m	Oui	Piézomètre
BSS000SYBN	Forage	15m	Oui	Piézomètre
BSS000VFPP	Forage	80m	Non	Eau industrielle
BSS000VFMQ	Forage	20m	Non	Eau cheptel
BSS000VFMT	Forage	20m	Non	Non renseigné
BSS000VFPM	Forage	15m	Non	Suivi de qualité des eaux
BSS000SYAQ	Forage	15m	Non	Suivi de qualité des eaux
BSS000SYAL	Forage	15m	Non	Suivi de qualité des eaux
BSS003HEXI	Forage	91m	Non	Non renseigné
BSS004BLPF	Forage	200m	Non	Géothermie
BSS000SYBL	Forage	30m	Non	Geothermie
BSS004CESH	Puits	/	Non	Piézomètre
BSS003IPHM	Forage	31m	Non	Non renseigné

Les aménagements projetés ne sont pas susceptibles d'affecter notablement l'usage de ces forages.

3.4.2 PRISE D'EAU DE GOAREM VORS

Le projet se situe dans le périmètre de protection éloignée de la prise d'eau de Goarem Vors.

La prise d'eau de Goarem Vors alimente l'usine de production d'eau potable du Moulin Blanc à Guipavas. Son périmètre de protection comporte trois niveaux définis à partir d'études réalisées par un hydrogéologue agréé.

- Le périmètre de protection immédiate acquis par Brest métropole, titulaire de l'autorisation de pompage.
- Le périmètre de protection rapprochée P1 : secteur plus vaste à l'intérieur duquel toute activité susceptible de provoquer une pollution y est interdite ou soumise à des prescriptions particulières. Son objectif est de prévenir la migration des polluants vers le captage.
- Le périmètre de protection éloignée correspondant à la totalité du bassin versant amont de la prise d'eau.

Les aménagements devront être conformes avec les prescriptions en vigueur. A savoir que les eaux de surface étant par définition vulnérables, le périmètre éloigné constitue un périmètre de vigilance qui englobe les bassins versants des 2 prises d'eau de l'usine du Moulin Blanc.

A l'intérieur de ces périmètres éloignés, il sera nécessaire de conduire des opérations de protection de la ressource en eau, tant pour les collectivités, les activités agricoles, artisanales et industrielles que pour les particuliers, en application de la réglementation générale et dans le cadre d'un programme d'actions volontaristes.

En outre, l'inventaire des risques de pollution accidentels sera tenu à jour et il sera procédé à des visites régulières des installations. Il serait en outre utile de rédiger un document guide à l'intention des entreprises sur les mesures à prendre pour éviter les pollutions des eaux et sur la conduite à tenir en cas de pollution accidentelle.

- Protection des espaces naturels,
- Prise en compte des risques de pollution dans les documents et projets d'urbanisme, dans les projets et les autorisations d'activité,
- Suivi et surveillance des activités et leur impact,
- Vigilance sur le respect de la réglementation générale et la conformité aux réglementations spécifiques,
- Mise en place de programmes d'actions volontaristes.

4 LE MILIEU NATUREL

4.1 SITE NATURA 2000

Le réseau Natura 2000 est constitué de sites désignés pour assurer la conservation de certaines espèces d'oiseaux (Directive « Oiseaux » de 1979) et de sites permettant la conservation de milieux naturels et d'autres espèces (Directives « Habitat » de 1992).

Sur chaque site, un document d'objectifs (DOCOB), document d'orientation et de gestion, est élaboré.

Un régime d'évaluation des incidences des programmes et projets d'aménagement affectant les espaces du réseau Natura 2000 a été prévu. L'évaluation d'incidence, qui s'insère dans les régimes d'autorisation ou d'approbation existants, a pour objet de vérifier la compatibilité des programmes et projets d'aménagement avec les objectifs de conservation des sites Natura 2000.

Le site du projet ainsi que l'exutoire de son bassin versant ne sont inscrits dans le réseau Natura 2000.

4.2 ESPACES NATURELS SENSIBLES

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique sont répertoriées dans le cadre d'un programme national lancé en 1982 par le Ministère de l'Environnement. L'objectif de cet inventaire est de recenser les espaces naturels qui abritent des espèces rares, menacées ou qui représentent des écosystèmes riches et peu modifiés par l'homme, qu'ils soient :

- des espaces généralement limités, définis par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional (ZNIEFF de type I)
- de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes (ZNIEFF de type II).

L'exutoire du bassin versant de la rivière du Costour est l'estuaire de l'Elorn répertorié comme ZNIEFF :

Identification	Code	Distance du projet
Estuaire de l'Elorn ZNIEFF de type 1	530030195	2.9 km

Les principaux impacts sur la ZNIEFF au niveau de l'exutoire du projet pourraient être une modification des débits collectés par le ruisseau du Costour et une augmentation de la turbidité en phase travaux.

Les mesures adoptées pour la gestion quantitative et qualitative des eaux pluviales du projet permettront de limiter les impacts sur le milieu aval, et ce également en phase travaux.

L'impact du projet sera par ailleurs négligeable par rapport aux flux collectés par les réseaux urbains se rejetant dans le ruisseau du Costour.

1 IMPACT SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

1.1 ASPECT QUANTITATIF

L'impact des aménagements est évalué à partir de l'état des lieux établi précédemment et de l'estimation des débits de ruissellement du projet au point de rejet.

		A l'exutoire du projet	
		Site initial	Projet sans mesures compensatoires
Pluie décennale	Pluie intense de 3H	42 L/s	1 578 L/s
	Pluie longue de 24 H	45 L/s	173 L/s
Pluie centennale	Pluie intense de 3H	161 L/s	3 353 L/s

Sans mesures de gestion des eaux pluviales, le projet peut porter un impact important sur les écoulements au niveau du réseau d'eaux pluviales du boulevard Mitterrand puis sur le cours d'eau du Costour en aval.

Après aménagement et sans mesure compensatoire, la concentration et l'augmentation des débits de ruissellement au niveau de l'exutoire pourraient conduire à des incidences sur le milieu récepteur :

- Saturation du réseau d'eaux pluviales en aval du projet
- Inondations du giratoire de Quélarnou situé en aval des terrains du projet
- Risques de dégradation du milieu, à l'exutoire du réseau dans le cours d'eau :
 - Erosion aux points de rejet
 - Décantation des boues et sables collectés par le réseau du projet dans les zones où l'écoulement est ralenti
- Augmentation de la fréquence des débordements du ruisseau du Costour, aggravant un contexte hydraulique sensible
- Dépassement de la capacité hydraulique des ouvrages hydrauliques existants sur le ruisseau du Costour (ponceaux, buses, ...).

1.2 ASPECT QUALITATIF

Les effets sur le milieu sont liés aux rejets :

- De matières organiques (désoxygénation, mortalité piscicole, odeurs,...)
- De solides (colmatage des fonds, turbidité, relargage de toxiques)
- De toxiques (mortalité, effets à long terme)
- De germes pathogènes et de virus (baignade, ostréiculture)
- De nutriments (eutrophisation, consommation d'oxygène)
- De flottants (visuel).

Ces divers paramètres provoquent :

- Des effets cumulatifs sur de longues périodes (toxiques, solides, nutriments,...). Le flux à prendre en compte sera, dans ce cas, la masse annuelle.
- Des effets de choc liés à la désoxygénation et aux effets toxiques immédiats. Le flux à prendre en compte est la masse rejetée à l'occasion d'un événement pluvieux d'une période de retour annuelle.

Pour l'appréciation de l'impact, le principe de base est le respect des objectifs de qualité (issus du SDAGE, du SAGE, des cartes d'objectifs de qualité, et de la Directive Cadre sur l'Eau), pour les 2 situations chronique et de choc.

1.2.1 EFFETS CUMULATIFS

Les masses polluantes annuellement rejetées à l'aval des collecteurs pluviaux sont très variables. Le tableau suivant indique un ordre de grandeur des masses moyennes d'éléments polluants observé dans les rejets pluviaux en aval des zones urbaines denses :

Paramètres de pollution	Masses en suspension rejetées dans les eaux de ruissellement (en kg/hectare imperméabilisé)
Matières en suspension MES	1000
Demande chimique en oxygène DCO	820
Demande biologique en oxygène DBO5	120
Hydrocarbures	25
Plomb	1.3

(Recommandations techniques « Les eaux pluviales dans les projets d'aménagement en Bretagne » - décembre 2007)

L'impact du projet peut être évalué en comparant les concentrations en polluants rejetés par le projet et les objectifs de qualité définis par la Police de l'Eau :

Caractéristiques du projet		
Surfaces imperméabilisées	7.50 ha	
Surfaces drainées	10.10 ha	
Hauteur annuelle moyenne de précipitation	1230 mm (station de Brest-Guipavas 1991-2020)	
Paramètres de pollution	Concentration moyenne annuelle de polluants rejetés dans les eaux de ruissellement	Objectifs de qualité
Matières en suspension MES	60 mg/L	30 mg/L
Demande chimique en oxygène DCO	49 mg/L	30 mg/L
Demande biologique en oxygène DBO5	7.2 mg/L	6 mg/L
Hydrocarbures	1.51 mg/L	5 mg/L
Plomb	0.08 mg/L	0.21 mg/L

1.2.2 EFFETS DE CHOC

Les effets de choc sont estimés pour un épisode pluvieux d'une période de retour annuelle :

Paramètres de pollution	Masses en suspension rejetées dans les eaux de ruissellement (en kg/hectare imperméabilisé)
Matières en suspension MES	65
Demande chimique en oxygène DCO	40
Demande biologique en oxygène DBO5	6.5
Hydrocarbures	0.7
Plomb	0.04

(Recommandations techniques « Les eaux pluviales dans les projets d'aménagement en Bretagne » - décembre 2007)

Caractéristiques du projet		
Surfaces imperméabilisées	7.50 ha	
Surfaces drainées	10.10 ha	
Hauteur de précipitation d'une pluie annuelle	17.4 mm en 2H (IT 77)	
Paramètres de pollution	Concentration moyenne de polluants rejetés dans les eaux de ruissellement	Objectifs de qualité
Matières en suspension MES	277 mg/L	30 mg/L
Demande chimique en oxygène DCO	171 mg/L	30 mg/L
Demande biologique en oxygène DBO5	28 mg/L	6 mg/L
Hydrocarbures	3.0 mg/L	5 mg/L
Plomb	0.17 mg/L	0.21 mg/L

2 IMPACT SUR LES EAUX SOUTERRAINES

L'aménagement prévoit à terme une modification importante des premiers horizons du sol et du sous-sol. L'imperméabilisation diminuera notamment fortement les capacités originelles du sol à infiltrer les eaux de pluie en conduisant les ruissellements hors des parcelles.

Cela se traduira par :

- une diminution des capacités de recharge des nappes,
- une diminution de la résilience des eaux souterraines (capacités des eaux à retrouver ses qualités initiales après une pollution) par :
 - une concentration progressive des différents polluants,
 - une diminution des circulations d'eaux souterraines.

Dans un souci de limiter l'incidence du projet sur le milieu récepteur et de préservation de l'avenir (développement durable, principe de prévention, ...), le principe à mettre en œuvre est de maintenir la situation initiale, avant aménagement, voire de l'améliorer.

Il s'agit ici essentiellement de systèmes de compensation à l'imperméabilisation du sol tendant à la stabilisation des volumes ruisselés, à la régulation des débits, et/ou au traitement de la pollution, y compris le traitement de la pollution chronique et accidentelle.

1 DISPOSITIFS DE MAITRISE DES DEBITS

Le site du projet se compose de différents secteurs présentant des aptitudes variables à l'infiltration des eaux pluviales :

- En partie haute et médiane, le site se caractérise par un contexte hydrogéologique et une perméabilité modérée favorables à une gestion par infiltration des eaux pluviales.
- En partie aval et Est, l'aptitude du sous-sol à l'infiltration des eaux pluviales se dégrade avec la présence du toit de la nappe phréatique à plus faible profondeur.

Afin d'utiliser au maximum le potentiel d'infiltration du soubassement, ces contraintes orientent le schéma de gestion des eaux pluviales vers des systèmes de rétention à ciel ouvert, implantés dans les horizons superficiels du sol.

L'exutoire du projet est la rivière du Costour. Ce cours d'eau constitue l'exutoire d'une zone assez importante et conduit à un contexte hydraulique déjà sensible en aval (risque d'inondations de zone urbanisée construite en bordure de ruisseau).

Pour le schéma de gestion des eaux pluviales de l'opération, Brest Métropole demande de prendre en compte la pluie conduisant à la crue de ce cours d'eau pour une période de retour de 100 ans.

Le schéma a été élaboré sur la base du risque centennal en favorisant l'infiltration des eaux pluviales autant que possible.

La gestion des eaux pluviales sera étagée afin de gérer le ruissellement au plus près de l'impluvium et limiter ainsi, les volumes d'eaux pluviales arrivant au point bas du site, secteur dépourvu d'exutoire hydraulique et présentant une aptitude plus modérée à l'infiltration des eaux pluviales.

Le schéma de gestion des eaux pluviales se base sur la temporisation du ruissellement des voiries et des toitures des bâtiments au niveau de 5 bassins en cascade, réalisés en aval des zones de stationnements et en partie basse de l'opération en bordure du boulevard Mitterrand.

Ces bassins se présentent sous la forme d'une dépression peu profonde par rapport aux abords, avec un profil présentant une berge à pente douce. Ces ouvrages stockent temporairement les eaux de ruissellement et les restituent au milieu récepteur à débit régulé. Implantés dans les horizons supérieurs du sol, ils favorisent l'infiltration des flux collectés.

Ces ouvrages sont enherbés. Les végétaux s'y développant ont une fonction importante en augmentant la perméabilité du sol et en empêchant le tassement du sol par leurs racines, favorisant ainsi l'infiltration d'une partie des flux dans le sol.

Chaque bassin sera équipé d'une prise basse de vidange permettant aux ouvrages de se vider complètement entre deux épisodes pluvieux.

Le rejet unique du projet du futur stade de Brest est le débit régulé en sortie du bassin le plus aval.

Le débit de fuite maximal de l'opération s'élève à 37.9/s pour le risque centennal, soit un rejet spécifique de 2.8 L/s/ha.

En cas de surcharge du réseau de collecte, les écoulements s'opéreront en surface et suivront la pente des voiries vers les bassins. Un talus sera par ailleurs créé en partie basse du terrain afin de retenir tout écoulement de surface issu du terrain.

Les eaux pluviales des toitures Sud du stade seront collectées par un réseau indépendant jusqu'à une réserve de 80 m³ en vue de leur utilisation pour les sanitaires des bureaux, des loges, de la brasserie et de la tribune Sud.

Le système de gestion des eaux pluviales assure par ailleurs un abattement efficace de la pollution véhiculée par les eaux pluviales par la tranquillisation des flux dans la succession de bassins.

Le ruissellement de la voirie lourde du niveau inférieur du stade sera aussi préalablement traité par un séparateur à hydrocarbures placé en amont des bassins.

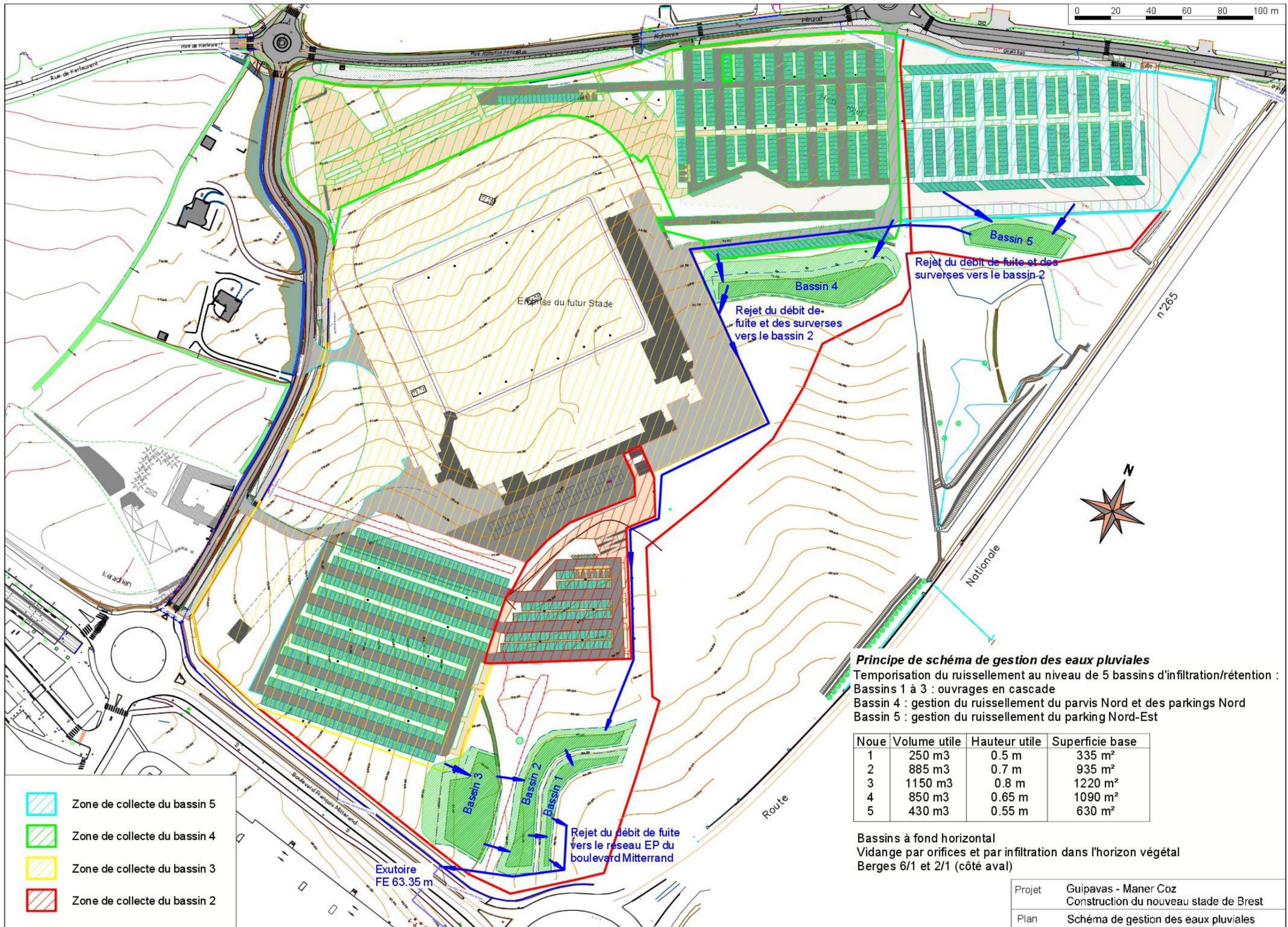
L'implantation et les caractéristiques des ouvrages de gestion des EP sont présentées ci-après.

La description détaillée et les plans des bassins figurent en annexe.

		A l'exutoire du projet		
		Site initial	Projet sans mesures compensatoires	Projet après mesures compensatoires
Pluie décennale	Pluie intense de 3H	42 L/s	1 578 L/s	17.8 L/s
	Pluie longue de 24 H	45 L/s	173 L/s	18.6 L/s
Pluie centennale	Pluie intense de 3H	161 L/s	3 353 L/s	37.9 L/s

Bassins de rétention en cascade

Ouvrage	Bassin 5	Bassin 4	Bassin 3	Bassin 2	Bassin 1
Alimentation Débit maximal d'entrée (100 ans –durée 3H)	0.36 m ³ /s	0.71 m ³ /s	2.08 m ³ /s	0.79 m ³ /s	0.14 m ³ /s
Vidange Infiltration Orifice (mm) Débit maximal Exutoire	2.8 10 ⁻⁶ m/s φ50 4.2 L/s Bassin 2	2.8 10 ⁻⁶ m/s φ50 4.6 L/s Bassin 2	1.5 10 ⁻⁵ m/s 2 x φ100 39.3 L/s Bassin 2	1.5 10 ⁻⁵ m/s 2 x φ100 36.9 L/s Bassin 1	1.0 10 ⁻⁵ m/s 2 x φ110 37.9 L/s Réseau EP boulevard Mitterrand
Caractéristiques Volume utile Hauteur utile Volume maximal de stockage Dimensions à la base	430 m ³ 0.55 m 480 m ³ H _{eau} =0.60 m 630 m ²	850 m ³ 0.65 m 975 m ³ H _{eau} =0.70 m 1 090 m ²	1 150 m ³ 0.80 m 1 245 m ³ H _{eau} =0.85 m 1220 m ²	885 m ³ 0.70 m 965 m ³ H _{eau} =0.75 m 935 m ²	250 m ³ 0.50 m 285 m ³ H _{eau} =0.55 m 335 m ²
Temps de vidange (pluie centennale)	22H30	33H	10H	10H30	12H
Surverse Réseau (section minimale) Echancrure (linéaire minimum) Débit capable Exutoire	φ300 - 153 L/s Bassin 2	- 5 m 94 L/s Bassin 2	- 40 m 0.76 m ³ /s Bassin 2	- 6 m 114 L/s Bassin 1	Aucune



2 DISPOSITIFS DE DEPOLLUTION

2.1 GESTION DE LA POLLUTION DE FOND

Les spécificités de la pollution des eaux de ruissellement classiques sont :

- une faible concentration en hydrocarbures (généralement inférieur à 5 mg/l),
- une pollution essentiellement particulaire (y compris pour les hydrocarbures et les métaux lourds qui sont majoritairement fixé aux particules)
- une pollution peu organique.

Selon l'origine du ruissellement, un traitement approprié est défini afin d'atteindre une qualité des eaux compatible avec leur infiltration dans le sous-sol :

- Le ruissellement des zones de stationnements perméables et des voies piétonnes se caractérise par une pollution essentiellement fixée sur les matières en suspensions. La transition dans les différents bassins implantés en cascade favorisera la décantation de ces MES.
- Le niveau inférieur du stade constitue une zone de logistique et de stationnements. Le ruissellement peut ainsi véhiculer une part non négligeable d'hydrocarbures. De plus, ces activités peuvent présenter un risque de pollution accidentelle. Les eaux chargées en hydrocarbures et en huiles doivent être traitées à l'aide d'un séparateur à hydrocarbures.

2.1.1 TRAITEMENT DES HYDROCARBURES DU SECTEUR INFÉRIEUR

Le ruissellement du niveau inférieur, susceptible d'être chargé en hydrocarbures et en huiles, doit être traité à l'aide d'un séparateur à hydrocarbures assurant un rejet d'hydrocarbures inférieur à 5 mg/L.

Les normes européennes applicables aux séparateurs à hydrocarbures sont les normes NF EN 858-1 de février 2005 et NF EN 858-2.

Le séparateur sera dimensionné pour une surface de :

Voirie lourde – secteur aval	7 700 m ²
------------------------------	----------------------

2.1.2 BASSINS DE RETENTION

La tranquillisation des flux favorise une décantation des particules, permettant ainsi un abattement important de la pollution véhiculée par les eaux pluviales.

La dépollution étant fortement liée au principe de décantation, la vitesse de Hazen et le temps de séjour sont des paramètres importants pour déterminer l'efficacité de ce processus dans l'ouvrage proposé.

Ouvrage	Superficie des bassins (mi-hauteur)	Débit de fuite maximal	Vitesse de l'eau dans le réservoir (vitesse de Hazen)	Temps de vidange suite au débit de pointe d'un événement centennal
Bassin 5	772 m ²	4.2 L/s	0.02 m/h	22H30
Bassin 4	1 391 m ²	4.6 L/s	0.01 m/h	33H
Bassin 5	1 445 m ²	39.3 L/s	0.10 m/h	10H
Bassin 2	1 278 m ²	36.9 L/s	0.10 m/h	10H30
Bassin 1	505 m ²	37.9 L/s	0.27 m/h	12H

Les abattements de MES peuvent être liés à la vitesse de Hazen :

Vitesse de Hazen (m/h)	Abattement des MES
7.2	50%
3.6	60%
1.0	80%
0.4	90%

Le tableau ci-dessous montre les résultats des abattements observés pour une décantation de quelques heures en bassin de retenue avec des rendements minimums correspondant à une décantation de 3 heures et des rendements maximum correspondant à une décantation de 10 heures :

Paramètres de pollution	Abattement de la pollution
Matières en suspension (MES)	83 à 90%
Demande chimique en oxygène (DCO)	70 à 90%
Demande biologique en oxygène (DBO5)	75 à 91%
Hydrocarbures totaux	>88%
Plomb	65 à 81%

(Recommandations techniques « Les eaux pluviales dans les projets d'aménagement en Bretagne » - décembre 2007)

Les concentrations simulées en sortie de chaque étage du bassin sont présentées dans les tableaux ci-après :

Effets cumulatifs						
Hauteur annuelle moyenne de précipitation	1230 mm (station de Brest-Guipavas 1991-2020)					
	Bassins de rétention en cascade					
	Bassin 5	Bassin 4	Bassin 3	Bassins 2 et 1		
Surfaces imperméabilisées	0.93 ha	1.69 ha	4.40 ha	0.48 ha		
Surfaces drainées	1.18 ha	2.26 ha	4.92 ha	0.86 ha		
Paramètres de pollution	Concentration moyenne annuelle de polluants rejetés dans les eaux de ruissellement					Objectifs de qualité
	Bassin 5	Bassin 4	Bassin 3	Bassin 2	Bassin 1 Rejet au réseau	
Matières en suspension MES	6.4 mg/L	6.1 mg/L	7.3 mg/L	1.0 mg/L	0.10 mg/L	30 mg/L
Demande chimique en oxygène DCO	5.3 mg/L	5.0 mg/L	6.3 mg/L	0.9 mg/L	0.09 mg/L	30 mg/L
Demande biologique en oxygène DBO5	0.7 mg/L	0.7 mg/L	0.8 mg/L	0.11 mg/L	0.01 mg/L	6 mg/L
Hydrocarbures	0.19 mg/L	0.18 mg/L	0.23 mg/L	0.04 mg/L	0.004 mg/L	5 mg/L
Plomb	0.02 mg/L	0.015 mg/L	0.020 mg/L	0.004 mg/L	0.0007 mg/L	0.21 mg/L

Effets de chocs						
Hauteur de précipitation d'une pluie annuelle	17.4 mm en 2H (IT 77)					
	Bassins de rétention en cascade					
	Bassin 5	Bassin 4	Bassin 3	Bassins 2 et 1		
Surfaces imperméabilisées	0.93 ha	1.69 ha	4.40 ha	0.48 ha		
Surfaces drainées	1.18 ha	2.26 ha	4.92 ha	0.86 ha		
Paramètres de pollution	Concentration moyenne de polluants rejetés dans les eaux de ruissellement					Objectifs de qualité
	Bassin 5	Bassin 4	Bassin 3	Bassin 2	Bassin 1 Rejet au réseau	
Matières en suspension MES	30 mg/L	28 mg/L	33 mg/L	4.8 mg/L	0.5 mg/L	30 mg/L
Demande chimique en oxygène DCO	18 mg/L	17 mg/L	22 mg/L	3.0 mg/L	0.3 mg/L	30 mg/L
Demande biologique en oxygène DBO5	2.7 mg/L	2.5 mg/L	3.2 mg/L	0.4 mg/L	0.04 mg/L	6 mg/L
Hydrocarbures	0.4 mg/L	0.4 mg/L	0.5 mg/L	0.07 mg/L	0.009 mg/L	5 mg/L
Plomb	0.03 mg/L	0.03 mg/L	0.04 mg/L	0.009 mg/L	0.002 mg/L	0.21 mg/L

2.2 GESTION DES POLLUTIONS ACCIDENTELLES

La pollution accidentelle est due principalement aux déversements d'hydrocarbures ou de produits polluants inhérents aux accidents de la route et à des rejets « accidentels » d'une zone industrielle.

Le projet n'induit pas d'activités, de circulations, de livraisons susceptibles d'être à l'origine d'une telle pollution.

Il faut toutefois envisager les risques de déversement sur la voirie d'huiles usagées de vidange, de produits toxiques,... Ces pollutions ne constituent que des faibles volumes qui pourront être contenus dans les regards et le réseau précédant les ouvrages. Il est possible de mettre en place des vannes en sortie des bassins afin d'y confiner une éventuelle pollution accidentelle.

Dans tous les cas, une intervention rapide des services et entreprises compétents doit éviter à la pollution de stationner trop longtemps dans les bassins et de s'infiltrer dans le sol. Une décontamination du sol doit être effectuée par des techniques adaptées si l'ouvrage est touché par une pollution.

3 MESURES CORRECTIVES ET/OU COMPENSATOIRES EN PHASE DE CHANTIER

Les travaux sont sources d'une forte pollution par les matières en suspension (argiles, sables).
Pour éviter que le ruissellement du terrain, chargé en boues, n'atteigne le milieu récepteur, une gestion du ruissellement du site pendant la phase de travaux devra être mise en place.
Etant donné la présence de la prise d'eau de Goarem Vors en aval, une attention particulière devra être portée pendant toute la phase chantier et par l'ensemble des entreprises intervenant sur le site.

Afin de retenir le ruissellement du site pendant la phase de terrassements, des merlons capables de supporter une charge hydraulique en amont devront être construits dans les parties basses des différentes zones aménagées.

Les ouvrages seront ainsi mis en place durant la phase chantier pour assurer la gestion du risque biennal du ruissellement du projet.

Il est conseillé de réaliser le terrassement des bassins au démarrage du chantier.

Les eaux pluviales de la phase travaux pourront être drainées par un réseau de fossés creusés en bordure de voirie acheminant l'ensemble du ruissellement vers les bassins de retenue.

Ces ouvrages permettront la tranquilisation des flux et la décantation des matières en suspension.

Un géotextile en sortie de bassin peut servir de filtre pour limiter les sorties de matières en suspension.

Les 4 bassins permettent la gestion d'une pluie de période de retour 2 ans :

Fonctionnement des bassins en phase travaux Pluie de période de retour 2 ans	Bassin 5	Bassin 4	Bassin 3	Bassin 2	Bassin 1
Volume de stockage	87 m ³	211 m ³	475 m ³	85 m ³	29 m ³
Hauteur d'eau	0.13 m	0.18 m	0.36 m	0.09 m	0.08 m
Exutoire	Bassin 3	Bassin 3	Bassin 2	Bassin 1	Réseau EP
Rejet maximal au réseau EP	-	-	-	-	13.9 L/s

Le curage des bassins sera nécessaire en fin de travaux.

Enfin, toutes précautions utiles doivent être prises pour éviter les atteintes au milieu aquatique susceptibles de survenir durant la période des travaux, notamment par :

- le confinement des sites de maintenance et de stationnement des engins de chantier ;
- mise en place d'un déboureur en entrée de voie du chantier afin de réduire au maximum la sortie de fines et de boues en dehors du projet ;
- la gestion des matériaux de déblais doit être assurée de manière à ne pas engendrer de stockages sur des milieux naturels, et en particulier en zone humide et en zone de fond de vallée ;
- l'évacuation des déblais ou des déchets de chantier doit être orientée vers des filières appropriées.

1 SDAGE LOIRE BRETAGNE 2022-2027

1.1 PRINCIPE

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux, le Sdage Loire-Bretagne, définit la stratégie à appliquer pour les années 2022 à 2027 pour retrouver des eaux en bon état.

Le Sdage 2022 à 2027 adopté le 3 mars par le comité de bassin Loire-Bretagne et son programme de mesures arrêté le 18 mars 2022 par la préfète coordonnatrice de bassin sont entrés en vigueur le 4 avril 2022.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est un document de planification concertée qui décrit les priorités de la politique de l'eau pour le bassin hydrographique Loire Bretagne :

- Il définit les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.
- Il fixe les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe souterraine, estuaire et secteur littoral.
- Il détermine les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques.
- Il est complété par un programme de mesures qui précise, secteur par secteur, les actions (techniques, financières, réglementaires), à conduire d'ici 2021 pour atteindre les objectifs fixés. Sur le terrain, c'est la combinaison des dispositions et des mesures qui permettra d'atteindre les objectifs.

Le SDAGE répond à quatre questions importantes :

1- **Qualité des eaux**

Que faire pour garantir des eaux de qualité pour la santé des hommes, la vie des milieux aquatiques et les différents usages, aujourd'hui, demain et pour les générations futures ?

2- **Milieux aquatiques**

Comment préserver et restaurer des milieux aquatiques vivants et diversifiés, des sources à la mer ?

3- **Quantité**

Comment partager la ressource disponible et réguler ses usages ? Comment adapter les activités humaines et les territoires aux inondations et aux sécheresses ?

4- **Gouvernance**

Comment s'organiser ensemble pour gérer ainsi l'eau et les milieux aquatiques dans les territoires, en cohérence avec les autres politiques publiques ? Comment mobiliser nos moyens de façon cohérente, équitable et efficiente ?

Les réponses à ces questions sont organisées au sein de 14 chapitres qui définissent les grandes orientations et des dispositions à caractère juridique pour la gestion de l'eau.

1- **Repenser les aménagements de cours d'eau** : les modifications physiques des cours d'eau perturbent le milieu aquatique et entraînent une dégradation de son état.

2- **Réduire la pollution par les nitrates** : les nitrates ont des effets négatifs sur la santé humaine et le milieu naturel.

3- **Réduire la pollution organique et bactériologique** : les rejets de pollution organique sont susceptibles d'altérer la qualité biologique des milieux ou d'entraver certains usages.

4- **Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides** : tous les pesticides sont toxiques au-delà d'un certain seuil. Leur maîtrise est un enjeu de santé publique et d'environnement.

- 5- **Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses** : leur rejet peut avoir des conséquences sur l'environnement et la santé humaine, avec une modification des fonctions physiologiques, nerveuses et de reproduction.
- 6- **Protéger la santé en protégeant la ressource en eau** : une eau impropre à la consommation peut avoir des conséquences négatives sur la santé. Elle peut aussi avoir un impact en cas d'indigestion lors de baignades, par contact cutané ou par inhalation.
- 7- **Maîtriser les prélèvements d'eau** : certains écosystèmes sont rendus vulnérables par les déséquilibres entre la ressource disponible et les prélèvements. Ces déséquilibres sont particulièrement mis en évidence lors des périodes de sécheresse.
- 8- **Préserver les zones humides** : elles jouent un rôle fondamental pour l'interception des pollutions diffuses, la régulation des débits des cours d'eau ou la conservation de la biodiversité.
- 9- **Préserver la biodiversité aquatique** : la richesse de la biodiversité aquatique est un indicateur du bon état des milieux. Le changement climatique pourrait modifier les aires de répartition et le comportement des espèces.
- 10- **Préserver le littoral** : le littoral Loire-Bretagne représente 40 % du littoral de la France continentale. Situé à l'aval des bassins versants et réceptacle de toutes les pollutions, il doit concilier activités économiques et maintien d'un bon état des milieux et des usages sensibles.
- 11- **Préserver les têtes de bassin versant** : ce sont des lieux privilégiés dans le processus d'épuration de l'eau, de régulation des régimes hydrologiques et elles offrent des habitats pour de nombreuses espèces. Elles sont très sensibles et fragiles aux dégradations.
- 12- **Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques** : la gestion de la ressource en eau ne peut se concevoir qu'à l'échelle du bassin versant. Cette gouvernance est également pertinente pour faire face aux enjeux liés au changement climatique.
- 13- **Mettre en place des outils réglementaires et financiers** : la directive européenne cadre sur l'eau énonce le principe de transparence des moyens financiers face aux usagers. La loi sur l'eau et les milieux aquatiques renforce le principe du « pollueur-payeur ».
- 14- **Informé, sensibiliser, favoriser les échanges** : la directive cadre européenne et la Charte de l'environnement adossée à la Constitution française mettent en avant le principe d'information et de consultation des citoyens.

1.2 DISPOSITIONS CONCERNEES PAR LE PROJET

Le projet d'aménagement est susceptible d'avoir un impact sur différents aspects des questions importantes définies par le SDAGE :

Qualité de l'eau	
Pollutions ponctuelles des agglomérations et des industries	Lutter plus efficacement contre les pollutions par les eaux pluviales
Prévenir la contamination par les micro-organismes pathogènes dans les zones protégées pour la santé humaine	
Quantité	
Réduire les risques liés aux inondations	Gérer les ruissellements à travers l'aménagement du territoire pour ne pas aggraver les inondations

Le projet est ainsi concerné par l'orientation fondamentale de la *Réduction de la pollution organique et bactériologique* décrite au chapitre 3 des dispositions :

3D – Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée à l'urbanisme

Les apports d'eaux pluviales dans les réseaux unitaires sont susceptibles de perturber fortement le transfert des eaux usées vers la station de traitement des eaux usées. La maîtrise du transfert des eaux usées peut

reposer sur la mise en place d'ouvrages spécifiques (par exemple les bassins d'orage). Mais ces équipements sont rarement suffisants à long terme. De même, lorsque les eaux de ruissellement rejoignent directement le milieu naturel, elles peuvent contribuer à en dégrader la qualité ainsi que les usages, notamment au regard de la bactériologie. De plus, leur impact sur l'hydromorphologie des cours d'eau ne doit pas être sous-estimé, particulièrement en zone péri-urbaine où l'imperméabilisation des sols est importante. La question des macro-déchets véhiculés par les eaux de ruissellement devient également de plus en plus prégnante. 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 en privilégiant l'infiltration à la parcelle des eaux faiblement polluées. Ces mesures font partie du concept de gestion de l'eau intégrée à l'urbanisme. Lorsqu'elles sont appliquées dans le cadre d'opérations de requalification urbaine, ces mesures permettent également de réduire les quantités d'eaux pluviales rejetées dans les réseaux de collecte et le milieu naturel superficiel.

La gestion des eaux pluviales intégrée à l'urbanisme constitue également un élément clef de l'urbanisme favorable à la santé en réduisant les risques sanitaires (prolifération des gîtes larvaires pour les moustiques, réduction des îlots de chaleur urbain, etc..).

Une gestion de l'eau intégrée à l'urbanisme 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 des eaux pluviales intégrée à l'urbanisme est ainsi reconnue comme une alternative à la gestion classique centralisée dite du «tout tuyau».

La gestion des eaux pluviales intégrée à l'urbanisme 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 macropolluants et micropolluants en ruisselant ;
- à ne pas augmenter, voire réduire les volumes collectés par les réseaux d'assainissement, en particulier unitaires ;
- adapter nos territoires au risque d'augmentation de la fréquence des événements extrêmes comme les pluies violentes, en conséquence probable du changement climatique

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 zonage offre une vision globale des mesures de gestion des eaux pluviales, prenant en compte les prévisions de développement urbain et industriel. Les zonages sont réalisés avant 2026

Il est fortement recommandé de retranscrire les prescriptions du zonage pluvial dans les PLU conformément à l'article L.151-24 du code de l'urbanisme.

En conséquence, les projets d'aménagement ou de réaménagement urbain devront :

- limiter l'imperméabilisation des sols ;
- privilégier le piégeage des eaux pluviales à la parcelle et recourir à leur infiltration sauf démonstration qu'elle est impossible;
- faire appel aux techniques alternatives au « tout tuyau » (noues enherbées, chaussées drainantes, bassins d'infiltration, toitures végétalisées...);
- réutiliser les eaux de ruissellement pour certaines activités domestiques ou industrielles

3D-2 - Limiter les apports d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales et le milieu naturel dans le cadre des aménagements

Si les capacités d'infiltration sont insuffisantes, 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 par rapport à la situation avant aménagement.

Dans cet objectif, les documents d'urbanisme comportent des prescriptions permettant de limiter le ruissellement résiduel. 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 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 et pour une surface imperméabilisée raccordée supérieure à 1/3 ha.

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 substantielle au titre de l'article R.181-46 du code de l'environnement 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.

1.3 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE

Ces différentes dispositions ont été intégrées à la définition du schéma de gestion des eaux pluviales du projet afin de le rendre compatible avec le SDAGE 2022-2027 :

Dispositions du SDAGE Loire - Bretagne	Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet d'aménagement
3D-1 - Prévenir le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements	<ul style="list-style-type: none"> - Gestion du risque centennal conduisant à la crue du cours d'eau du Costour - Schéma de gestion des eaux pluviales favorisant l'infiltration des eaux collectées
3D-2 - Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales	<ul style="list-style-type: none"> - Infiltration d'une grande partie du ruissellement - Rejet maximal centennal de 3 L/s/ha
3D-3 - Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales	<ul style="list-style-type: none"> - Traitement spécifique des hydrocarbures de la zone inférieure du stade (stationnements et livraison) - Décantation et abattement de la pollution dans les bassins de rétention

2 SAGE DE L'ELORN

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.A.G.E.) de l'Elorn est un document dit de planification puisqu'il a vocation à définir les orientations fondamentales de la politique de l'eau sur les bassins de l'Elorn, mais aussi de la Penfeld, la Mignonne, le Camfrou, et les petits ruisseaux côtiers avoisinants.

La Commission Locale de l'Eau (CLE) a retenu trois enjeux majeurs pour la gestion de l'eau, et les a hiérarchisés comme suit :

- **Enjeu 1 : « Qualité des eaux et satisfaction des usages qui en sont tributaires »**
Outre le respect des objectifs environnementaux définis à l'horizon 2015 par la Directive Cadre Européenne sur l'eau, l'enjeu prioritaire du SAGE porte sur l'amélioration de la qualité des eaux littorales, du fait de la présence en rade de Brest d'usages et d'activités économiques directement affectés par une mauvaise qualité des eaux. Les principales perturbations sont causées par la contamination bactériologique et par les manifestations d'eutrophisation (marées vertes, blooms phytoplanctoniques).
La qualité des eaux douces constitue également un enjeu, qui réside essentiellement dans la maîtrise des pollutions accidentelles, celles-ci affectant notamment la production d'eau potable.
- **Enjeu 2 : « Qualité des milieux et aménagement du territoire »**
La priorité est donnée à la préservation de la biodiversité et des fonctionnalités des zones humides et du bocage du bassin versant. La rade de Brest et la diversité des écosystèmes qu'elle abrite est également à protéger, ou tout au moins doit-on s'assurer du suivi de son état de santé.
Quant aux milieux d'eau douce, ils sont en particulièrement bon état sur l'Elorn, rivière classée en bon état au sens de la DCE. Il a donc été retenu en ce qui les concerne un objectif de non dégradation.
- **Enjeu 3 : « Disponibilité de la ressource en eau et gestion du risque d'inondations »**
Sur ce thème, il s'agit de concilier les prélèvements réalisés sur la ressource de surface avec le respect des contraintes environnementales spécifiques à chaque cours d'eau.
En second lieu, le SAGE visera à mieux cerner l'état de la ressource souterraine et les usages qui en sont faits.
Enfin, le SAGE aborde le thème de la prévention des inondations, mais la plus-value qu'il peut apporter dans la gestion du risque est relativement limitée, étant donné les démarches qui ont déjà été menées sur le territoire.
- A ces trois enjeux s'ajoute un thème transversal, relatif à l'organisation de la mise en œuvre du SAGE.

2.1 REGLEMENT

Le règlement, approuvé par arrêté préfectoral le 15/06/2010, édicte les règles particulières d'utilisation de la ressource en eau et/ou nécessaires à la protection et à la restauration des milieux aquatiques. Il est constitué de 10 articles, déclinant les quatre enjeux thématiques du SAGE.

Article 9 : Gestion des eaux pluviales (Enjeu Disponibilité de la ressource et inondations)

Les aménagements de toute nature, à l'origine de rejets d'eaux pluviales dans les eaux superficielles ou souterraines, sont dotés d'ouvrages de stockage ou de maîtrise des eaux pluviales dimensionnés pour l'évènement qui provoque une crue centennale dans le cours d'eau récepteur, dès lors qu'ils sont situés sur les communes de Landerneau et de Daoulas, en amont des secteurs exposés au risque d'inondation.

Ces mêmes aménagements sont dotés d'ouvrages de stockage ou de maîtrise des eaux pluviales, dimensionnés pour l'évènement qui provoque une crue vicennale dans le cours d'eau récepteur, lorsqu'ils sont situés sur les portions de communes limitrophes, situées sur le bassin versant en amont immédiat de ces communes, soit :

- sur le bassin de l'Elorn : Pencran, La Roche Maurice et Plouédern.
- sur le bassin de la Mignonne : Dirinon (en partie), Saint Urbain et Irvillac.

Les aménagements existants sont mis en conformité avec les dispositions des schémas directeurs de gestion des eaux pluviales.

2.2 PLAN D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DURABLE

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) formalise les objectifs généraux et les moyens prioritaires retenus pour les atteindre.

Prescription D.13 : Elaboration des schémas directeurs de gestion des eaux pluviales

Les collectivités publiques réalisent un schéma directeur de gestion des eaux pluviales compatible avec le SAGE de l'Elorn.

Ce document établit des règles de maîtrise des eaux pluviales s'appuyant sur le guide de gestion des eaux pluviales élaboré par les services de l'Etat pour la Région Bretagne. Ces règles s'appliquent à tout projet d'aménagement sur le territoire concerné ; elles sont intégrées dès le stade de la conception.

Comme le préconise ce guide, ces règles s'appuient sur un évènement qui provoque la crue décennale sur le cours d'eau récepteur. Le débit spécifique instantané pour le dimensionnement des ouvrages sera pris égal à 3l/s/ha, sauf toutefois :

- lorsqu'il existe des données plus précises observées sur le bassin versant (sur les recommandations du guide régional),
- en cas de dispositions ou justifications particulières au regard de la sensibilité et des enjeux situés à l'aval du projet (voir article 9 du règlement, en amont des zones soumises au risque d'inondation),
- et dans le cas de rejets directs en mer.

Prescription D.15 : Gestion des eaux pluviales : ouvrages d'infiltration, de stockage, de traitement

Les collectivités publiques gestionnaires de réseaux d'eaux pluviales réalisent les travaux d'aménagement et les ouvrages nécessaires à la maîtrise et au traitement des eaux pluviales, dans le respect de leur schéma directeur d'assainissement et du plan de zonage pluvial.

Les collectivités publiques privilégient le recours aux techniques alternatives permettant de retenir les eaux pluviales à la source, comme les noues et fossés d'infiltration, les chaussées poreuses à structures réservoirs, etc. Ces types de dispositifs sont notamment privilégiés dans le cadre de projets d'aménagement portant sur des superficies importantes (un ha ou plus).

Les collectivités publiques s'appuient pour cela sur le guide de gestion des eaux pluviales, élaboré par les services de l'Etat à l'échelle régionale et sur les informations communiquées par le Syndicat de Bassin de l'Elorn.

Plus généralement, les dispositions prises dans le projet de SDAGE sont rappelées :

- « Les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée devront subir a minima une décantation et un déshuilage avant rejet.
- Les rejets d'eaux pluviales sont interdits dans les puits d'injection, dans les puisards en lien avec la nappe...
- La réalisation de bassins d'infiltration avec lit de sable sera privilégiée par rapport à celle de puits d'infiltration.
- En l'absence d'un traitement adapté, l'infiltration d'eaux pluviales en provenance de zones à risque (parkings, aires de distribution d'essence, aires de lavage...) est interdite ».

2.3 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SAGE

Au regard des enjeux sur la qualité des eaux et leur gestion quantitative, le système de gestion des eaux pluviales collectées sur le projet assure une dépollution efficace des eaux de ruissellement et respecte au mieux l'équilibre hydrologique de ce secteur.

Les différentes prescriptions du SAGE au maître d'ouvrage de projet d'aménagement sont notamment :

- conception et aménagements des espaces urbains en anticipant la problématique d'entretien des espaces urbains (Q27), en favorisant les aménagements qui :
 - soit faciliteront la mise en place de techniques de désherbage autres que chimique (par exemple : faciliter le passage d'engins en vue d'un désherbage mécanique),
 - soit réduiront le besoin d'entretien et de désherbage
- gestion des eaux pluviales privilégiant les techniques alternatives permettant de retenir les eaux pluviales à la source (D15).

Le projet assure la gestion des eaux pluviales pour le risque centennal.

L'ouvrage mis en place permet également la gestion des pollutions chroniques.

Partie 8

Moyens de surveillance et d'entretien des réseaux et des équipements liés aux écoulements pluviaux

Afin de préserver le bon fonctionnement des bassins, un entretien doit être réalisé le plus régulièrement possible pour prévenir tout dysfonctionnement hydraulique.

Les huiles, graisses et sables des ouvrages siphoniques et des bacs de décantation seront évacués par une entreprise spécialisée vers une filière autorisée.

L'élimination des macrodéchets retenus dans les avaloirs ainsi que les sédiments accumulés dans les bassins, doit être conforme à la réglementation en vigueur.

Un registre d'exploitation doit être tenu à jour et comporter notamment les informations suivantes :

- les dates des opérations d'entretien des ouvrages ;
- les dates des opérations de curage ;
- les incidents ou accidents enregistrés.

L'entretien des ouvrages sera à la charge du maître d'ouvrage.

1 BASSINS DE RETENTION

L'entretien préventif des bassins est à effectuer au moins annuellement et consiste à :

- un fauchage,
- un ramasse des macrodéchets et des feuilles mortes,
- un curage des regards de vidange et une vérification du bon fonctionnement des dispositifs de régulation des débits (visite semestrielle).

Une inspection des ouvrages après de fortes précipitations est très recommandée.

2 SEPARATEUR A HYDROCARBURES

L'entretien préventif de ce dispositif consiste en :

- une surveillance semestrielle du séparateur à hydrocarbures avec vidange en cas de besoin
- un curage annuel avec inspection complète du séparateur à hydrocarbures.

Annexe 1

Caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux pluviales Bassins d'infiltration/rétention

La gestion du ruissellement de l'ensemble du ruissellement du futur stade, ainsi que les différentes zones de stationnements, peut être assurée par des bassins enherbés peu profonds. L'implantation des bassins dans l'horizon végétal et en partie supérieure de l'altérite sableuse favorise l'infiltration des eaux.

La vidange de chaque bassin sera ainsi assurée en partie par infiltration et par un débit de fuite régulé vers les ouvrages aval puis vers le réseau d'eaux pluviales du boulevard Mitterrand.

En partie basse du site, 3 bassins sont aménagés en cascade, les 2 bassins amont fonctionnant en surverse vers l'ouvrage juste en aval pour les pluies importantes.

1 SITUATION

La topographie du secteur d'étude conduit à étager les bassins afin d'épouser au mieux le terrain naturel et limiter les terrassements.

La prise en compte des contraintes liées à l'aménagement et de la morphologie des terrains conduit à définir trois sous bassins versants gérés chacun par un ou plusieurs bassins.

La topographie du secteur Sud conduit à étager les bassins afin d'épouser au mieux le terrain naturel et limiter les terrassements. Le fil d'eau du raccordement au réseau d'eaux pluviales du boulevard Mitterrand ne permet pas l'exploitation du secteur aval du projet. Ce secteur devra être ceinturé d'un talus empêchant tout écoulement vers le fossé du giratoire de Quélarnou.

Des accès seront aménagés depuis les zones de stationnement Sud pour l'entretien des bassins et des espaces verts de ce secteur.

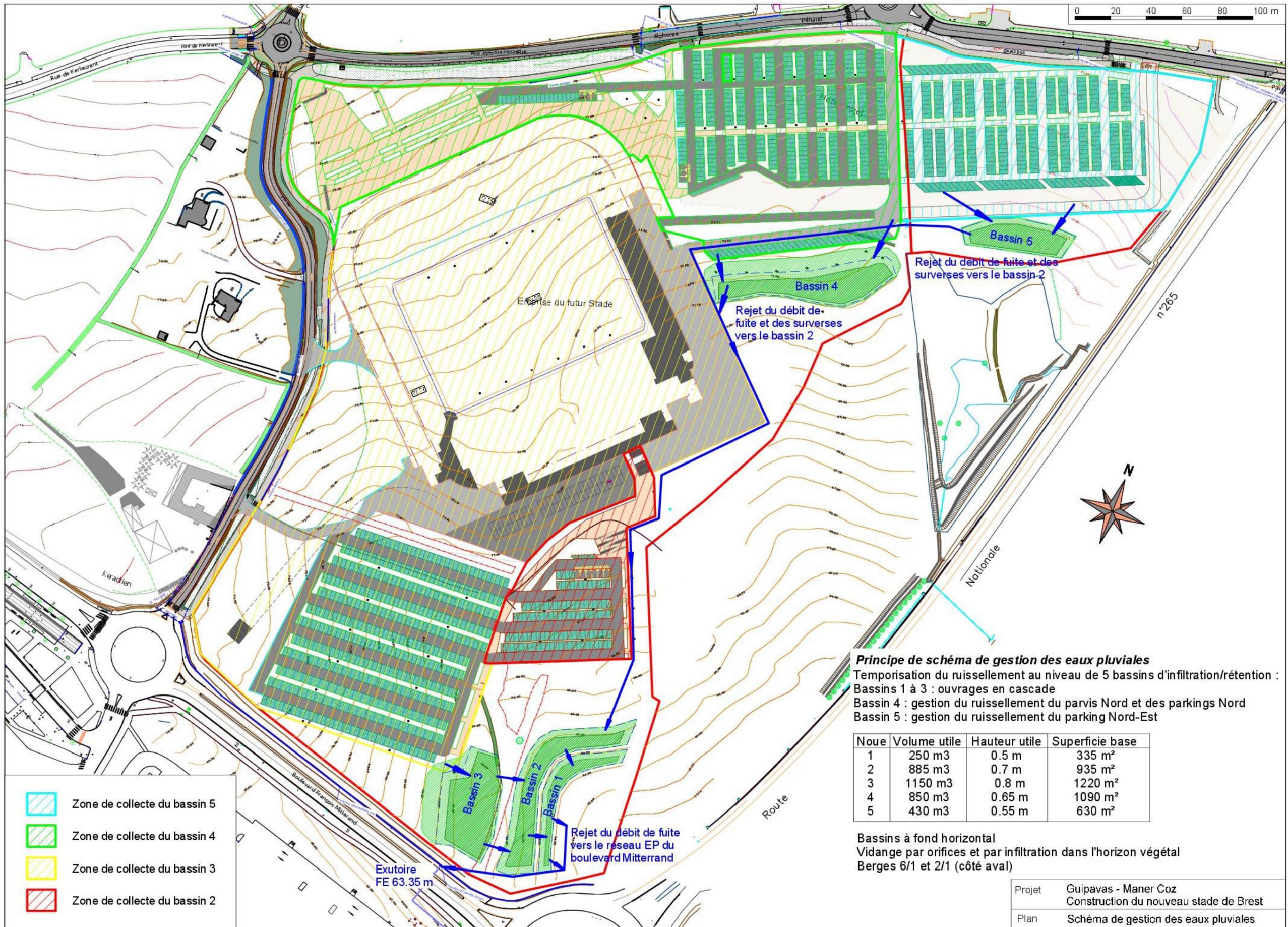
L'implantation des bassins peut être modifiée sous réserve de conserver les superficies de stockage des ouvrages (afin de conserver la composante d'infiltration des vidanges des bassins).

2 SURFACES DRAINEES

Bassin 5	Parking Nord-Est	<i>Surfaces imperméabilisées</i> Voies de desserte des stationnements et voie piétonne	4 970 m ²
		<i>Surfaces perméables</i> Stationnements Espaces verts Bassin de rétention	4 345 m ² 1 500 m ² 960 m ²
Bassin 4	Parking Nord-Ouest	<i>Surfaces imperméabilisées</i> Voies de desserte des stationnements et voie piétonne Parvis	6 705 m ² 5 585 m ²
		<i>Surfaces perméables</i> Stationnements Espaces verts Bassin de rétention	4 620 m ² 4 000 m ² 1 660 m ²
Bassin 3	Stade et parking Sud	<i>Surfaces imperméabilisées</i> Stade Voies de desserte des stationnements et voie piétonne	24 415 m ² 13 665 m ²
		<i>Surfaces perméables</i> Terrain de jeu Stationnements Espaces verts Bassin de rétention	8 945 m ² 5 890 m ² 3 500 m ² 1 685 m ²
Bassins 1 et 2	Voirie et parking Sud-Est	<i>Surfaces imperméabilisées</i> Voies de desserte des stationnements et voie piétonne	3 430 m ²
		<i>Surfaces perméables</i> Stationnements Espaces verts Bassins de rétention	1 365 m ² 1 500 m ² 2 295 m ²
TOTAL			101 035 m²

Les eaux de drainage des fondations des futures constructions ne sont pas prises en compte dans le dimensionnement des ouvrages.

Le schéma de la page suivante représente la répartition du ruissellement et l'implantation des différents ouvrages.



3 PRINCIPE

Les ouvrages sont des bassins enherbés implantés dans l'horizon végétal en place.

La prise en compte des sous-bassins versants, de la topographie et du fil d'eau de l'exutoire conduit à la définition de 5 bassins.

La topographie du secteur Sud conduit à étager les bassins afin d'épouser au mieux le terrain naturel et limiter les terrassements. Ces 3 bassins sont aménagés en cascade, les 2 bassins amont fonctionnant en surverse vers l'ouvrage juste en aval pour les pluies importantes.

Chaque ouvrage dispose d'un débit de fuite et d'une surverse raccordés au bassin directement en aval, puis au réseau d'eaux pluviales du boulevard Mitterrand pour l'étage inférieur (bassin 1).

La perméabilité du sol permet l'infiltration des flux sur l'ensemble de la surface des ouvrages. Le fond des bassins sera horizontal.

Toute latitude est laissée au maître d'œuvre pour la réalisation des ouvrages dans la mesure où sont respectées sa finalité et les contraintes de construction liées à la géologie du site et à l'hydraulique de son environnement immédiat (hauteur d'eau, volume).

La forme des ouvrages peut être modifiée sous réserve de conserver le volume utile, les emprises minimales et le taux de régulation.

Les fils d'eau sont donnés à titre indicatif, ils peuvent être adaptés en fonction de l'étude VRD. Le calage des bassins 1 à 3 devra toutefois privilégier une vidange en régime dénoyé (fil d'eau de vidange au-dessus ou proche du niveau des plus hautes eaux de l'étage inférieur).

3.1 ALIMENTATION

Dans le secteur Sud, au niveau des bassins en cascade, la majeure partie du ruissellement devra être dirigée vers le bassin 3 afin d'utiliser les volumes utiles des bassins supérieurs.

Afin de limiter les profondeurs d'excavation des bassins, les réseaux devront être le moins profonds possibles en entrée de bassins.

Les fils d'eau des réseaux pourront être calés en fond d'ouvrage si besoin, les réseaux de collecte fonctionneront alors en charge sur quelques mètres en amont des ouvrages (mise en charge limitée en raison des niveaux d'eau faibles dans les bassins).

Les valeurs de pointe atteintes par les débits arrivant ponctuellement dans les bassins peuvent causer quelques désordres (affouillements, arrachement de végétation). Il est conseillé de sceller quelques pierres pour casser le débit.

3.2 CORPS DES BASSINS

	Volume utile	Hauteur utile	Volume maximal (H=0.60 m)	Superficie à la base	Calage du fond du bassin	Berges
Bassin 5	430 m ³	0.55 m	480 m ³ (H=0.60 m)	630 m ²	71.50 m	6/1 et 2/1
Bassin 4	850 m ³	0.65 m	975 m ³ (H=0.70 m)	1 090 m ²	71.60 m	6/1 et 2/1
Bassin 3	1 150 m ³	0.80 m	1 245 m ³ (H=0.85 m)	1 220 m ²	66.10 m	6/1 et 2/1
Bassin 2	885 m ³	0.70 m	965 m ³ (H=0.75 m)	935 m ²	64.50 m	6/1 et 2/1
Bassin 1	250 m ³	0.50 m	285 m ³ (H=0.55 m)	335 m ²	64.00 m	6/1 et 2/1

La réalisation des bassins dans l'épaisseur de l'horizon végétal en place demandera une attention particulière afin de ne pas tasser ce secteur et conserver la perméabilité de cet horizon.

Parfois implantés dans l'horizon minéral ou dans l'altérite sableuse, certains bassins demanderont des déblais calés à une cote légèrement inférieure à la cote finale afin de pouvoir régaler une couche de terre végétale nécessaire au développement de la végétation.

Une fosse de drainage de 10 cm de profondeur sera créée en amont des regards de vidange afin d'assécher plus rapidement les bassins.

3.3 VIDANGE REGULEE

Pour chaque bassin, la régulation des débits est assurée par un ou plusieurs orifices situés dans les regards de vidange.

Les prises de vidange seront protégées par une grille de type caillebotis (maille 30mmx30mm) qui empêchera le passage des feuilles mortes et autres flottants. La position du radier des regards de vidange permet la sédimentation des fines et sables sur 30 cm environ.

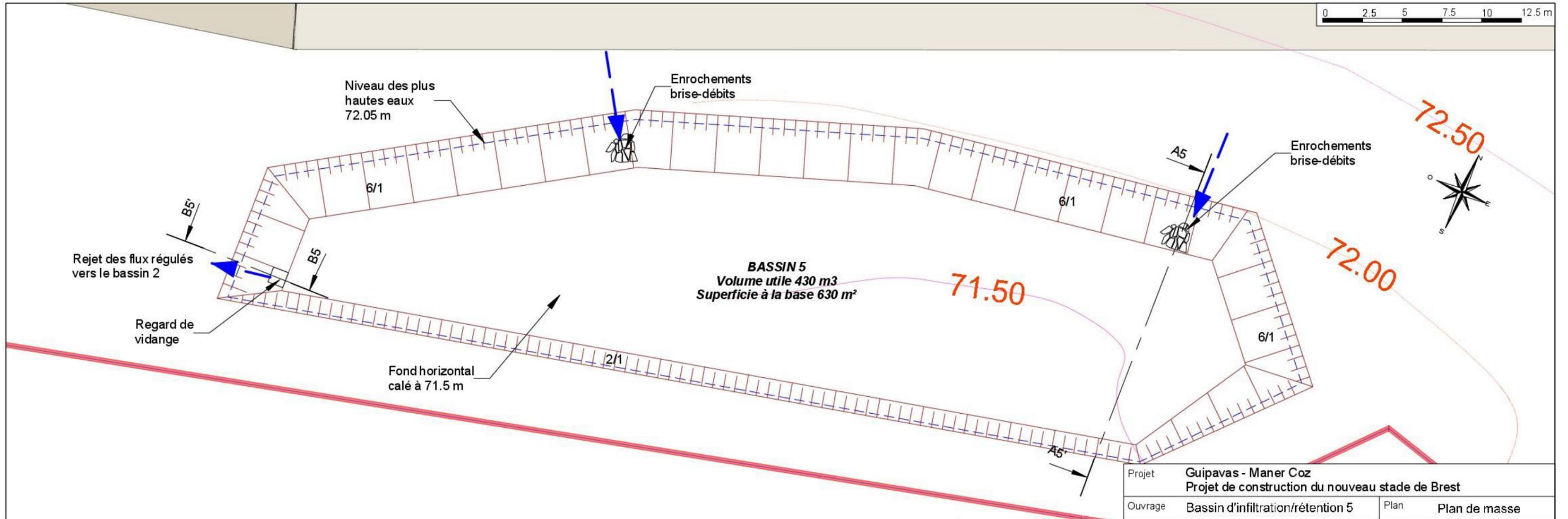
	Fil d'eau de vidange par rapport au fond du bassin	Débit maximal de vidange	Diamètre de l'orifice	Exutoire
Bassin 5	-0.10 cm soit un FE 71.40 m	4.2 L/s (charge hydraulique de 0.65 m)	φ50 mm	Bassin 2
Bassin 4	-0.10 cm soit un FE 71.50 m	4.6 L/s (charge hydraulique de 0.75 m)	φ50 mm	Bassin 2
Bassin 3	-0.20 cm soit un FE 66.0 m	39.3 L/s pour les 2 orifices (charge hydraulique de 0.9 m)	2 orifices φ100 mm	Bassin 2
Bassin 2	-0.10 cm soit un FE 64.4 m	36.9 L/s pour les 2 orifices (charge hydraulique de 0.8 m)	2 orifices φ100 mm	Bassin 1
Bassin 1	-0.10 cm soit un FE 63.9 m	37.9 L/s pour les 2 orifices (charge hydraulique de 0.6 m)	2 orifices φ110 mm	Réseau d'eaux pluviales du bd Mitterrand

3.4 SURVERSE

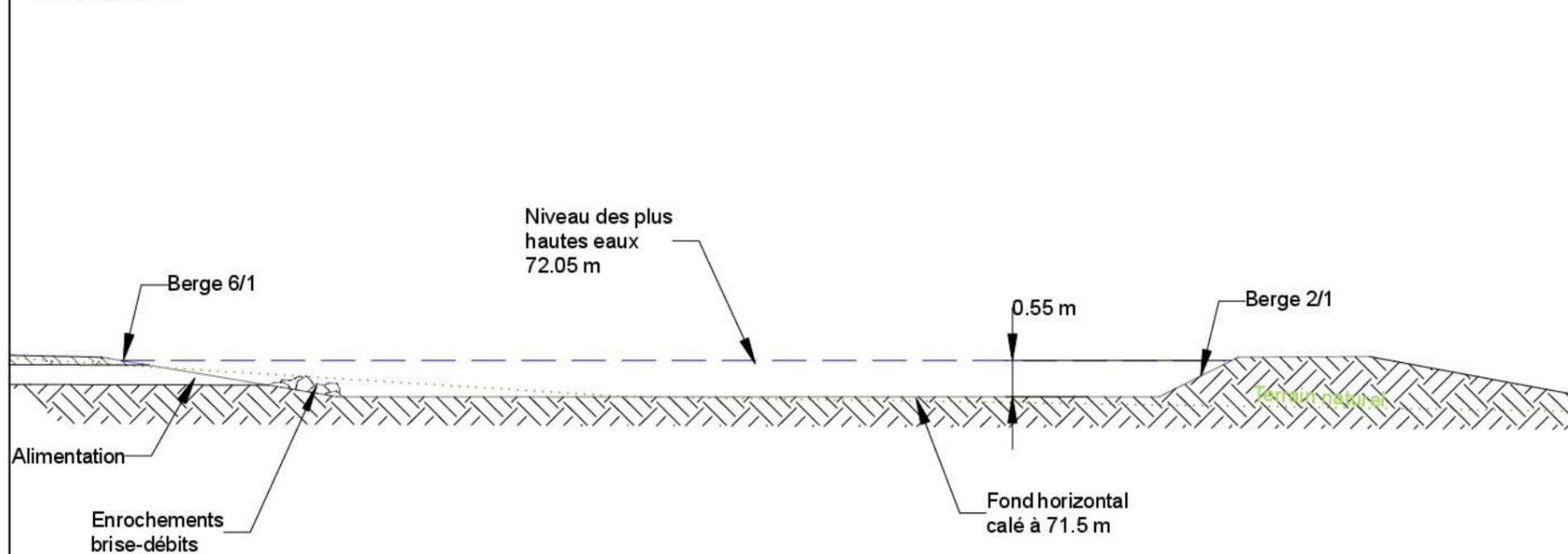
Pour éviter les débordements incontrôlés des ouvrages pour les risques climatiques supérieurs à 100 ans ou en cas de dysfonctionnement du système de vidange, une surverse doit canaliser l'écoulement du trop-plein vers les ouvrages aval ou vers le champ bordant les bassins au Sud-Est, dans le but d'éviter les dommages aux personnes et aux biens.

Les bassins 2 et 3 peuvent fonctionner par débordements vers les niveaux inférieurs. Les digues séparant deux étages doivent être adaptées à l'écoulement par débordement de débits pouvant être très importants.

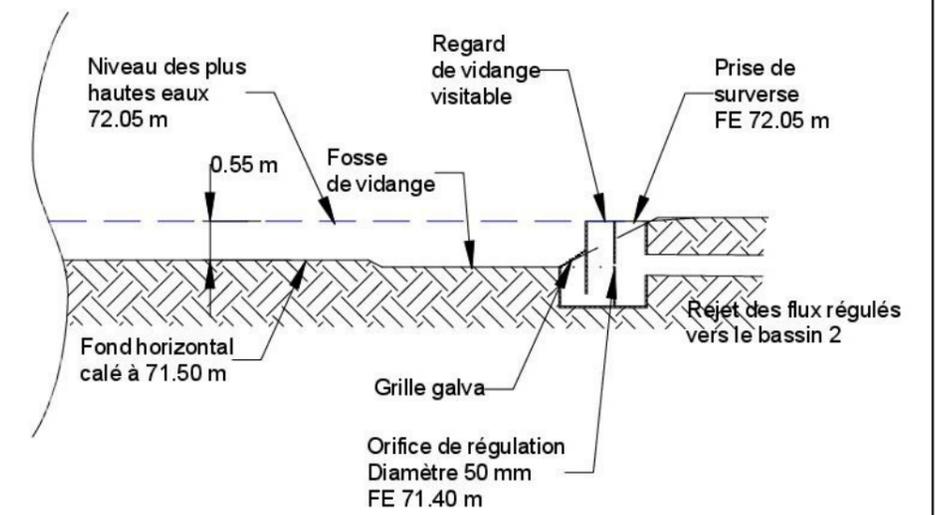
	Fil d'eau de surverse ou de la digue aval par rapport au fond du bassin	Linéaire minimal d'échancrure	Diamètre minimal	Exutoire	
Bassin 5	0.55 m soit un FE 72.05 m	-	φ300 mm	Bassin 2	Gestion du risque 100 ans sans surverse
Bassin 4	0.65 m soit un FE 72.25 m	5 m Débit capable 94 L/s	-	Bassin 2	
Bassin 3	0.80 m soit un FE 66.9 m	40 m Débit capable 0.76 m ³ /s	-	Bassin 2	Fonctionnement de la surverse pour le risque 100 ans
Bassin 2	0.70 m soit un FE 65.2 m	6 m Débit capable 114 L/s	-	Bassin 1	
Bassin 1	Aucune surverse Secteur aval des terrains du projet ceinturé d'un talus				



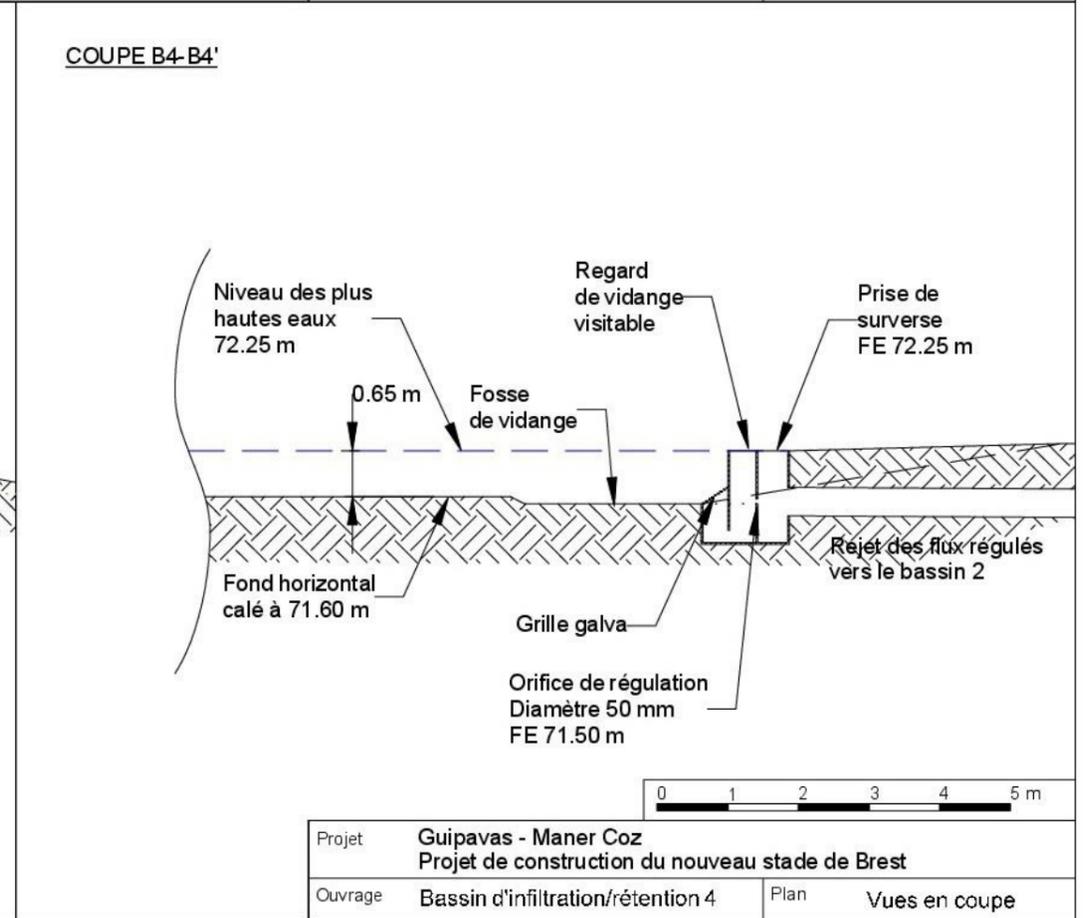
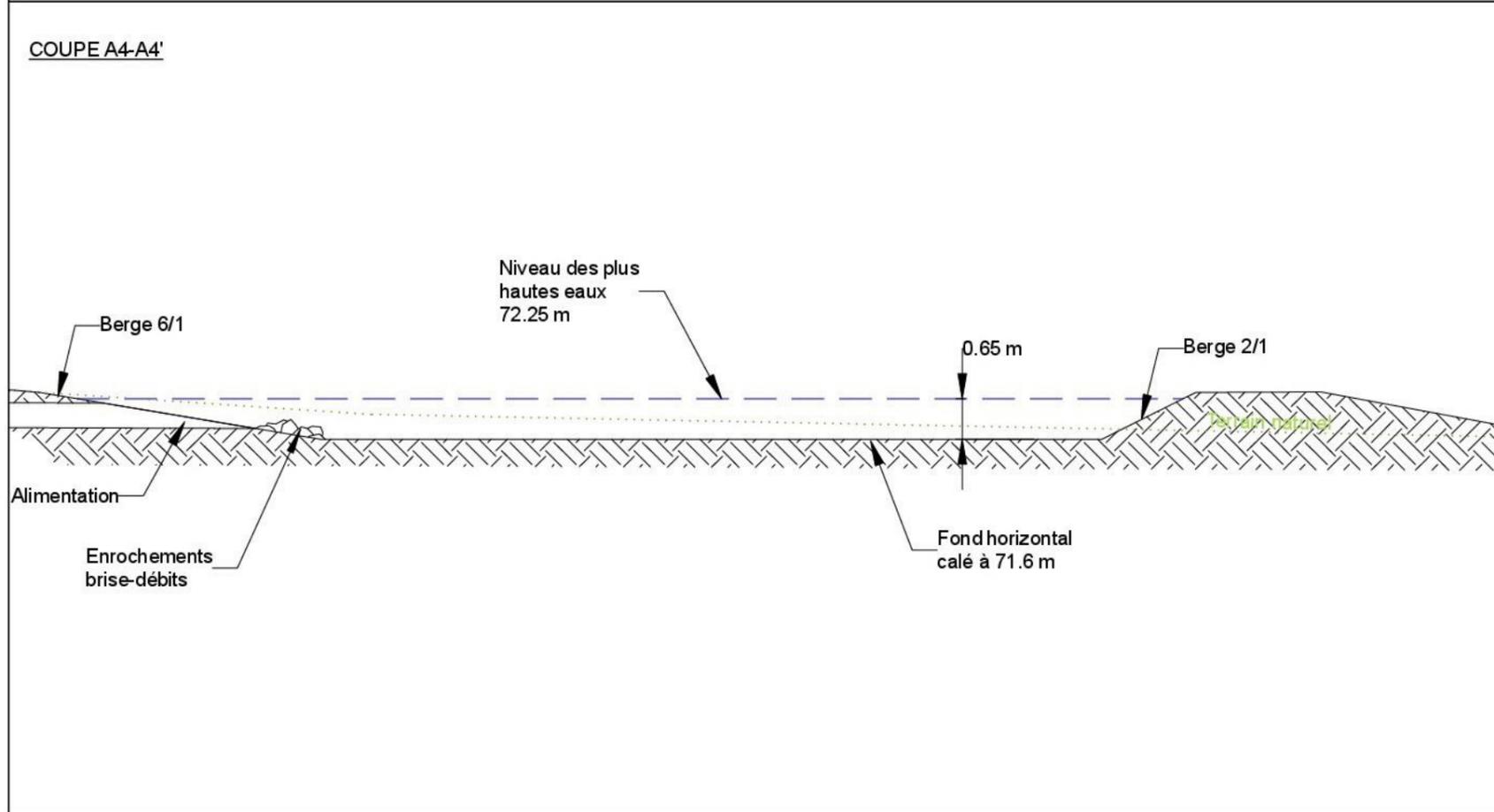
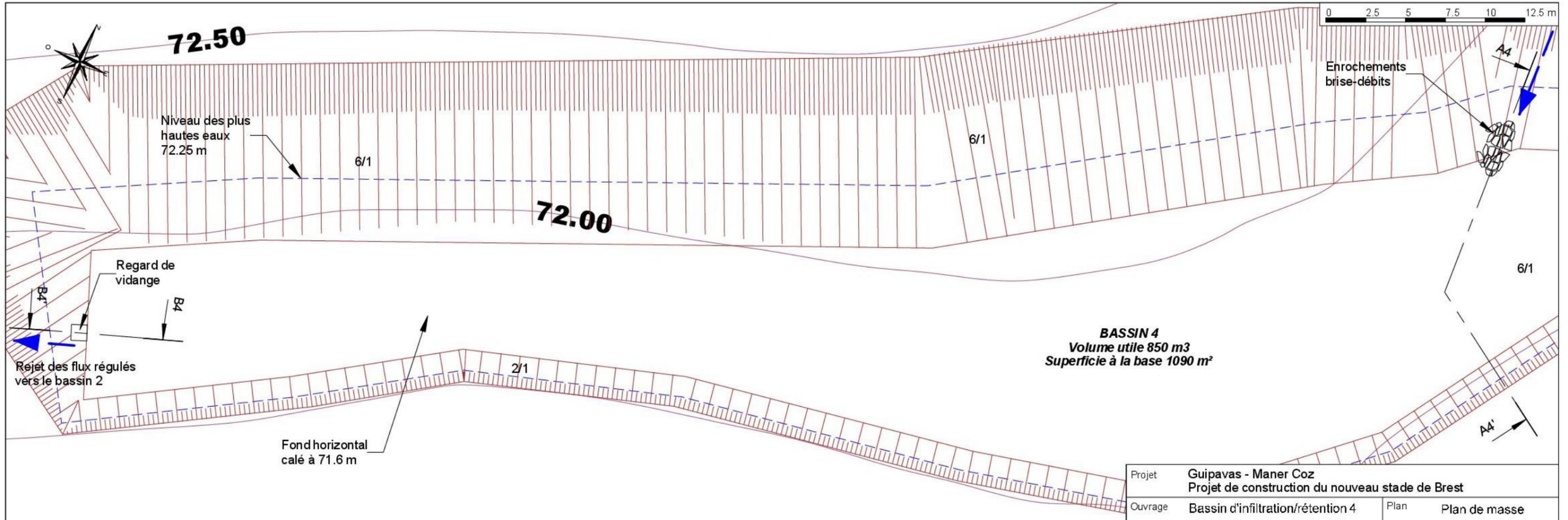
COUPE A5-A5'

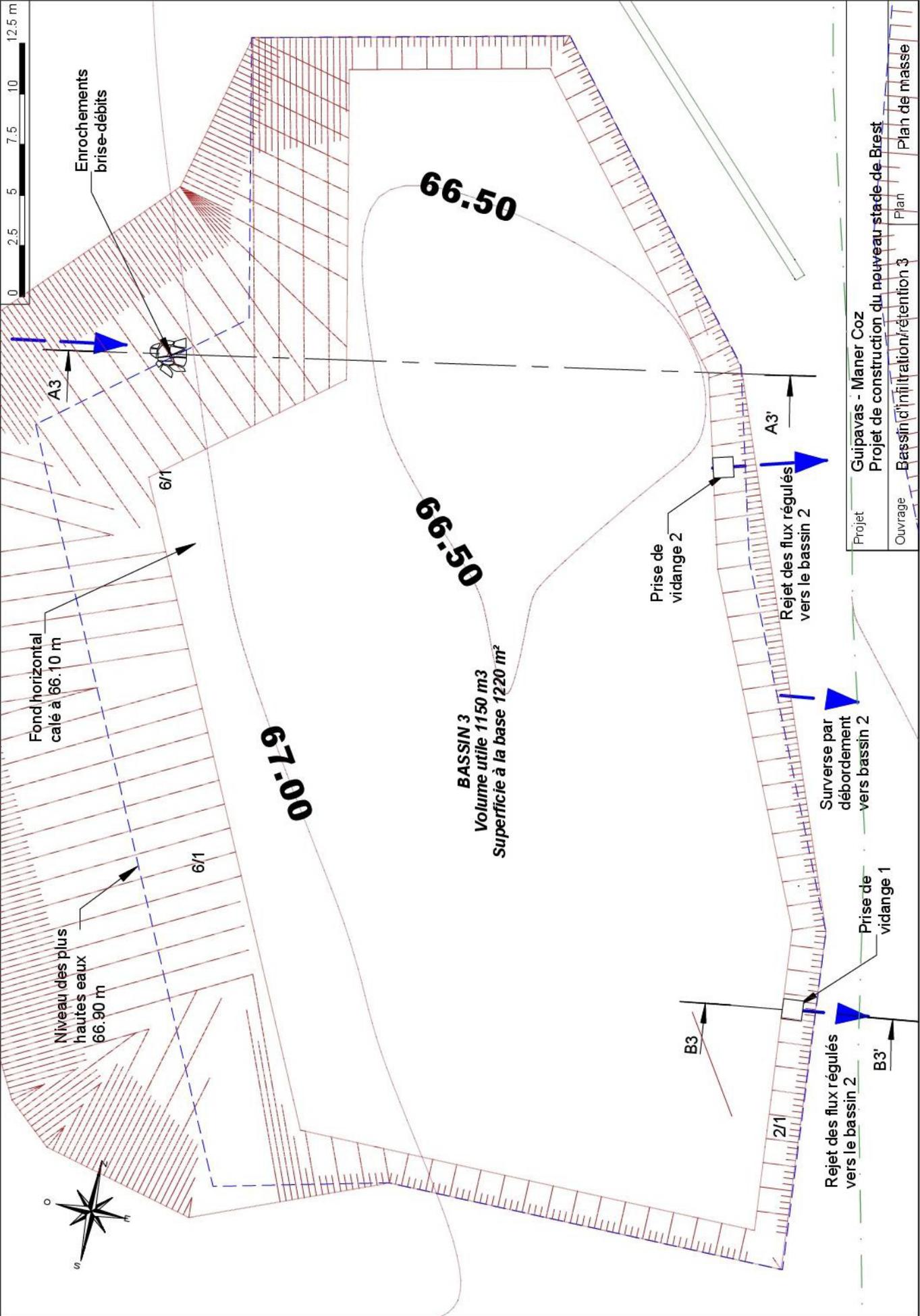


COUPE B5-B5'

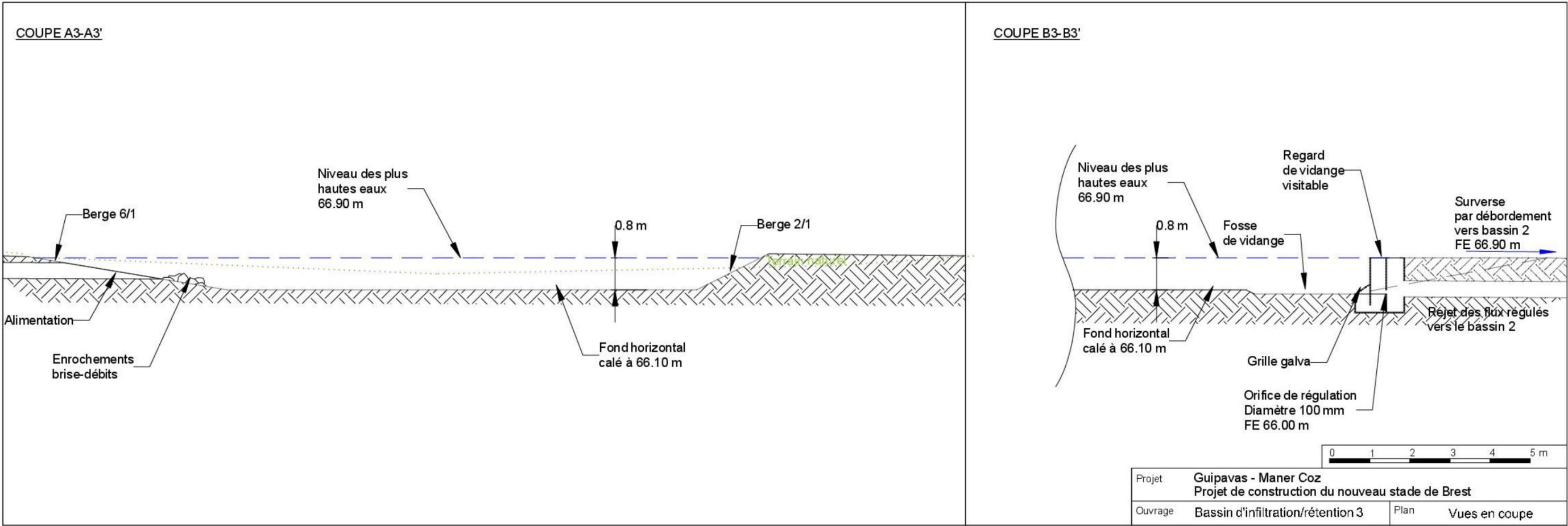


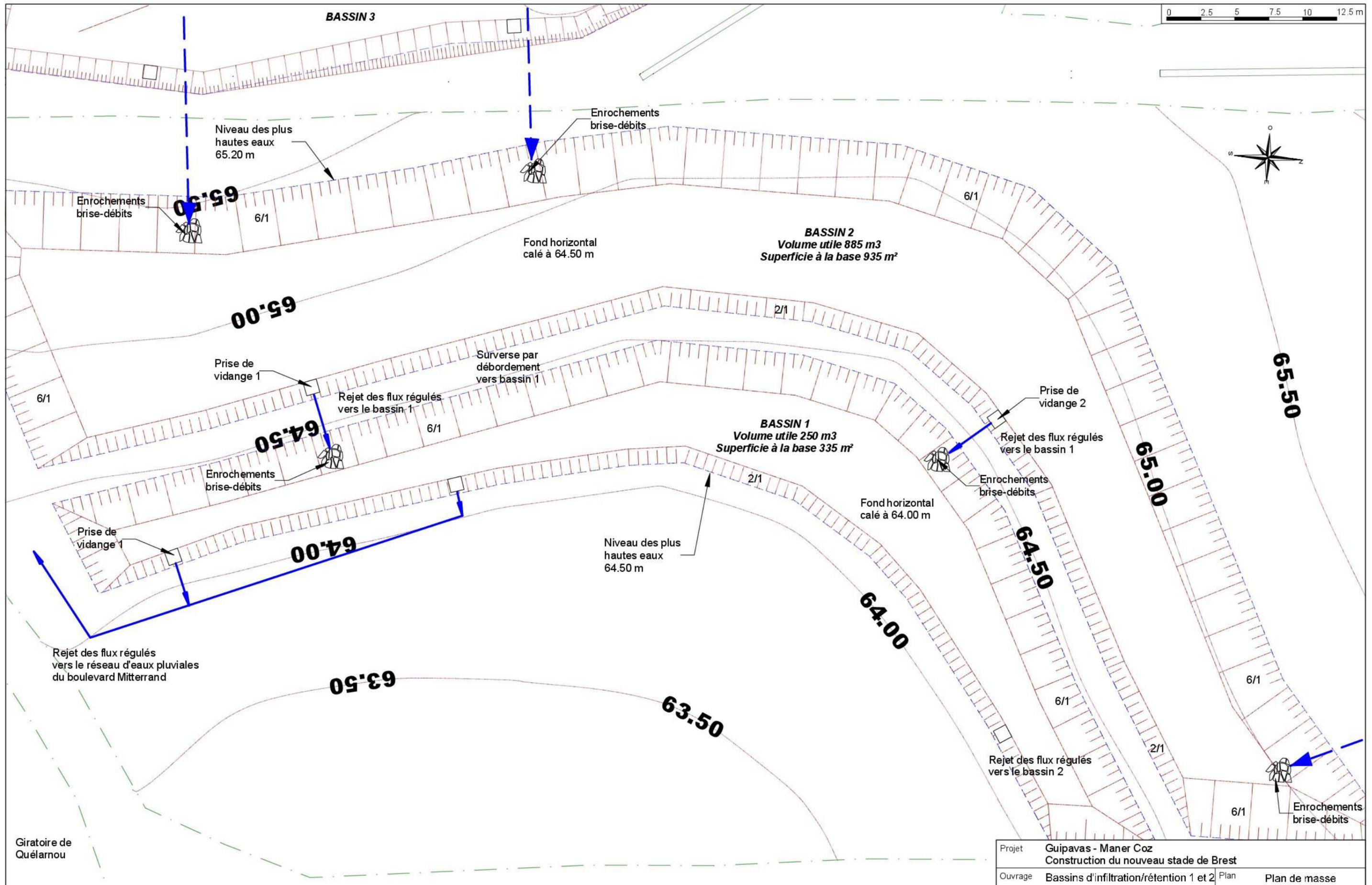
Projet	Guipavas - Maner Coz Projet de construction du nouveau stade de Brest		
Ouvrage	Bassin d'infiltration/rétention 5	Plan	Vues en coupe

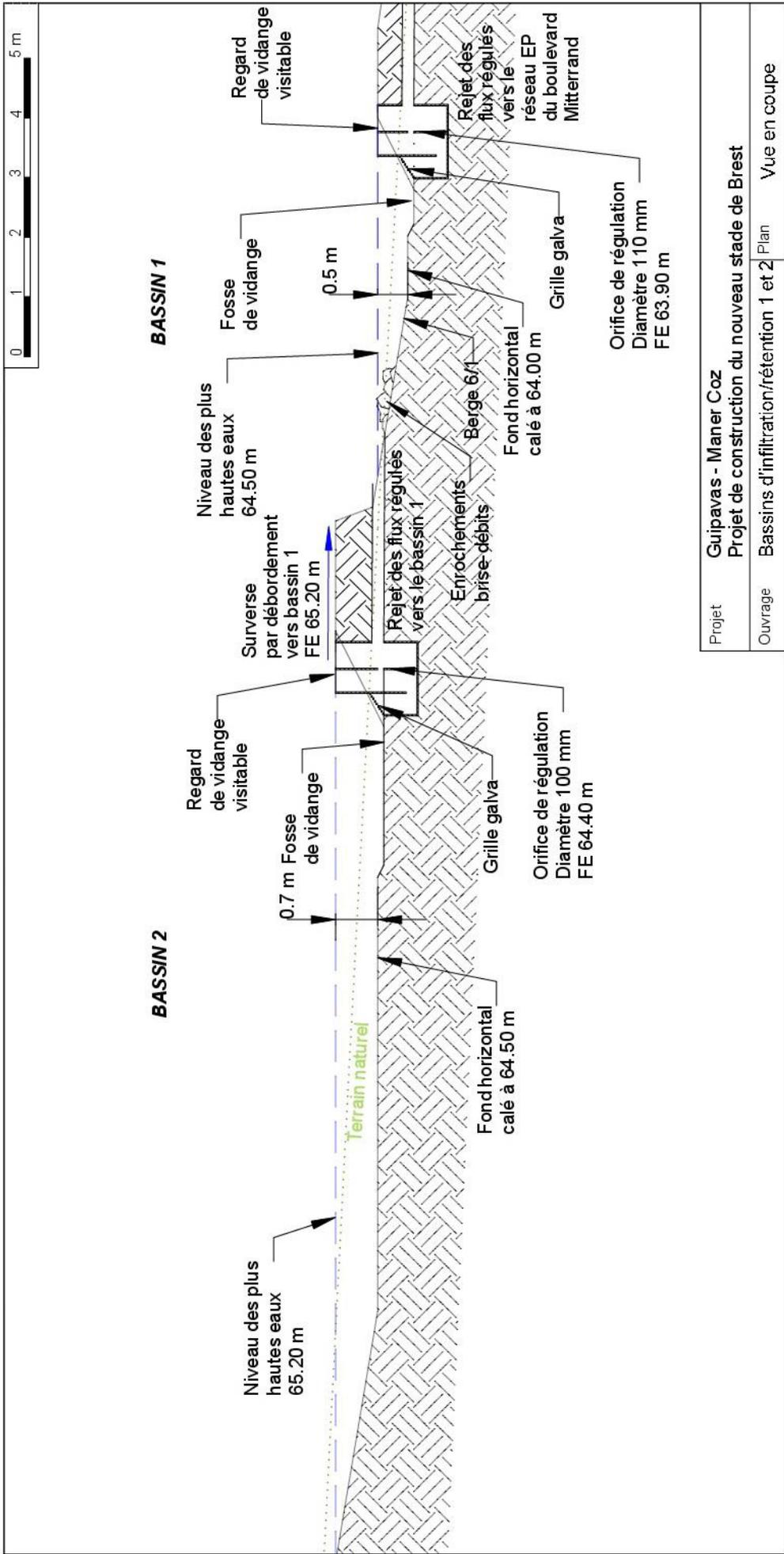




Projet Guipavas - Maner Coz
Projet de construction du nouveau stade de Brest
Ouvrage Bassin d'infiltration/rétention 3
Plan Plan de masse







Projet	Guipavas - Maner Coz	
Projet de construction du nouveau stade de Brest		
Ouvrage	Bassins d'infiltration/rétention 1 et 2	Plan
		Vue en coupe