

RENFORCEMENT DU COURS D'EAU DE MAZY CANALISE – AVENUE DE LYON, LA BAULE- ESCOUBLAC (44)

PORTER A CONNAISSANCE

8 novembre 2021



Informations relatives au document

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Rédigé par	Visé par	Modifications
V1a	15/07/2021	Caroline ARRIVE ROCCA	Thibault DESPLANQUES	Première émission
V1b	13/09/2021	Caroline ARRIVE ROCCA	Thibault DESPLANQUES	Modifications suite réunion DDTM
V1c	08/11/2021	Caroline ARRIVE ROCCA	Thibault DESPLANQUES	Rédaction PAC

DESTINATAIRES

Nom	Entité
-----	--------

SOMMAIRE

0 - NOM ET ADRESSE DU PETITIONNAIRE.....	6
1 - EMPLACEMENT SUR LEQUEL LES TRAVAUX DOIVENT ETRE REALISES (PIECE 2)	7
1.1 - Localisation géographique	7
1.2 - Références cadastrales.....	8
1.3 - Attestation que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet.....	8
2 - NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET DES TRAVAUX, AINSI QUE LES RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNEES	9
2.1 - Gestion des eaux pluviales sur le bassin versant du Mazy.....	9
2.2 - Description du projet du sous BV avenue de Lyon	10
2.2.1 - Débordements estimés	11
2.2.2 - Travaux prévus sur l'avenue de Lyon	11
2.2.2.1 - Estimation du débit de pointe avec prise en compte du cours d'eau	11
2.2.2.2 - Travaux prévus par tronçons	12
2.3 - Terrassement et pose de palplanches.....	15
2.4 - Calendrier des travaux	15
2.5 - Rubriques de la nomenclature eau concernées par le projet.....	16
3 - ETUDE D'INCIDENCE.....	18
3.1 - Etat initial du site.....	18
3.1.1 - Contexte climatique	18
3.1.2 - Contexte topographique	18
3.1.3 - Contexte géologique	19
3.1.4 - Contexte hydrogéologique	20
3.1.5 - Contexte hydrographique local.....	21
3.1.5.1 - Ruisseau du Mazy	21
3.1.5.2 - Hydrologie	23
3.1.5.3 - Qualité des eaux	24
3.1.5.4 - Usages de l'eau superficielle	24
3.1.6 - Masse d'eau littoral.....	24
3.1.6.1 - Présentation et état qualitatif de la masse d'eau	24
3.1.6.2 - Usages de la masse d'eau au niveau du Mazy.....	24
3.1.7 - Milieu naturel.....	24
3.1.7.1 - Zones de protection.....	24
3.1.7.2 - Ruisseau de Mazy.....	25
3.1.7.3 - Zones humides.....	25
3.1.8 - Risques naturels.....	26
3.2 - Incidences du projet et mesures ERC.....	27
3.2.1 - Incidences et mesures ERC en phase travaux.....	27

3.2.1.1 - Incidence sur le climat et mesures associées	27
3.2.1.2 - Incidence sur la topographie et mesures associées	27
3.2.1.3 - Incidence sur la géologie et mesures associées.....	27
3.2.1.4 - Incidence sur les nappes souterraines et mesures associées	27
3.2.1.5 - Incidence sur le réseau hydrographique local et mesures associées.....	27
3.2.1.6 - Incidence sur le milieu naturel et mesures associées	28
3.2.1.7 - Incidence sur les risques naturels et mesures associées	28
3.2.2 - Incidences et mesures ERC en phase courante d'exploitation	28
4 - MOYENS DE SURVEILLANCE.....	29
4.1 - Moyens de surveillance	29
4.1.1 - En phase travaux.....	29
4.1.2 - En phase normale d'exploitation	29
4.2 - Moyens d'intervention.....	29
4.2.1 - En phase travaux.....	29
4.2.2 - En phase courante d'exploitation	29
5 - COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS CADRES	30
5.1 - Compatibilité avec les SDAGE Loire Bretagne	30
5.2 - Compatibilité avec le SAGE Estuaire de la Loire	31
6 - EVALUATION SIMPLIFIEE DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000 LES PLUS PROCHES	33
6.1 - Rappels réglementaires.....	33
6.1.1 - Le réseau Natura 2000	33
6.1.2 - Objectif de l'évaluation des incidences au regard de la conservation des sites Natura 2000	33
6.2 - Site Natura 2000 le plus proche	34
6.3 - Description du site FR5202011-Estuaire de la Loire Nord.....	34
6.4 - Influence du ruisseau de Mazy sur le site FR5202011	35
7 - ELEMENTS GRAPHIQUES, PLANS OU CARTES UTILES A LA COMPREHENSION DES PIECES DU DOSSIER.....	36

ANNEXES

Annexe 1 : Plan AVP – Egis 2021

Annexe 2 : reportage photographique du ruisseau de Mazy

Annexe 3 : AVP – Egis 2021

FIGURES

Fig.1 - Localisation de la zone de travaux (source : programme de l'opération – Cap Atlantique).....	7
Fig.2 - Localisation précise des travaux (source : programme de l'opération – Cap Atlantique).....	7
Fig.3 - Découpage des sous-bassins versants du BV du Mazy (source : étude hydraulique Artelia 2019-2020)	9
Fig.4 - Schéma de calcul de la modélisation réalisée par Artelia (source : étude hydraulique Artelia 2020)	10
Fig.5 - Débordements et secteurs mis en charge (source : étude hydraulique Artelia 2019-2020).....	11
Fig.6 - Débits mesurés par APG (exploitant du réseau) entre janvier et mars 2021.....	12
Fig.7 - Solution tronçon 1 – avenue Saint Georges (source : AVP Egis 2021)	12
Fig.8 - Tracé proposé du nouveau dalot sous l'avenue de Lyon (en vert) quasi superposé à l'existant (noir)	14
Fig.9 - Localisation de la chambre maçonnée	14
Fig.10 - Localisation du raccordement entre les projets amont et aval (source : Egis)	15
Fig.11 - Photographie aérienne de la zone d'étude en 1962 (source : IGN).....	16
Fig.12 - Diagramme ombrothermique de La Baule - Escoublac (source : MeteoBlue).....	18
Fig.13 - Profil altimétrique de la zone d'étude – partie terrestre (source : Géoportail).....	18
Fig.14 - Profil altimétrique de la zone d'étude – partie plage (source : Géoportail)	19
Fig.15 - Extrait de la carte géologique au 1/50 000 de Saint Nazaire (source : Rapport xxx).....	19
Fig.16 - Coupe géologique du forage BSS001GGBY (04792x0084/F)	20
Fig.17 - Modèle conceptuel des altérations supergènes en domaine granitique, Wyns, 1998 (source : Etude des NPHE Saint Michel Chef Chef - Ginger)	21
Fig.18 - Contexte hydrographique du projet	23
Fig.19 - Masses d'eau autour de la zone de projet – extrait de la carte Etat écologique des masses d'eau superficielle du SAGE Estuaire	24
Fig.20 - Site Natura 2000 FR7200721 - Vallées de la Grande et de la Petite Leyre (source : Géoportail)	25
Fig.21 - Zones humides identifiées sur le bassin versant du Mazy (en jaune)	26
Fig.22 - Zonage réglementaire de La Baule-Escoublac (extrait du PPRL de la presqu'île Guérandaise-Saint Nazaire)	27
Fig.23 - Localisation des sites Natura 2000 les plus proches de la zone d'étude (source : Géoportail)	34
Fig.24 - Emprise totale du site FR5202011 (source : INPN)	34

0 - NOM ET ADRESSE DU PETITIONNAIRE

Maître d'ouvrage :

Nom	Communauté d'agglomération de la Presqu'île de Guérande Atlantique (CAP Atlantique)	
Adresse	3 Avenue des Noëllés 44503 La Baule-Escoublac Cedex	
Représentant	Juliette DENIARD – Responsable du service Etude et Travaux	
Coordonnées	Tél. 02 28 54 17 20	E-Mail. Juliette.DENIARD@cap-atlantique.fr
SIRET	244 400 610 00055	

Montage du dossier effectué par :

Nom	EGIS EAU	
Adresse	7 Rue de la Rainière, Parc du Perray TSA 57925 44379, Nantes Cedex 03	
Représentant	Thibault DESPLANQUES	
Coordonnées	Tél. 02 51 86 80 75	E-Mail. thibault.desplanques@egis.fr

1 - EMPLACEMENT SUR LEQUEL LES TRAVAUX DOIVENT ETRE REALISES (PIECE 2)

1.1 - Localisation géographique

Le ruisseau Mazy est situé sur la commune de La Baule Escoublac, commune du littoral Atlantique. Son exutoire est situé sur la plage de la Baule à la limite communale entre La Baule-Escoublac et Pornichet.

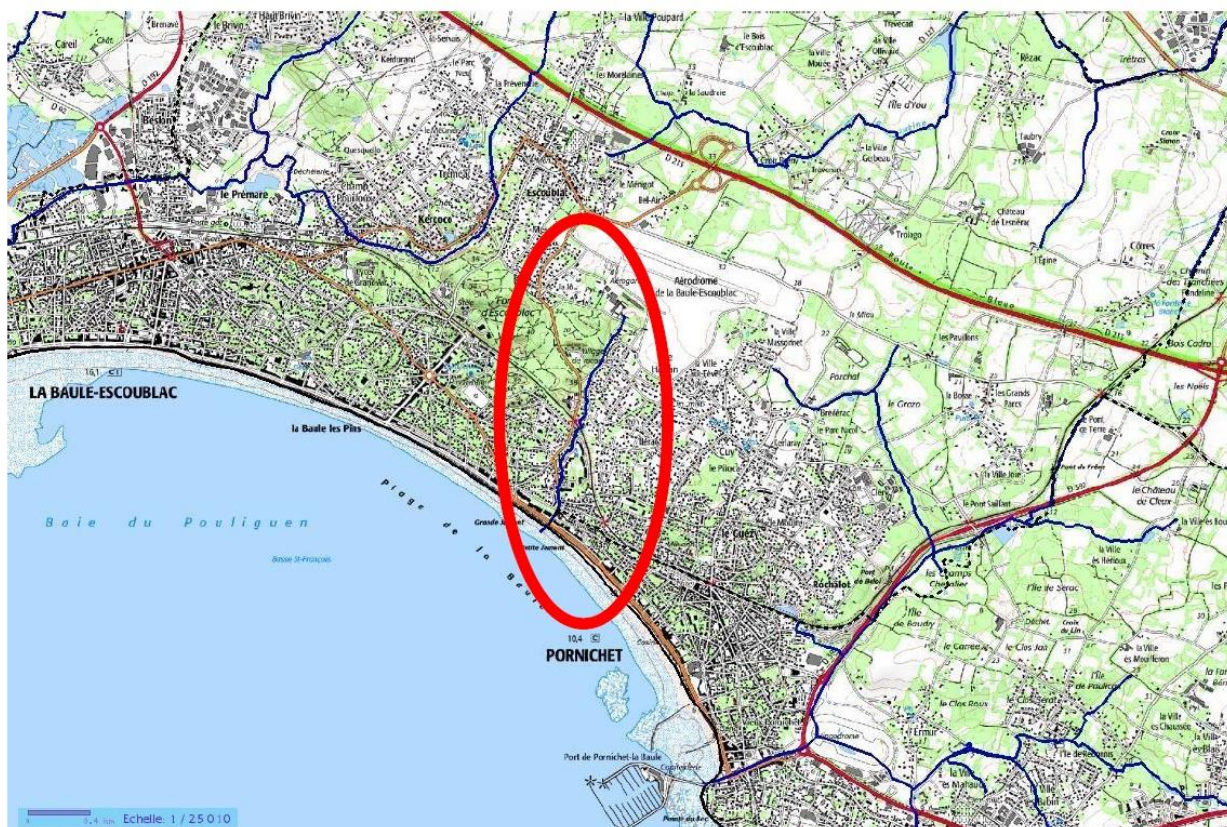


Fig.1 - Localisation de la zone de travaux (source : programme de l'opération – Cap Atlantique)

Le projet objet du présent dossier concerne plus spécifiquement la partie hors plage :



Fig.2 - Localisation précise des travaux (source : programme de l'opération – Cap Atlantique)

1.2 - Références cadastrales

L'opération est située à cheval sur les communes de La Baule-Escoublac (CAP Atlantique) et de Pornichet (CARENE).

Les interventions seront réalisées en totalité sur des voiries départementales.

1.3 - Attestation que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet

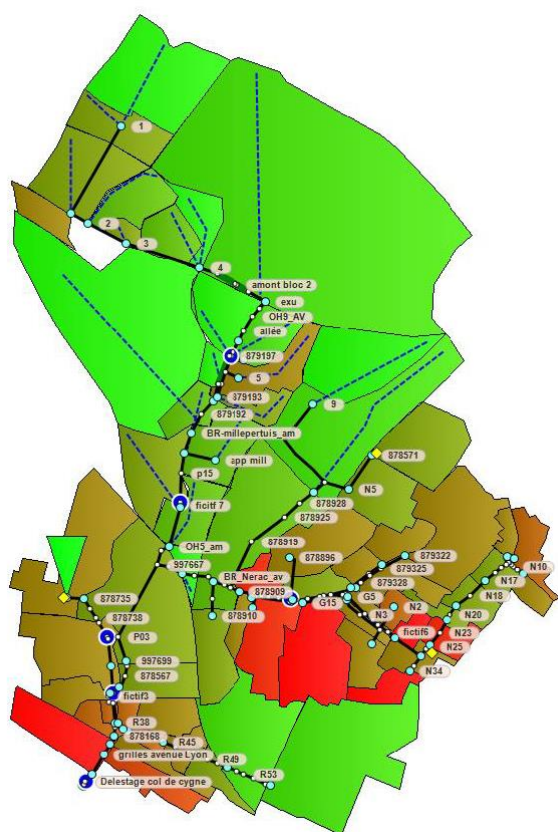
Les travaux seront réalisés sur le domaine public.

2 - NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET DES TRAVAUX, AINSI QUE LES RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNEES

2.1 - Gestion des eaux pluviales sur le bassin versant du Mazy

Les éléments présentés ci-après sont issus de l'étude hydraulique réalisée par Artelia en 2019-2020 à partir de l'actualisation du schéma directeur de 2013.

Le bassin versant du Mazy présente une surface totale de 212 ha qui peuvent être découpés en 64 sous-bassins versants :



Gamme de coefficient d'apport (%)

	Val 1	Val 2	Style
1	0.0000	5	
2	5	10	
3	10	15	
4	15	25	
5	25	35	
6	35	45	
7	45	55	
8	55	65	
9	65	75	
10	75	100	

Fig.3 - Découpage des sous-bassins versants du BV du Mazy (source : étude hydraulique Artelia 2019-2020)

Le détail des principaux sous-bassins-versants est présenté dans le tableau suivant :

Nom	Nœud d'injection	Surface (ha)	Plus long parcours de l'eau (m)	Pente (m/m)	Coefficient de ruissellement (%)	Surface active (ha)
M1-1	1	6.75	245.03	0.00101	10	0.68
M1-2	1	2.73	255.42	0.009	27	0.74
M1-3	AM	4.42	285.81	0.00701	32	1.41
M1-4	AM	1.33	309.64	0.013	44	0.59
M1-5	2	2.21	246.5	0.00224	17	0.38
M12-7	R41	0.47	126.08	0.00389	52	0.24
M12-8	R40	1.57	253.19	0.03089	40	0.63
M12-9	R80	0.30	78.17	0.01394	53	0.16
M13	878910	2.44	202.1	0.013	28	0.68
M14	879191	2.05	60.36	0.018	31	0.64
M15	997699	8.00	265.43	0.022	29	2.32
M16-1	878742	4.16	480.71	0.01259	40	1.66
M16-2	R34	1.26	214.27	0.01148	44	0.55
M17	878735	6.26	182.85	0.02001	36	2.25
P1	grilles avenue Lyon	1.63	313.55	0.01824	56	0.91
P2	RG35	1.06	346.21	0.01681	43	0.46
TOTAL	-	211.93	-	-	24	51.06

Le débit de pointe de ruissellement à l'exutoire a été estimé à 1,59 m³/s sur la base de la modélisation suivante :

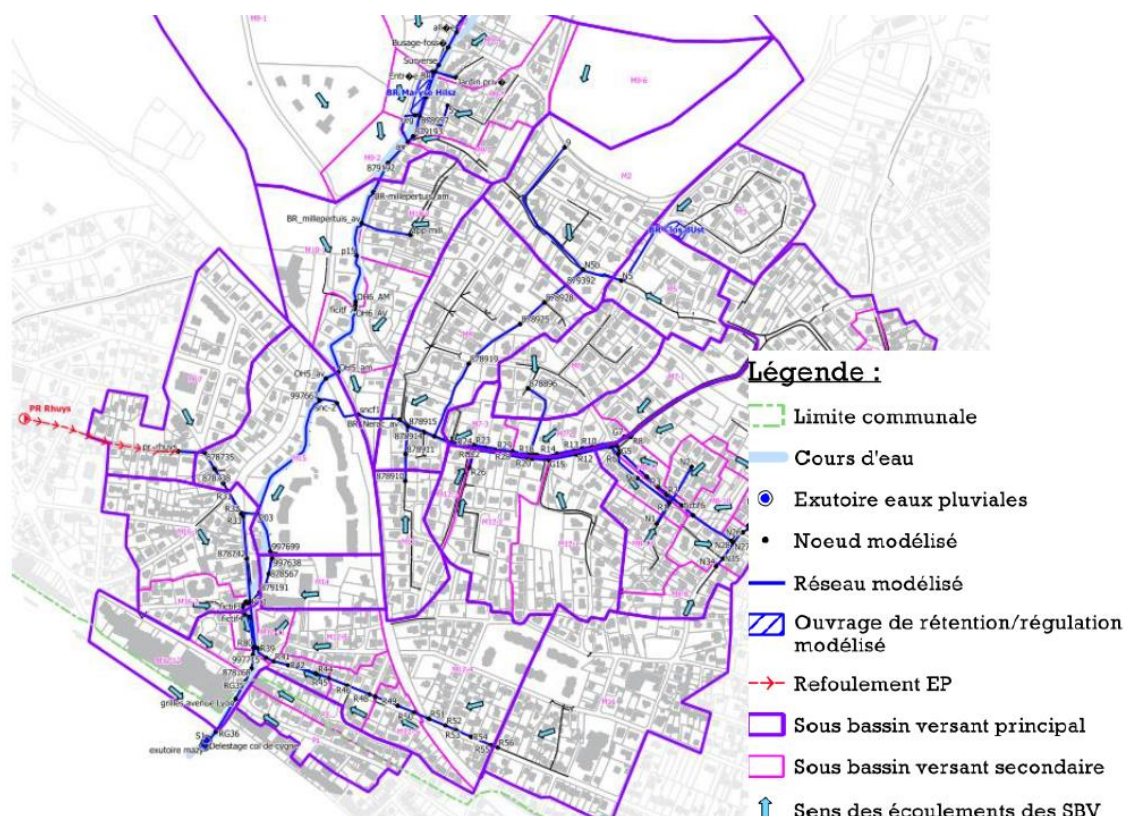


Fig.4 - Schéma de calcul de la modélisation réalisée par Artelia (source : étude hydraulique Artelia 2020)

2.2 - Description du projet du sous BV avenue de Lyon

Le détail du projet est fourni dans l'AVP joint en annexe 3.

2.2.1 - Débordements estimés

Dans le cadre de l'étude hydraulique plusieurs zones de débordements ont été mises en avant :

Débordements et secteurs de mises en charge – données CAP et ville de La Baule :

- Avenue de Lyon,
- Route de Nérac,
- Avenue Joliot Curie.



Fig.5 - Débordements et secteurs mis en charge (source : étude hydraulique Artelia 2019-2020)

Plus des deux tiers des volumes de débordements sont situés en amont du rejet sur la plage au carrefour entre l'avenue de Lyon, l'avenue des topazes et l'avenue de Mazy.

Il a donc été décidé de réaliser les travaux sur l'avenue de Lyon tels que décrits dans les paragraphes suivants. Le débit de pointe après les aménagements prévus dans l'étude hydraulique est estimé à 2,65 m³/s uniquement sur la prise en compte des apports pluviaux. Le débit du cours d'eau n'est pas pris en compte dans cette estimation.

2.2.2 - Travaux prévus sur l'avenue de Lyon

Les travaux décrits ci-après sont issus de l'AVP réalisé par Egis en 2021. Ils concernent uniquement la portion entre le croisement entre l'avenue de Lyon et l'avenue Saint Georges jusqu'au perré (matérialisation de la limite de travaux entre les réseaux eaux pluviales et l'émissaire). La section aval au niveau de la plage jusqu'à l'exutoire fait l'objet d'une étude à part.

2.2.2.1 - Estimation du débit de pointe avec prise en compte du cours d'eau

Il est proposé de calculer le débit de pointe comme la somme des débits pénalisants :

- Apport pluvial = débit d'orage pluie double triangle trentennale,
- Apport cours d'eau = débit de pointe nappe haute.

Pour ce faire un capteur hauteur/vitesse a été installé au niveau de l'exutoire. Le débit de ressuyage, présenté sur le graphique ci-dessous, se dessine entre 200 et 80 m³/h.

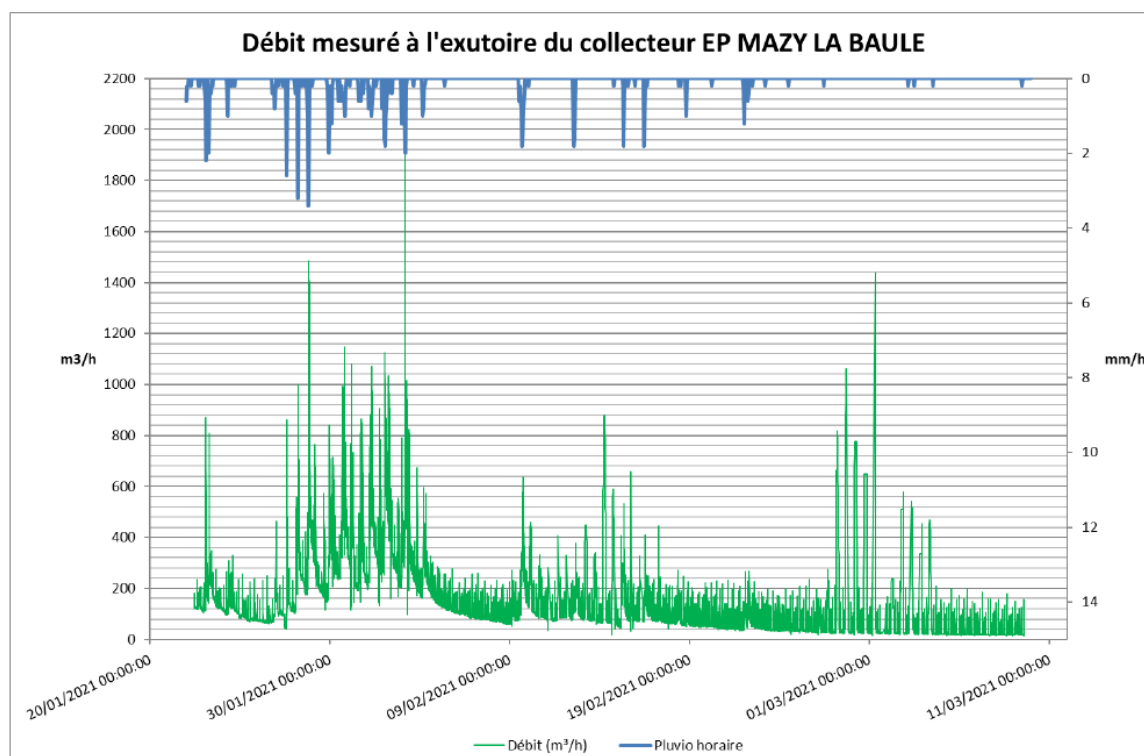


Fig.6 - Débits mesurés par APG (exploitant du réseau) entre janvier et mars 2021

Le débit total dimensionnant est alors de 2.7 m³/s.

2.2.2.2 - Travaux prévus par tronçons

2.2.2.2.1 - Tronçon 1 – antenne avenue Saint Georges

Au vu de la configuration actuelle des réseaux (nombreux coudes), il est proposé de raccorder la canalisation en provenance de l'avenue Saint Georges vers un nouveau réseau projeté (passage au sud du giratoire) :

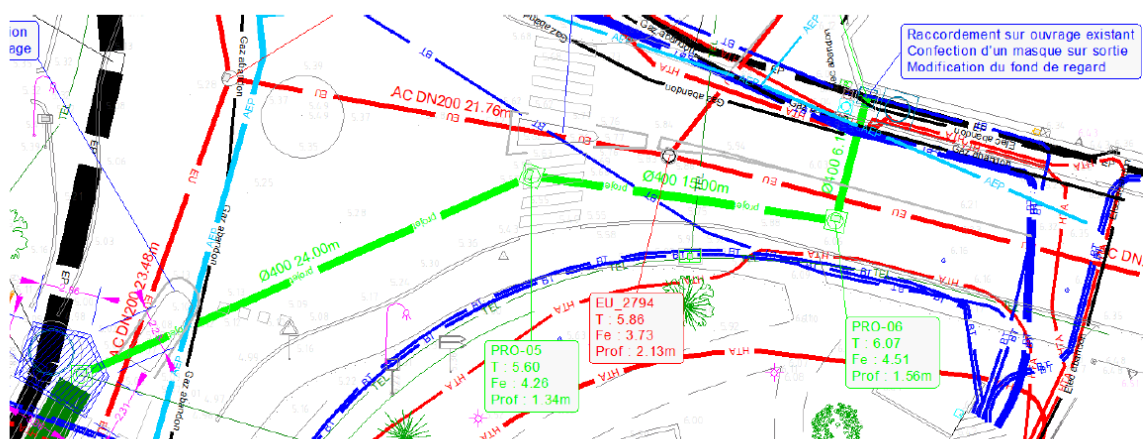


Fig.7 - Solution tronçon 1 – avenue Saint Georges (source : AVP Egis 2021)

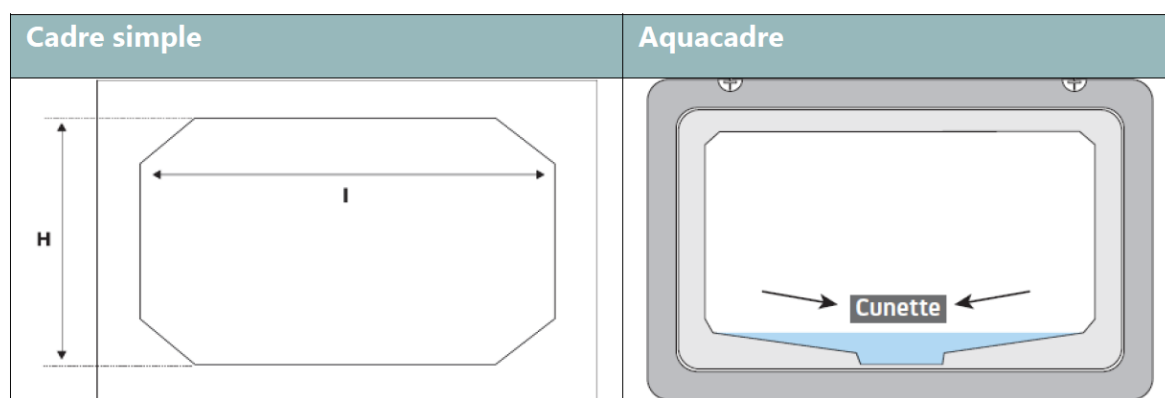
2.2.2.2.2 - Tronçon 2 – Dalot principal avenue de Lyon

Au vu des contraintes sous l'avenue de Lyon en particulier le nombre important de réseaux concessionnaires, trois solutions ont été étudiées :

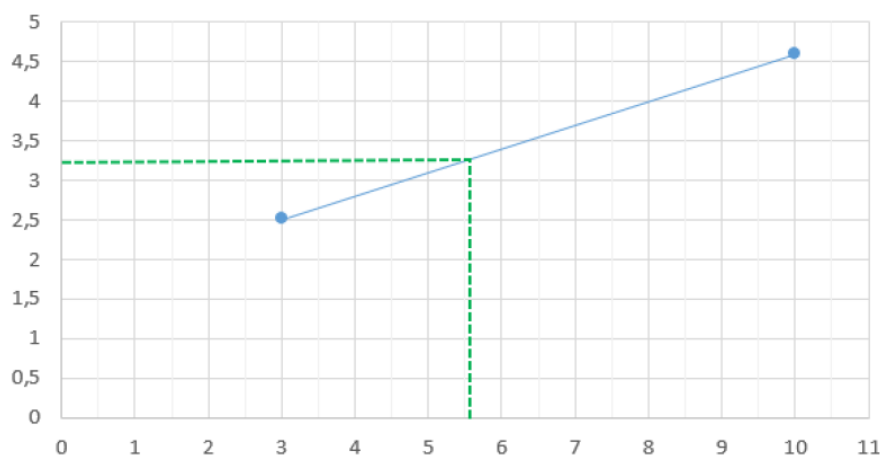
- Reconstruction en lieu et place du dalot ;
- Construction en parallèle d'un nouveau dalot 1,5x0,7 et abandon du dalot 0,8x0,8 (comblement) ;
- Construction en parallèle d'un nouvel ouvrage (avec des dimensions réduites) et maintien en place du dalot 0,8x0,8 (avec réhabilitation).

Les contraintes de place avec la multitude de réseaux ont rapidement écarté les deux dernières solutions.

Le dalot principal sera donc reconstruit en lieu et place du dalot existant. Il s'agira d'un dalot de type Aquacadre qui présente l'avantage d'un fond profilé avec cunette intégrée, contrairement à un cadre simple à fond plat :



L'Aquacadre présente 7% de capacité supplémentaire par rapport à un cadre simple. Pour la pente projetée de 0,55%, nous pouvons estimer la capacité hydraulique maximale à 3,25m³/s :



Le dalot actuel n'est pas parfaitement rectiligne en plan. Par simplification du tracé et pour une facilité de pose, il est proposé une pose rectiligne entre le regard de tête et le point de sortie actuel. Cela a pour incidence de ne pas être en lieu et place à 100%. A l'amont, entre l'avenue de Mazy et le giratoire Saint Georges, le nouveau dalot sera posé en lieu et place de l'existant, faute de place de part et d'autre :

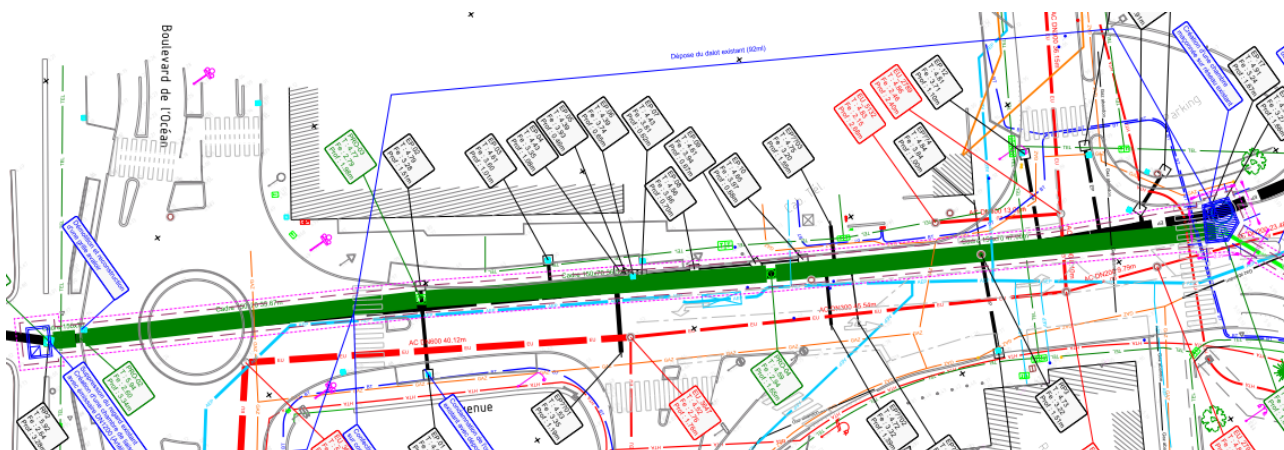


Fig.8 - Tracé proposé du nouveau dalot sous l'avenue de Lyon (en vert) quasi superposé à l'existant (noir)

La pose en lieu et place indique que le nouveau cadre sera plus partiellement plus profond que le dalot existant (contre-pentes ponctuelles sur l'existant).

Au-delà du dalot, le nombre et la position des bouches d'engouffrement seraient à concevoir selon l'aménagement de voirie prévu à moyen terme.

Enfin, pour établir une liaison hydraulique avec le réseau existant à l'amont DN1000 et l'antenne en provenance de l'avenue Saint Georges, il est nécessaire de créer un ouvrage maçonné sur site du fait de sa géométrie complexe :

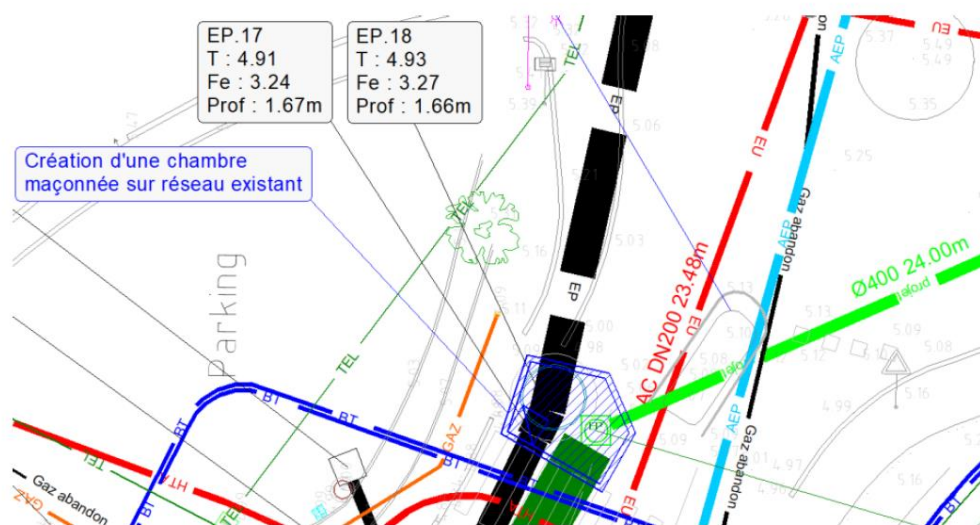


Fig.9 - Localisation de la chambre maçonnée

2.2.2.2.3 - Tronçon 3 – Exutoire maritime/liaison ouvrage aval

Le nouveau dalot sera posé jusqu'à la liaison avec le projet ARTELIA. L'interface se présentera sous la forme d'une chambre de liaison, maçonnée sur site ou préfabriquée. Sa fondation devra être en cohérence avec les deux canalisations de part et d'autre.

La chambre est représentée sur la plan AVP :

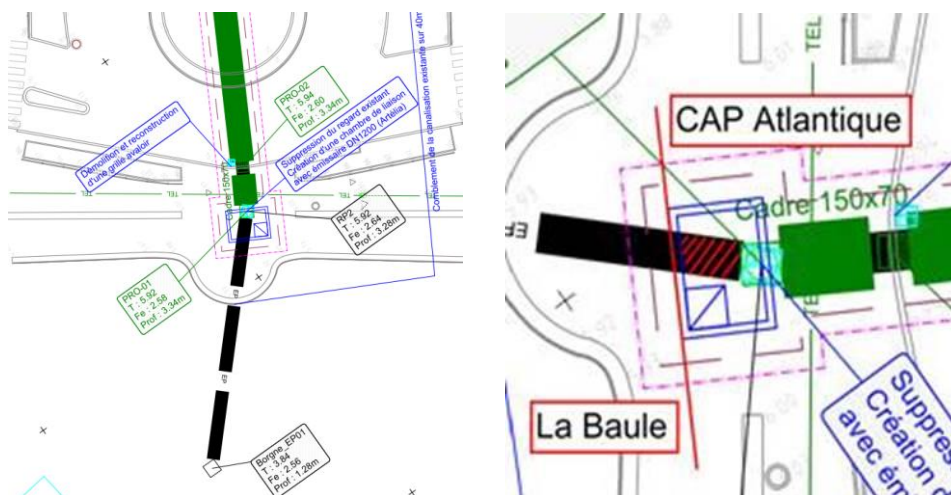


Fig.10 - Localisation du raccordement entre les projets amont et aval (source : Egis)

2.3 - Terrassement et pose de palplanches

Les terrassements seront réalisés par des pelles mécaniques d'une puissance adaptée à la nature des terrains. Au besoin, l'entreprise peut recourir à un Brise Roche Hydraulique pour la démolition de blocs de roche et/ou d'ouvrage en béton (dalot maçonné notamment).

Ponctuellement, le recours à un camion aspirateur est prévisible pour les croisements de réseaux, de systèmes racinaires des pins.

Le fond de tranchée sera parfaitement réglé avec pente régulière, selon les conditions géotechniques, il pourra être renforcé. Par défaut, nous avons prévu un cloutage en gravier ensaché dans un géotextile, puis une épaisseur de 10cm de sable/ciment pour parfaire la pose des cadres selon les recommandations du fournisseur.

Par dérogation à l'article V.6.3 du fascicule n°70 (2003-10), la largeur de la tranchée, hors blindage sera prise égale à 2,80m pour le dalot. Quant aux tranchées de réseaux circulaires, elles seront de :

Largeur de tranchée	Collecteur	Branchement
pf ≤ 1,30m	0,80m	0,80m
1,30 < pf ≤ 2,50m	1,10m	1,10m
2,50m < pf	1,40m	-

Des palplanches seront mises en place uniquement aux niveau des tronçons des réseaux qui seront à réaliser dans l'eau ou dans des conditions spécifiques de travaux (passage des réseaux dans la nappe phréatique) dans la mesure où les débits d'eau arrivant et la nature des terrains ne permettront pas de réaliser les travaux dans des conditions normales.

2.4 - Calendrier des travaux

Les délais ont été évalués par tronçons :

- DN400 avenue St Georges : 2 semaines
- Dépose et remplacement du dalot : 2 mois
- Tronçon maritime : 1 mois.

2.5 - Rubriques de la nomenclature eau concernées par le projet

Le ruisseau de Mazy a été busé antérieurement à la loi sur l'eau de 1992. On peut en effet voir sur la photographie aérienne ci-dessous datée de 1962 la reprise de voirie (réseaux busés) et l'exutoire :



Fig.11 - Photographie aérienne de la zone d'étude en 1962 (source : IGN)

Ces travaux bénéficient donc de l'antériorité.

De même la gestion des eaux pluviales du secteur par l'urbanisation et donc de fait l'imperméabilisation des sols date de la même époque. La gestion des eaux pluviales par le ruisseau de Mazy bénéficie donc également de l'antériorité au régime de la Loi sur l'eau.

Il est également nécessaire de rappeler ici la définition d'un cours d'eau :

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 a modifié le code de l'environnement, en intégrant l'article L215-7-1 qui donne la définition d'un cours d'eau.

L'article L215-7-1 du code de l'environnement (fondé sur la jurisprudence du Conseil d'État du 21 octobre 2011) définit un cours d'eau sur les trois critères suivants :

Un écoulement d'eaux courantes dans un lit naturel à l'origine

ET

L'alimentation par une source

ET

Un débit suffisant la majeure partie de l'année.

Si les 3 **critères listés ci-dessus sont remplis simultanément**, le linéaire est un cours d'eau.

Le Mazy dans sa partie busée est bien un cours d'eau.

Les travaux entrent cependant dans le cadre des réparations et entretien du cours d'eau.

Au vu de ces éléments, le projet dans sa phase travaux est soumis aux rubriques suivantes au titre de la loi sur l'eau :

RUBRIQUE	INITULE	AUTORISATION	DECLARATION	JUSTIFICATION
REJETS				
2.1.5.0.	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :	1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ;	2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).	NON SOUMIS - REGULARISATION L'imperméabilisation du bassin versant date des années 1960 donc antérieur à la loi sur l'eau
2.2.2.0.	Rejets en mer,		la capacité totale de rejet étant supérieure à 100 000 m ³ /j (D).	DOSSIER ARTELIA
IMPACTS SUR LE MILIEU AQUATIQUE OU SUR LA SÉCURITÉ PUBLIQUE				
3.1.2.0.	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :	1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) ;	2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D).	NON CONCERNE Travaux considérés comme de l'entretien et comme mise à niveau d'un ouvrage autorisé.
3.1.3.0.	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :	1° Supérieure ou égale à 100 m (A) ;	2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m (D).	NON SOUMIS – REGULARISATION Le busages date des années 1960 donc antérieur à la loi sur l'eau

Le projet n'est pas soumis à la loi sur l'eau. Cependant au vu de la nature des travaux, la DDTM de Loire Atlantique souhaite que le projet fasse l'objet d'un porter à connaissance (PAC) constitué par le présent document.

Le PAC permettra de réaliser également une régularisation d'existence.

3 - ETUDE D'INCIDENCE

3.1 - Etat initial du site

3.1.1 - Contexte climatique

Le climat proche du littoral est de type océanique tempéré sous l'influence maritime, avec une répartition de la pluviométrie relativement homogène sur l'année :

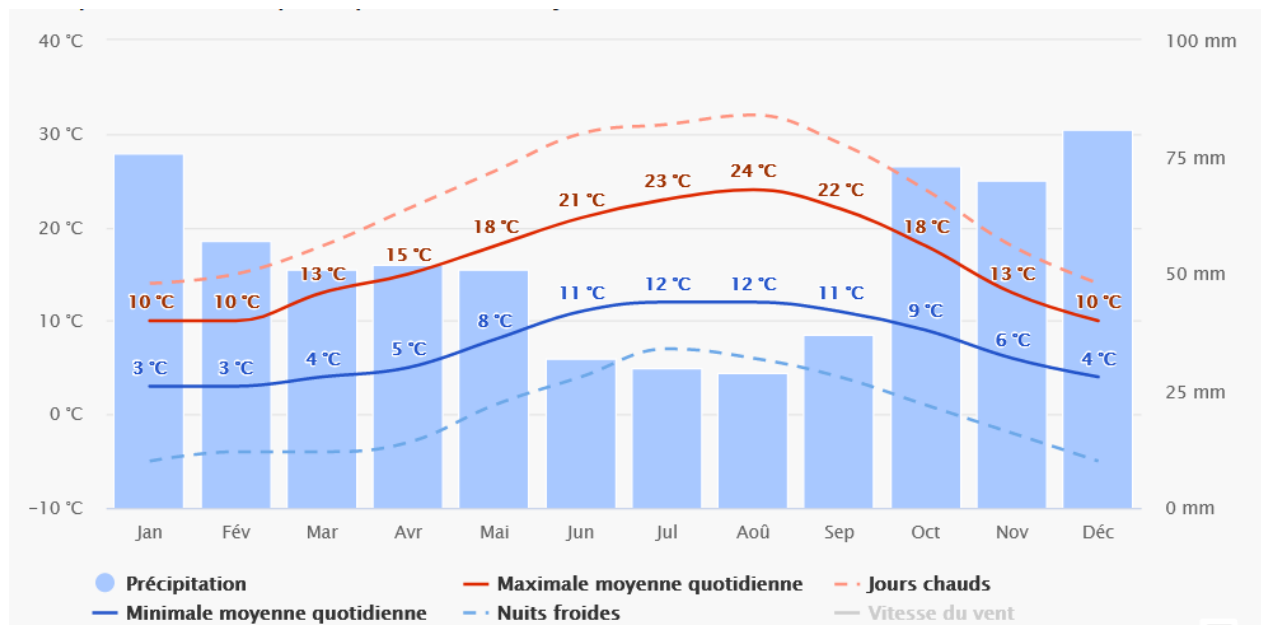


Fig.12 - Diagramme ombrothermique de La Baule - Escoublac (source : MeteoBlue)

3.1.2 - Contexte topographique

La zone de projet présente une topographie « en cuvette » :

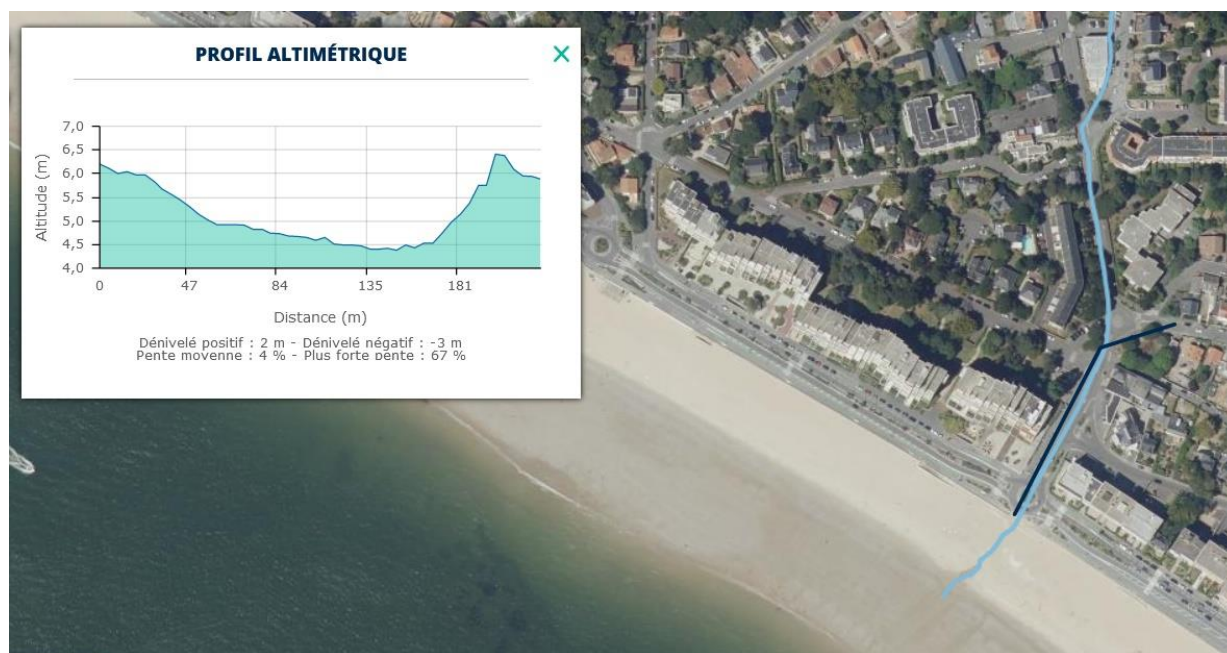


Fig.13 - Profil altimétrique de la zone d'étude – partie terrestre (source : Géoportail)

La topographie précise du site a été relevée et est disponible en annexe 1 au présent rapport. La figure précédente montre la topographie globale depuis le nord-est jusqu'au perré de la plage. On note une pente jusqu'au rond-point du boulevard de la plage depuis environ 6 m NGF jusqu'à 4,5 m NGF. Puis l'altitude remonte avec l'aménagement en front de mer : perré et ouvrage.

En arrivant sur la plage, la topographie est tout d'abord plane jusqu'à l'exutoire actuelle du Mazy puis le profil de plage descend :

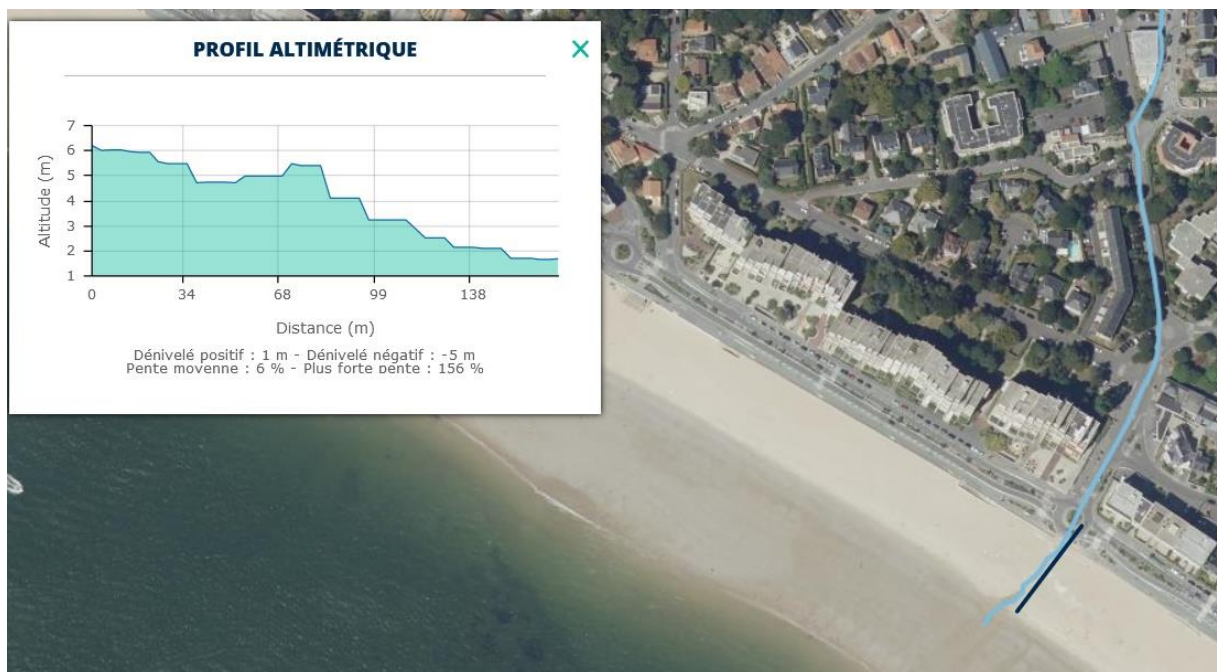


Fig.14 - Profil altimétrique de la zone d'étude – partie plage (source : Géoportail)

3.1.3 - Contexte géologique

D'après la carte géologique de St-NAZAIRE éditée par le BRGM au 1/50 000e, le terrain sera de type dunaire :

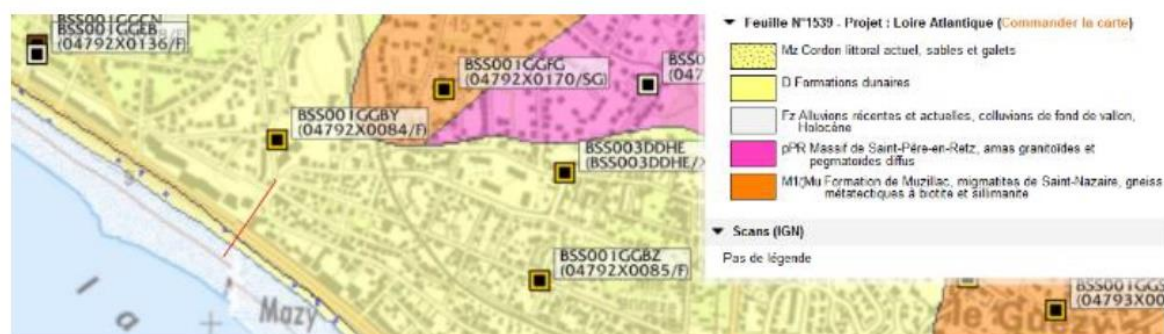


Fig.15 - Extrait de la carte géologique au 1/50 000 de Saint Nazaire (source : Rapport xxx)

Le forage BSS001GGBY (04792x0084/F) présente la coupe géologique suivante, essentiellement en granite :

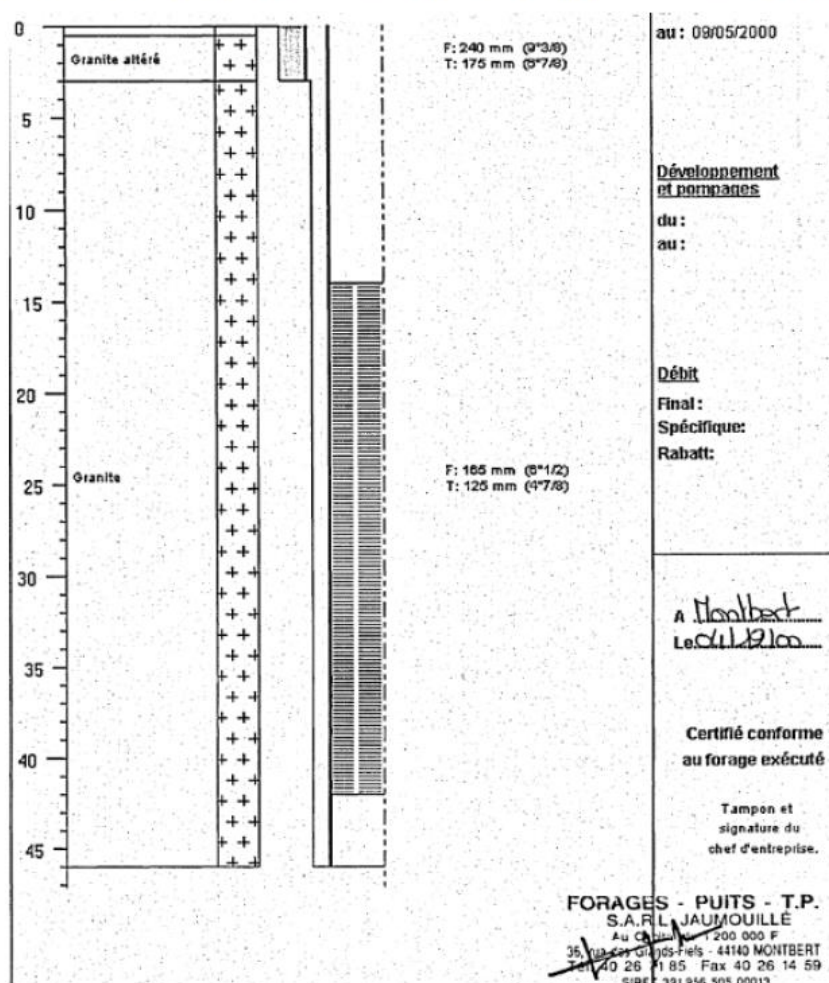


Fig.16 - Coupe géologique du forage BSS001GGBY (04792x0084/F)

Les alluvions modernes de la Grande Brière, montrent que les dépôts récents forment un voile mince de vase brune limoneuse et de tourbe récente. La cuvette de Brière cache en effet un sous-sol tourmenté sous l'apparente uniformité de surface.

Les Alluvions anciennes des basses terrasses relèvent vraisemblablement de la nappe d'alluvions Wurmiennes homologue signalée dans la vallée de la Loire (—27 m à Nantes, —37 m à Donges et Montoir). Elles sont formées de sables limoneux ou de dépôts hétérométriques de type « rivulaire », voire de cailloutis quartzeux. On les trouve dans les zones abritées en bordure de la Brière et du coteau guérandais.

3.1.4 - Contexte hydrogéologique

On trouve, de manière globale dans la genèse du massif armoricain, des roches massives en profondeur, toujours anisotropes, mais déformées et fissurées inégalement, avec un ample réseau de fentes, simples diaclases orthogonales de décompression. Celles-ci sont précédées en sub-surface ou sous les formations dunaires par l'altération des schistes, précédant des schistes décomposés ou rapidement fragmentés.

En milieu de socle, le rôle de réservoir (fonction capacitive) est assuré principalement par l'altération de la roche en place, développée depuis la surface, sur parfois plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, tandis que l'eau circule surtout par le réseau de fissures (fractures, joints, diaclases existant plus bas dans la roche saine. De manière générales, les aquifères de type socle sont caractérisés par une forte hétérogénéité spatiale de la ressource.

L'exploitation de cette ressource ne se fera ainsi que par la recherche locale des venues d'eau préférentielles (localement sur quelques décimètres) issues des roches saines.

Ainsi, le substratum rocheux sain ne présente des perméabilités élevées que très localement, au droit des fractures d'origine tectoniques ; alors que les schistes altérés de surface, du fait de la présence quasi-généralisée d'une matrice limoneuse, sont caractérisés par des perméabilités relativement faibles, mais des capacités d'emmagasinement significatives de 1% (pour des roches très pauvres en quartz par exemple) à plus de 15%.

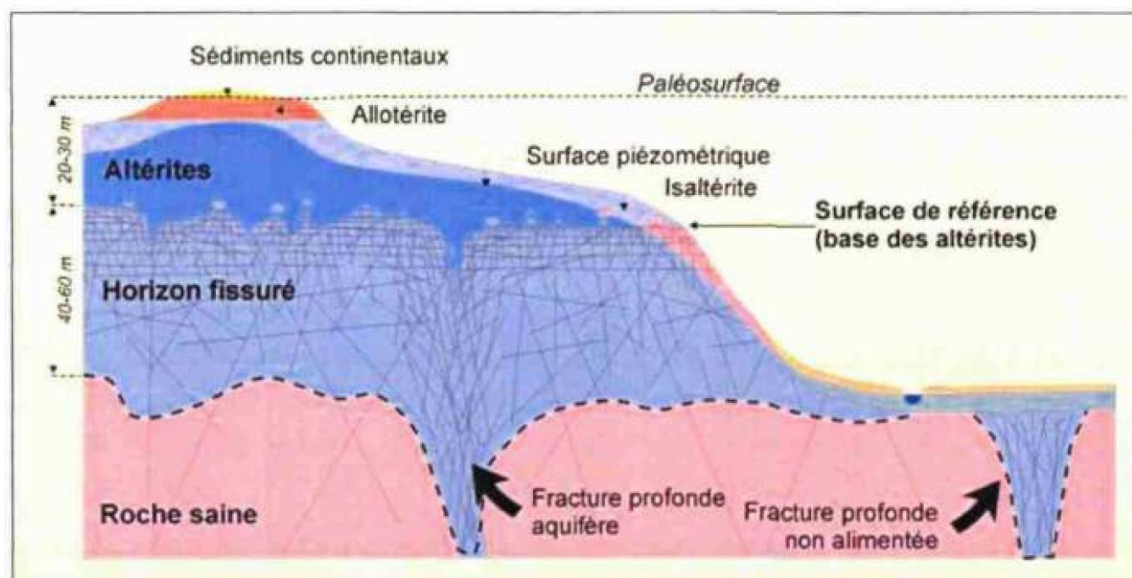


Fig.17 - Modèle conceptuel des altérations supergènes en domaine granitique, Wyns, 1998 (source : Etude des NPHE Saint Michel Chef Chef - Ginger)

Le site du projet est caractérisé par la présence de :

- une nappe discontinue des remblais alimentée par les eaux météoriques.
- une nappe alluviale en relation avec le ruisseau de la Tabardière se développant au sein de la formation des sables.
- une nappe plus profonde de type fissurale pouvant se développer au sein de l'horizon de micaschiste en fonction de l'état de fracturation du massif rocheux. Ce phénomène se traduit principalement par des venues d'eau de débits variables et par des niveaux irréguliers.

3.1.5 - Contexte hydrographique local

3.1.5.1 - Ruisseau du Mazy

Le projet concerne le ruisseau du Mazy. Nous ne disposons que de très peu d'informations sur ce cours d'eau.

Le MAZY est inventorié en cours d'eau sur la base de données Carthage (IGN).

Le Mazy marque la limite est de la commune avec Pornichet ; il est souterrain dans son cours inférieur, du fait de l'urbanisation du secteur, et débouche sur la plage par une buse béton Ø 800.



Le lieu-dit des Écluses — délimité par les avenues Boucher et Bazin — rappelle qu'avant l'ensablement du XIXe siècle, les moines du prieuré bénédictin de Saint-Louis, établi vers l'an 800, avaient construit un moulin à marée à cet endroit.

Son bassin versant est de 212 ha qui peuvent être découpés en 64 sous-bassins versants :

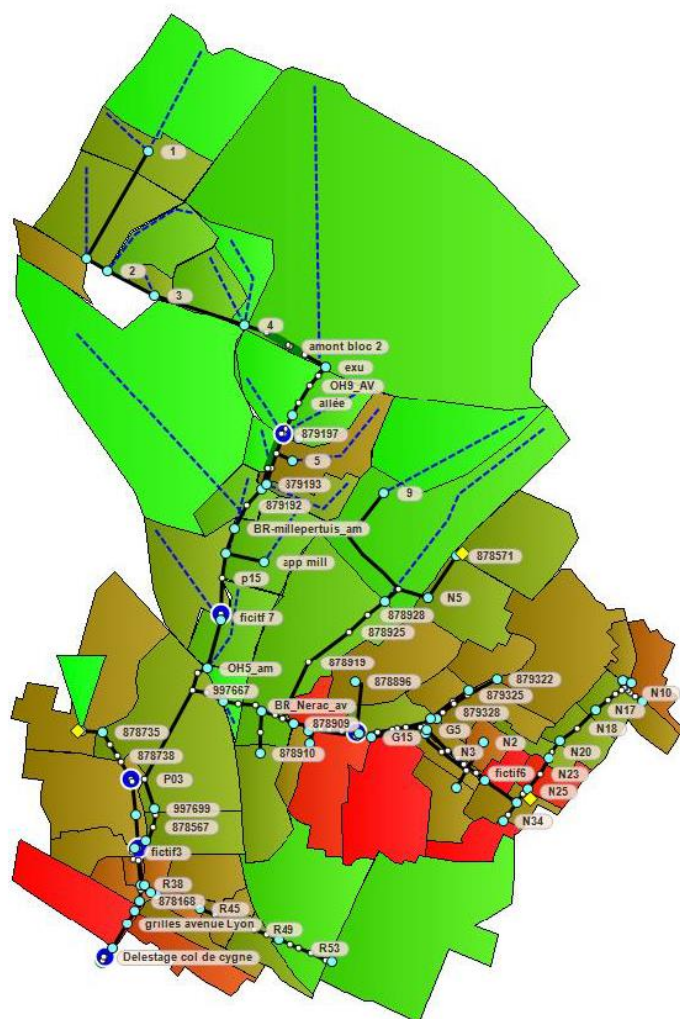


Fig.18 - Contexte hydrographique du projet

Un reportage photographique a été réalisé sur l'ensemble du cours d'eau, montrant les zones où le ruisseau est à ciel ouvert et les zones où il est canalisé. Le compte-rendu est joint en annexe 2.

Au niveau de la zone de projet, le Mazy est entièrement canalisé.

3.1.5.2 - Hydrologie

Il n'existe pas de données sur l'hydrologie du cours d'eau de Mazy. Dans le cadre de l'étude de dimensionnement des aménagements à prévoir pour lutter contre les inondations au droit des immeubles de l'avenue de Lyon, le débit de pointe mesuré est de 2,7 m³/s. Ce débit prend en compte le débit du ruisseau en période de nappe haute ainsi que l'apport d'eaux pluviales (pluie trentennale).

3.1.5.3 - Qualité des eaux

On ne dispose pas de données sur la qualité des eaux du ruisseau de Mazy. Le Mazy fait partie de la masse d'eau superficielle FRGR2200 – L'Etier du Grand Pont :

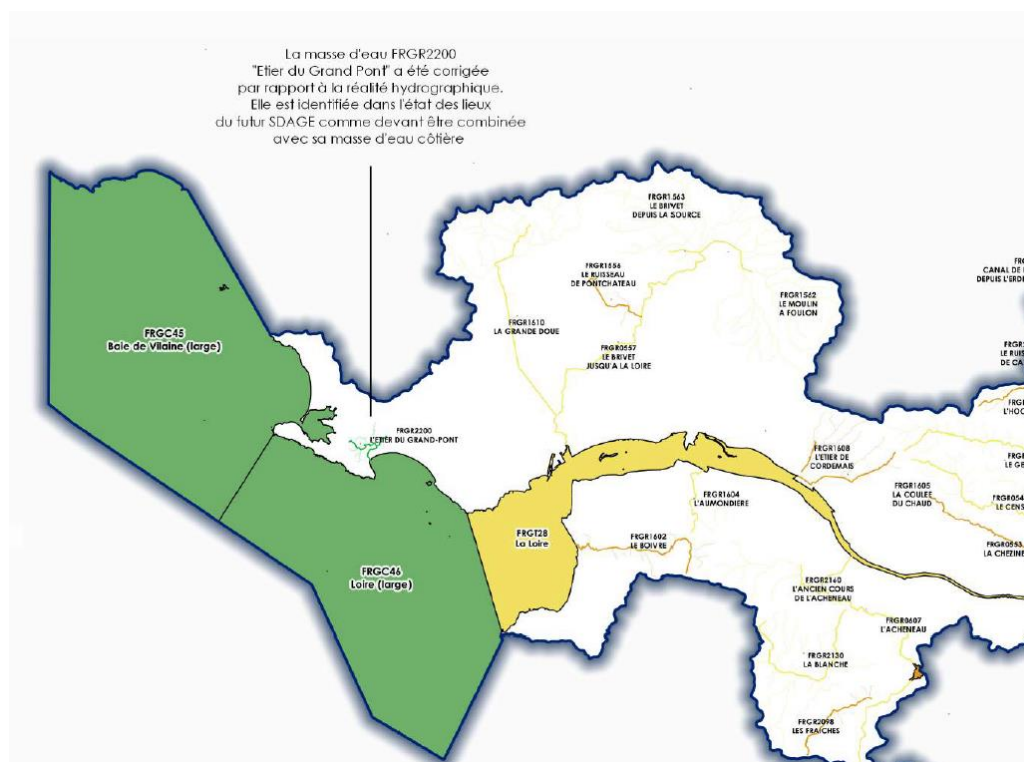


Fig.19 - Masses d'eau autour de la zone de projet – extrait de la carte Etat écologique des masses d'eau superficielle du SAGE Estuaire

Il est précisé que la masse d'eau FRGR2200 doit être combinée avec la masse d'eau littorale.

3.1.5.4 - Usages de l'eau superficielle

Aucun usage sur le Mazy n'est identifié.

3.1.6 - Masse d'eau littoral

3.1.6.1 - Présentation et état qualitatif de la masse d'eau

Dans le SAGE la Baule-Escoublac fait partie du territoire Littoral Guérandais et de la masse d'eau de transitionFRGC46 – Loire (large).

Le SAGE mis à jour en 2018 montre un bon état écologique et chimique de la masse d'eau.

3.1.6.2 - Usages de la masse d'eau au niveau du Mazy

Le Mazy rejoint la masse d'eau littorale au niveau d'une plage.

Aucune activité de conchyliculture n'est identifiée dans la baie de Saint Nazaire.

3.1.7 - Milieu naturel

3.1.7.1 - Zones de protection

Le site du projet n'est concerné par aucune zone de protection. Seule une ZNIEFF de type 2 est identifiée au en amont sur le bassin versant du Mazy :

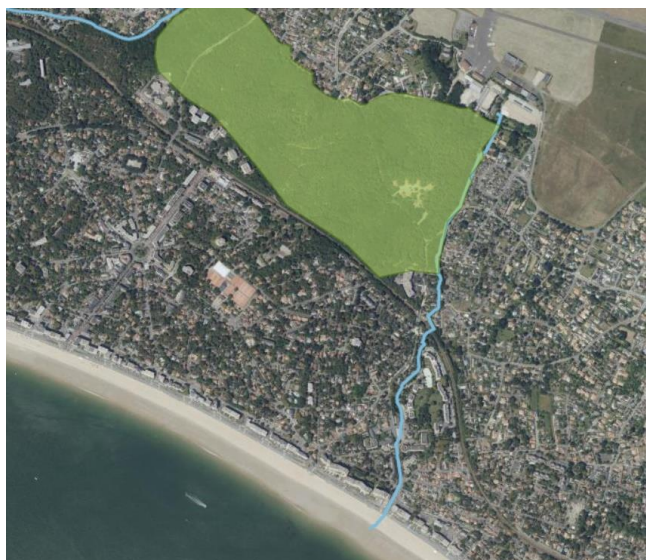


Fig.20 - Site Natura 2000 FR7200721 - Vallées de la Grande et de la Petite Leyre (source : Géoportail)

3.1.7.2 - Ruisseau de Mazy

Nous ne disposons d'aucune donnée sur le ruisseau. Cependant il apparaît que la partie busée n'abriterait aucune vie aquatique. Par ailleurs aucune faune piscicole ne remonte le ruisseau.

3.1.7.3 - Zones humides

Le secteur d'étude n'est concerné par aucune zone humide. Des zones humides sont identifiées en amont du bassin versant comme le montre la figure suivante :

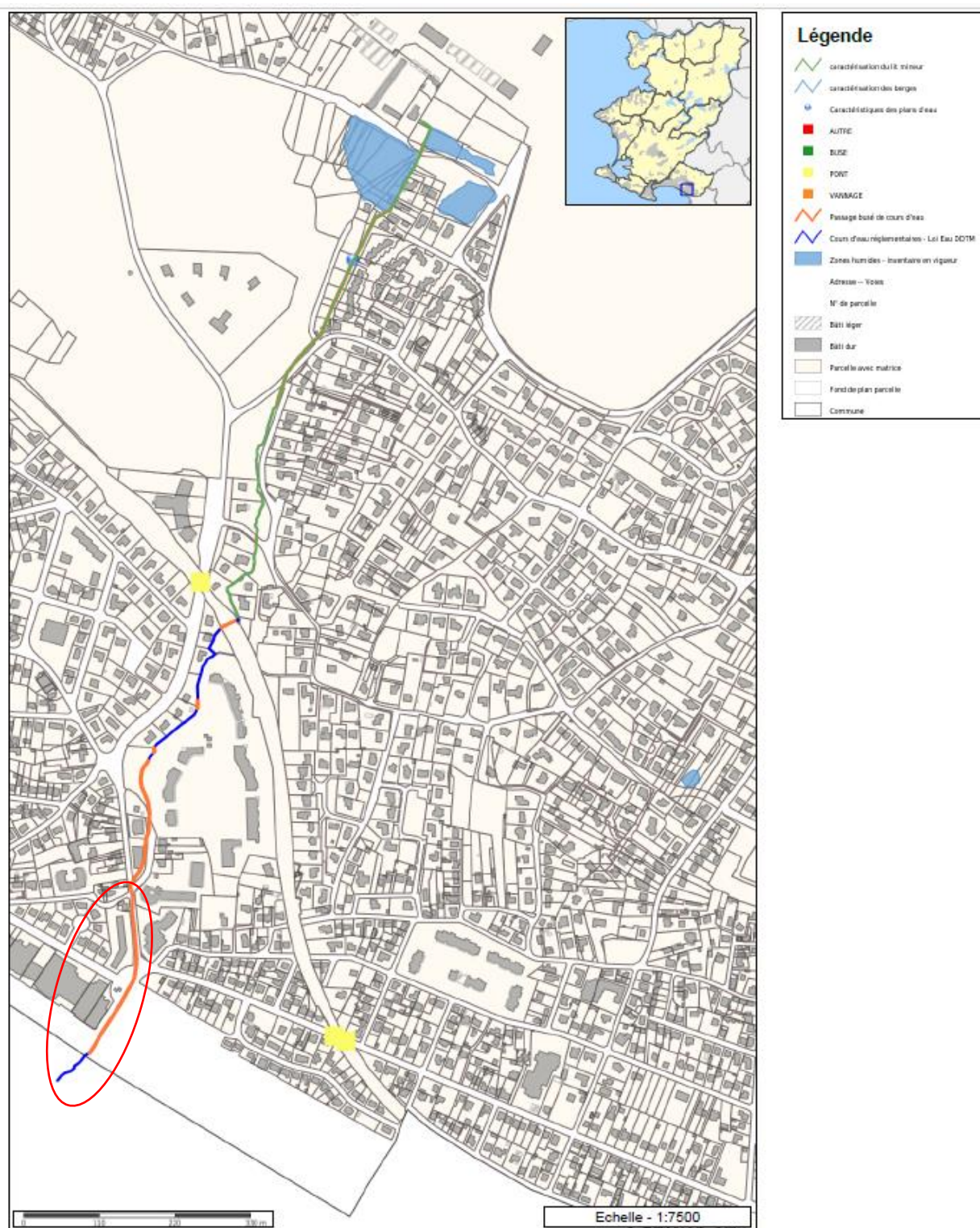


Fig.21 - Zones humides identifiées sur le bassin versant du Mazy (en jaune)

3.1.8 - Risques naturels

La commune de La Baule-Escoublac se situe à l'intérieur du périmètre du PPRL de la Presqu'île Guérandaise – Saint-Nazaire. La zone de projet est située hors des zones identifiées au règlement :

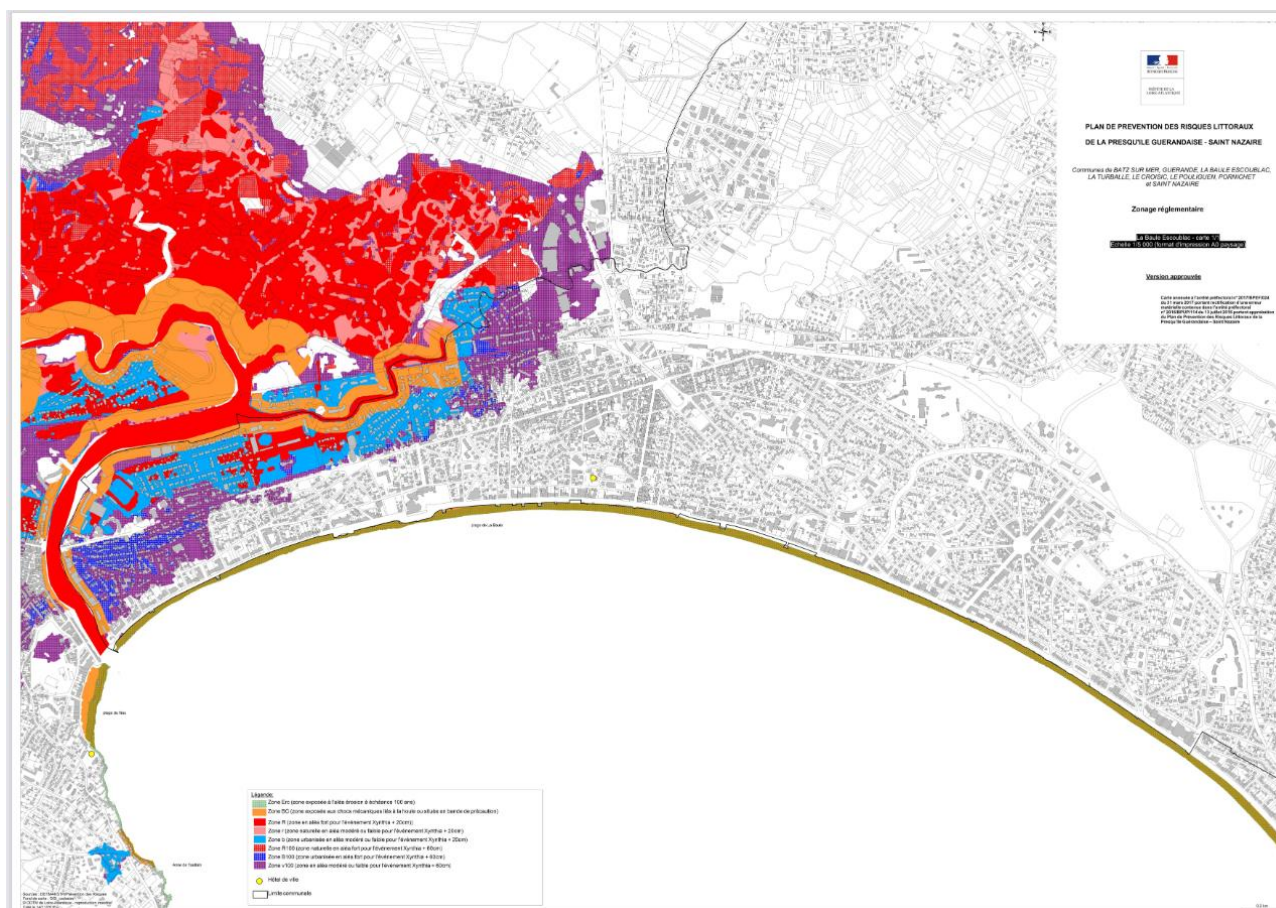


Fig.22 - Zonage réglementaire de La Baule-Escoublac (extrait du PPRL de la presqu'île Guérandaise-Saint Nazaire)

La commune se trouve en zone d'aléa modéré pour le risque sismicité.

3.2 - Incidences du projet et mesures ERC

3.2.1 - Incidences et mesures ERC en phase travaux

3.2.1.1 - Incidence sur le climat et mesures associées

Sans objet, le projet n'est pas de nature à provoquer une incidence sur le climat local.

3.2.1.2 - Incidence sur la topographie et mesures associées

Le projet n'est pas de nature à modifier la topographie du site.

3.2.1.3 - Incidence sur la géologie et mesures associées

Le site du projet a d'ores et déjà fait l'objet de travaux lors de la pose des drains situés sous le bâtiment. Le présent projet nécessitera de rouvrir au droit de cette zone. La géologie locale a donc d'ores et déjà été remaniée.

L'incidence du projet sur la géologie est donc nulle.

3.2.1.4 - Incidence sur les nappes souterraines et mesures associées

Il n'est attendu aucune incidence sur les nappes souterraines.

3.2.1.5 - Incidence sur le réseau hydrographique local et mesures associées

Pendant la période de travaux qui devrait être calée sur le mois de septembre soit en période d'étiage combinée à une nappe basse, l'écoulement naturel du ruisseau sera déviée dans un tuyau sur l'ensemble du linéaire des travaux.

Cette action n'aura aucun impact en amont ni en aval puisque les débits du Mazy pourront s'écouler naturellement.

3.2.1.6 - Incidence sur le milieu naturel et mesures associées

Les travaux ont pour objectif d'améliorer l'écoulement des eaux pluviales dans le secteur aval du ruisseau.

Le ruisseau n'abritant aucune vie aquatique naturelle il n'est attendu aucune incidence.

La zone de travaux étant en secteur urbanisé sans enjeu pour la faune et la flore, il n'est attendu aucune incidence.

Sur les zones humides, la période de travaux laissant s'écouler les débits naturels, il n'y aura pas de mise en charge en amont et donc aucune incidence sur les zones humides.

3.2.1.7 - Incidence sur les risques naturels et mesures associées

Pendant la phase travaux les conditions actuelles seront a minima assurées. Cependant la période de travaux sera choisie de façon à s'écarter des périodes de fortes pluies, même si les épisodes pluvieux importants sont aujourd'hui plus répartis sur l'ensemble de l'année.

3.2.2 - Incidences et mesures ERC en phase courante d'exploitation

Une fois les travaux terminés, le cours d'eau de Mazy retrouvera le fonctionnement normal avant travaux ; Cependant lors d'épisodes pluvieux importants il n'y aura plus de débordements observés au niveau de l'avenue de Lyon, l'ensemble des débits rejoindront la masse d'eau littorale.

Le ruisseau de Mazy est canalisé ainsi depuis de nombreuses années, la vie aquatique y est donc très pauvre en l'absence de lumière sur un linéaire relativement important. Sa canalisation résulte de l'urbanisation du littoral.

Les travaux ne modifieront pas les fonctionnalités du ruisseau par rapport à l'existant. Ces travaux auront donc uniquement un effet positif de gestion des inondations.

4 - MOYENS DE SURVEILLANCE

4.1 - Moyens de surveillance

4.1.1 - En phase travaux

Une information sera réalisée avant le début des travaux auprès des riverains afin de leur expliciter les conditions de travaux (modes opératoires, volumes, qualité des matériaux, procédures réglementaires mises en œuvre...).

Pendant la durée des travaux, toutes les dispositions seront prises pour éviter les pollutions accidentelles des eaux superficielles et souterraines. Pour cela, les mesures définies dans le présent dossier seront mises en place.

4.1.2 - En phase normale d'exploitation

La visite et l'entretien réguliers des ouvrages permettront d'anticiper tout désordre à venir.

4.2 - Moyens d'intervention

4.2.1 - En phase travaux

Un plan d'intervention sera rédigé et mis en place par le Titulaire afin de faire face à toutes pollutions accidentelles.

Les différentes interventions en cas de pollution accidentelle sont relevées dans le manuel d'autosurveillance, rédigé et tenu à jour par le Titulaire.

En cas d'incident lors des travaux, le Maître d'ouvrage devra immédiatement faire interrompre les travaux, et demander à l'entreprise de résoudre l'incident. Les dispositions devront être prises pour limiter l'effet induit par celui-ci sur le milieu, l'écoulement des eaux et pour éviter qu'il ne se reproduise.

En cas de pollution accidentelle, les entreprises préviendront immédiatement les services publics afin que ceux-ci prennent les mesures d'évacuation, d'information et d'interdiction nécessaires afin de limiter les risques sur l'environnement et la santé.

En cas de déversement accidentel de produits polluants ou chimiques, le titulaire du marché devra prévenir les interlocuteurs suivants, outre les services de secours compétents :

- la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) de la Loire Atlantique,
- la Préfecture de la Loire Atlantique,
- l'Agence Régionale de Santé, département de la Loire Atlantique,
- la Direction Interservices de Loire Atlantique,
- la mairie de La Baule Escoublac,
- La CAP.

en indiquant le lieu de la pollution, son importance, son évolution, ainsi que l'origine probable de la pollution.

4.2.2 - En phase courante d'exploitation

S'agissant de canalisations, les inspections régulières permettront de s'assurer de l'absence de fuites.

Néanmoins en cas de constat d'une pollution le gestionnaire du réseau en avertira le Maître d'Ouvrage ainsi que les services de la Police de l'eau.

5 - COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS CADRES

5.1 - Compatibilité avec les SDAGE Loire Bretagne

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage) est un document de planification dans le domaine de l'eau. Il définit, pour une période de 6 ans :

- les grandes orientations pour garantir une gestion visant à assurer la préservation des milieux aquatiques et la satisfaction des différents usagers de l'eau,
- les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, chaque plan d'eau, chaque nappe souterraine, chaque estuaire et chaque secteur du littoral,
- les dispositions nécessaires pour prévenir toute détérioration et assurer l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques.

Le Sdage est complété par un programme de mesures qui précise, territoire par territoire, les actions techniques, financières, réglementaires, à conduire pour atteindre les objectifs fixés. Sur le terrain, c'est la combinaison des dispositions et des mesures qui doit permettre d'atteindre les objectifs.

Le législateur a donné une valeur juridique au Sdage : les décisions administratives prises dans le domaine de l'eau et les documents d'urbanisme doivent être compatibles avec le Sdage.

Les objectifs de qualité et de quantité sont définis à l'article L.212-1 du code de l'environnement et correspondent :

- *Pour les eaux de surface, à l'exception des masses d'eau artificielles ou fortement modifiées par les activités humaines, à un bon état écologique et chimique ;*
- *Pour les masses d'eau de surface artificielles ou fortement modifiées par les activités humaines, à un bon potentiel écologique et à un bon état chimique ;*
- *Pour les masses d'eau souterraine, à un bon état chimique et à un équilibre entre les prélèvements et la capacité de renouvellement de chacune d'entre elles ;*
- *A la prévention de la détérioration de la qualité des eaux ;*
- *Aux exigences particulières afin de réduire le traitement nécessaire à la production d'eau destinée à la consommation humaine ».*

Le SDAGE 2016-2021 fixe 69 dispositions rassemblées en 14 orientations :

- Orientation 1 : repenser les aménagements des cours d'eau
- Orientation 2 : réduire la pollution par les nitrates
- Orientation 3 : réduire la pollution organique et bactériologique
- Orientation 4 : maîtriser et réduire la pollution par les pesticides
- Orientation 5 : maîtriser et réduire la pollution dues aux substances dangereuses
- Orientation 6 : protéger la santé humaine en protégeant la ressource en eau
- Orientation 7 : maîtriser les prélèvements d'eau
- Orientation 8 : préserver les zones humides
- Orientation 9 : préserver la biodiversité
- Orientation 10 : préserver le littoral
- Orientation 11 : préserver les têtes de bassin versant
- Orientation 12 : faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques
- Orientation 13 : mettre en place des outils réglementaires et financiers
- Orientation 14 : informer, sensibiliser et favoriser les échanges.

Le projet ne va pas à l'encontre des dispositions du SDAGE Loire Bretagne.

5.2 - Compatibilité avec le SAGE Estuaire de la Loire

Sept grands enjeux de gestion de l'eau sont identifiés sur le bassin de l'estuaire de la Loire :

- Gouvernance.
- Qualité des milieux aquatiques.
- Estuaire de la Loire.
- Qualité des eaux.
- Littoral.
- Risques d'inondation et érosion du trait de côte.
- Gestion quantitative et alimentation en eau potable.

Des interrelations nombreuses et fortes existent entre ces différents enjeux.

Le SAGE Estuaire de la Loire comprend :

- un plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) de la ressource en eau qui fixe les objectifs, les orientations, les dispositions du SAGE et ses conditions de réalisation.
- un règlement, accompagné de documents cartographiques, qui édicte les règles à appliquer pour atteindre les objectifs fixés dans le PAGD.

Ces deux documents confèrent au SAGE Estuaire de la Loire une portée juridique sur son périmètre. Les dispositions inscrites au PAGD s'adressent aux autorités administratives compétentes, et plus précisément à l'Administration, qu'il s'agisse de l'État, de ses services déconcentrés ou des collectivités territoriales et de leurs établissements publics. Le PAGD est dit opposable : tout programme, projet ou décision pris dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques doit lui être compatible.

Le règlement renforce juridiquement certaines dispositions du PAGD. Il est opposable aux décisions administratives et aux tiers. Tout projet, mode de gestion, installation, travaux de personne publique ou privée doit être conforme au règlement du SAGE Estuaire de la Loire.

Afin de procéder, dans les meilleures conditions possibles, à la consultation administrative et à l'enquête publique, un rapport environnemental est joint à ces documents. Il décrit et évalue les effets notables que peut avoir le SAGE Estuaire de la Loire sur l'environnement. Enfin, un arrêté interpréfectoral vient approuver le SAGE.

Les objectifs sont :

- Cohérence et organisation : 8 objectifs répartis en 3 objectifs généraux :
 - Coordonner les acteurs et les projets
 - Dégager les moyens correspondants
 - Faire prendre conscience des enjeux
- Qualité des milieux : 27 objectifs répartis en 3 objectifs généraux :
 - Préserver les fonctionnalités et le patrimoine biologique des milieux humides
 - Restaurer les habitats et faciliter la circulation piscicole au sein des cours d'eau
 - Trouver un nouvel équilibre pour la Loire
- Qualité des eaux : 26 objectifs répartis en 3 objectifs principaux :
 - Atteindre le bon état sur la totalité des masses d'eau
 - Satisfaire les usages liés à l'utilisation de la ressource en eau et des milieux aquatiques, en particulier la baignade et la conchyliculture
 - Améliorer la connaissance des contaminations.
- Inondations : 16 objectifs répartis en 2 objectifs généraux :
 - Prévenir les risques d'inondation par une meilleure connaissance de l'aléa

- Diminuer les risques en réduisant la vulnérabilité des secteurs impactés
- Gestion quantitative et alimentation en eau : 17 objectifs répartis en 2 objectifs principaux :
 - Sécuriser les approvisionnements
 - Maîtriser les besoins.

Le projet est compatible avec le SAGE Estuaire de la Loire : il ne va pas à l'encontre des dispositions précitées et il entre spécifiquement dans la disposition relative aux inondations en diminuant le risque localement.

6 - EVALUATION SIMPLIFIEE DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000 LES PLUS PROCHES

Conformément aux articles R414-19 et suivants du Code de l'Environnement, l'objet de cette partie est de préciser les incidences sur les sites Natura 2000 susceptibles d'être impactés par le projet.

6.1 - Rappels réglementaires

6.1.1 - Le réseau Natura 2000

Rappelons que le réseau Natura 2000 a pour objectif de contribuer à préserver la diversité biologique sur le territoire de l'Union européenne. Il assurera le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des habitats d'espèces de la flore et de la faune sauvage d'intérêt communautaire. Il sera composé de deux types de sites : Les ZPS (Zones de Protection Spéciale), relevant de la directive européenne n°79/409/CEE du 6 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite Directive "Oiseaux".

- Les ZPS (Zones de Protection Spéciale), relevant de la directive européenne n°79/409/CEE du 6 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite Directive "Oiseaux".
- Les ZSC (Zones Spéciales de Conservation), relevant de la directive européenne n° 92/43/CEE du 21 mai 1992 relative à la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, dite Directive "Habitats". Les ZSC sont désignées à partir des sites d'intérêt communautaire (SIC).
- Le réseau français Natura 2000 compte 1 752 sites :
- 1 368 sites d'intérêts communautaires, soit 4,64 millions d'hectares terrestres et 2,7 millions d'hectares marins;
- 384 zones de protection spéciales (ZPS), soit 4,34 millions d'hectares terrestres et 3,43 millions d'hectares marins.

Le réseau des sites Natura couvre au total 6,82 millions ha (hors milieux marins), soit 12% du territoire métropolitain.

6.1.2 - Objectif de l'évaluation des incidences au regard de la conservation des sites Natura 2000

Le réseau Natura 2000 a été initié par l'Union Européenne en 1992 pour la préservation de la diversité biologique.

Un site Natura 2000 n'a pas de statut réglementaire. Il s'agit d'une zone géographique au sein de laquelle les acteurs doivent œuvrer pour la conservation des habitats et des populations d'espèces d'importance communautaire.

La concertation entre les acteurs du site permet d'élaborer un document d'objectifs dans lequel sont détaillés les objectifs qui concourent au maintien ou à l'amélioration de l'état de conservation des habitats naturels et des espèces pour lesquels le site a été désigné.

La prise en compte spécifique des sites Natura 2000 dans des programmes ou projets de travaux est définie dans le code de l'environnement par les articles L.414-4 et L.414-5 de la partie législative et R414-19 à R414-26 de la partie réglementaire du code de l'environnement.

Le Code de l'environnement indique que « les programmes ou projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagement soumis à un régime d'autorisation ou d'approbation administrative, et dont la réalisation est de nature à affecter de façon notable un site Natura 2000, font l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site (ART L.414-4 du Code de l'Environnement).

6.2 - Site Natura 2000 le plus proche

Le site Natura 2000 le plus proche est le site FR5202011 - Estuaire de la Loire Nord situé dans la baie à environ 1,5 km de l'exutoire du Mazy :



Fig.23 - Localisation des sites Natura 2000 les plus proches de la zone d'étude (source : Géoportail)

D'autres sites sont identifiés à plus de 2 km du projet et en amont de celui-ci. Ils ne sont pas pris en compte dans la présente analyse.

6.3 - Description du site FR5202011-Estuaire de la Loire Nord

Ce site a été créé le 31 décembre 2015. Il s'agit d'une zone spéciale de conservation.

Il présente une surface de 30 714 ha et est composé à 80% de mer et à 20% de l'estuaire :

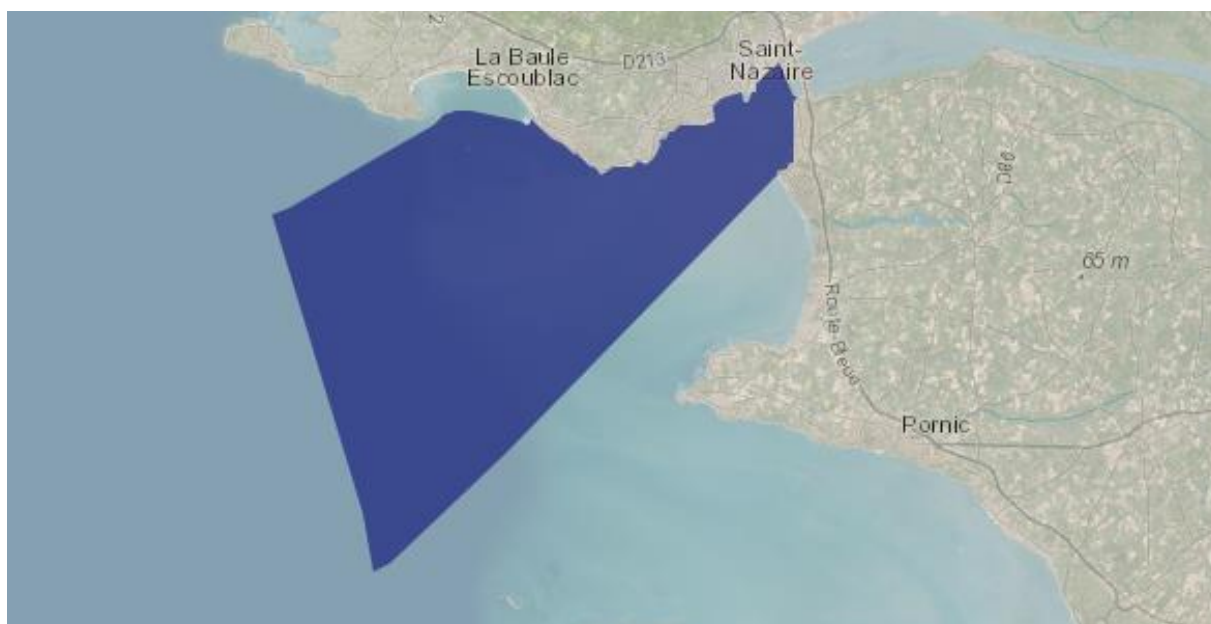


Fig.24 - Emprise totale du site FR5202011 (source : INPN)

La configuration et le fonctionnement hydraulique de ce site sont structurés par des activités et des aménagements humains liés à la nécessité de desserte des pôles portuaires de Nantes Saint-Nazaire. Les

chenaux de navigation présentent des spécificités géographiques (grande profondeur, vitesse des courants, turbidité...) qui résultent de l'action combinée de l'homme et des évolutions morphologiques naturelles. L'existence des chenaux de navigation et leur entretien par des opérations de dragages, l'immersion des produits dragués dans l'estuaire sont constitutifs de l'état de référence du site.

La richesse patrimoniale du secteur sous l'influence du panache de l'estuaire de la Loire, réside dans la diversité des substrats et des habitats d'intérêt communautaires présents sur le secteur (récifs, fonds sableux et vaseux), et dans leur continuité et succession.

Ainsi les plateaux rocheux recèlent une grande diversité d'espèces algales avec en particulier la présence de ceintures de laminaires et de dizaines d'espèces associées.

Par ailleurs, les fonds sableux et vaseux, (de profondeur inférieure à -20m) présentent une grande densité d'espèces de faune benthique relevant de trois embranchements (mollusques, annélides, échinodermes).

De plus, l'intérêt de ce secteur au large de l'Estuaire de la Loire, en complémentarité avec l'estuaire interne, réside aussi dans la présence de nourriceries de poissons plats fondamentale à l'échelle du Golfe de Gascogne .

L'embouchure de la Loire constitue une zone de passage pour les espèces amphihalines telles que la Lamproie marine, les aloses, le Saumon atlantique, l'Anguille. Pour ces espèces, le transit entre les deux milieux estuarien et atlantique constitue une étape indispensable pour la continuité de leur cycle de vie (reproduction, croissance) et pour la production des futures générations.

Le site est à proximité de la zone de fréquentation régulière du grand Dauphin et de dauphins commun (alimentation).

Le site d'intérêt communautaire s'étend principalement au large de l'estuaire externe de la Loire, incluant le chenal de navigation d'accès au pôle portuaire de Nantes Saint Nazaire, il est le lieu de diverses activités et usages :

- le transport maritime, les activités maritimes et aériennes de service public), ainsi que les activités portuaires et navales sont présentes dans le site (zone de clapage, zone d'attente des navires, dragage)
- les métiers de la pêche professionnelle, sont pratiqués sur la zone et à proximité
- le secteur côtier est le lieu d'activités de tourisme, nautisme et de plaisance (ports, mouillages, pêche récréative, sports de pleine nature...)
- les activités d'extraction de granulats sont présentes sur le secteur (Secteur des Charpentiers)
- des activités conchyliques sont présentes sur le site

L'influence du panache de l'estuaire de la Loire n'est pas à minorer dans le fonctionnement de ce secteur, en particulier lors de conditions hydrauliques particulières (fortes crues, par exemple).

Compte tenu de son caractère majoritairement marin le site est particulièrement vulnérable aux pollutions marines de toutes natures chroniques ou accidentelles (hydrocarbures, macros déchets, apports du bassin versant...).

6.4 - Influence du ruisseau de Mazy sur le site FR5202011

L'influence du ruisseau sur le site Natura 2000 est étudiée dans le cadre du dossier relatif aux travaux à l'exutoire. Dans ce cadre l'évaluation sur le site Natura 2000 s'arrête à ce niveau.

7 - ELEMENTS GRAPHIQUES, PLANS OU CARTES UTILES A LA COMPREHENSION DES PIECES DU DOSSIER

L'ensemble des éléments graphiques, les plans et cartes sont intégrés au rapport pour en faciliter la lecture.

ANNEXES

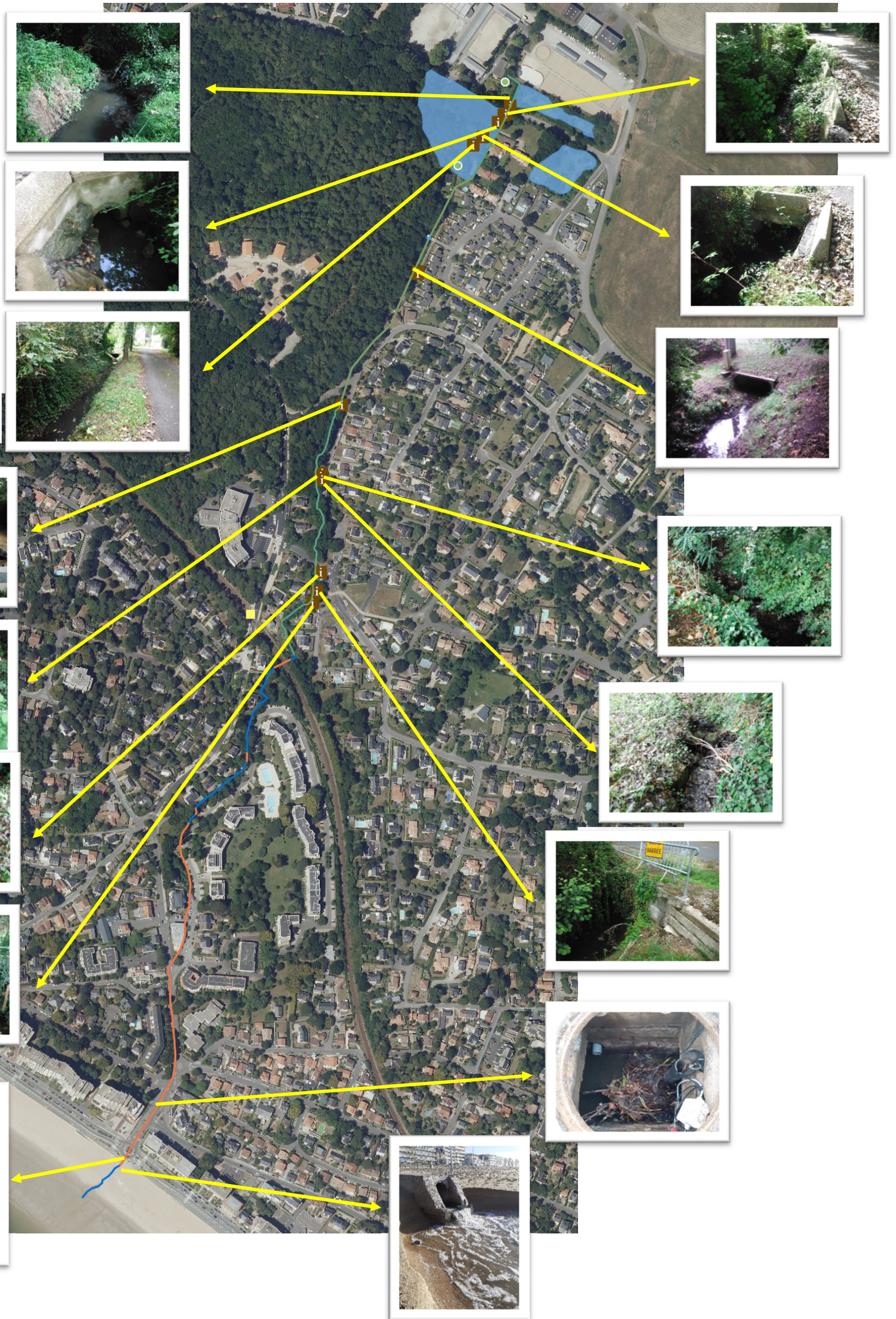
Annexe 1 : Plan avant-projet – EGIS - 2021

Annexe 2 : Reportage photographique du ruisseau de Mazy

Reportage photo Cours d'eau Mazy

Légende

-  caractérisation du lit mineur
 -  caractérisation des berges
 -  Description du patrimoine naturel (lin)
 -  Remarques (pct)
 -  Observations photos
 -  Ouvrages hydrauliques
 -  Description du patrimoine naturel (pct)
 -  Description des déconnexions au lit mineur
 -  Caractéristiques des plans d'eau
 -  AUTRE
 -  BUSE
 -  PONT
 -  VANNAGE
 -  Passage busé de cours d'eau
 -  Cours d'eau - inventaire initial
 -  Cours d'eau réglementaires - Loi Eau DDTM
 -  Zones humides - inventaire en vigueur
- Adresse -- Voies
- Bd Ortho 2020



Annexe 3 : Rapport AVP – EGIS - 2021

MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE ET AUTRES MISSIONS POUR LA RENFORCEMENT DU COURS D'EAU DE MAZY CANALISE – AVENUE DE LYON, LA BAULE-ESCOUBLAC

1er octobre 2021



Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Auteur(s) Grégory DEMARES

Version V3

Référence -

Numéro CRM GOU0072

Chrono -

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Rédigé par	Visé par	Modifications
V1	18/06/21	Grégory DEMARES	Thibault DESPLANQUES	-
V2	8/07/21	Grégory DEMARES	Thibault DESPLANQUES	-
V3	01/10/21	Grégory DEMARES	Thibault DESPLANQUES	-Remarques MOA

SOMMAIRE

1 - PRESENTATION ET SYNTHESE DU CONTEXTE	6
2 - ANALYSE DES CONTRAINTES LOCALES	8
2.1 - Réseaux divers	8
2.1.1 - Réponse des réseaux concessionnaires	8
2.1.2 - Réalisation d'investigations complémentaires obligatoires	9
2.1.3 - Caractéristique du patrimoine assainissement	9
2.2 - Topographie.....	9
2.3 - Géologie, géotechnique	10
2.4 - HAP	10
2.5 - Limite administrative	11
2.6 - Domanialité des voies de circulation.....	12
2.7 - Document d'urbanisme.....	12
2.8 - Réseau hydrographique et zones naturelles classées	13
3 - CONTRAINTES D'IMPLANTATION DES OUVRAGES PROJETES.....	14
4 - FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE ET PROGRAMME DE TRAVAUX	15
4.1 - Diagnostic hydraulique	15
4.2 - Débit de pointe	15
4.3 - Décryptage des points sensibles et proposition de pistes de réflexion pour faciliter leur traitement.....	17
4.3.1 - Tronçon 1 – Antenne Avenue Saint Georges.....	17
4.3.1.1 - Décryptage du point sensible	17
4.3.1.2 - Proposition de pistes de réflexion	17
4.3.2 - Tronçon 2 – Dalot principal avenue de Lyon.....	18
4.3.2.1 - Décryptage du point sensible	18
4.3.2.2 - Proposition de pistes de réflexion	18
4.3.2.3 - Construction en parallèle d'un nouvel ouvrage (avec des dimensions réduites) et maintien en place du dalot 0,8x0,8 (avec réhabilitation par chemisage continu).....	19
4.3.2.4 - Construction en parallèle d'un nouveau dalot 1,5x0,7 et abandon du dalot 0,8x0,8 (comblement) ;	23
4.3.2.5 - Reconstruction en lieu et place du dalot	23
4.3.3 - Tronçon 3 – Exutoire maritime / Liaison ARTELIA	26
4.3.3.1 - Décryptage du point sensible	26
4.3.3.2 - Proposition technique	26
4.3.4 - Délais associés – tronçons 1, 2 et 3	26
4.3.5 - Prescriptions de voirie et gestion de la circulation	27
4.3.5.1 - Coupe-type de tranchée	27
4.3.5.2 - Signalisation	28
4.3.6 - Maintien de la continuité de service	29
4.3.7 - Démolition d'ouvrages existants	29
4.3.7.1 - Identification des ouvrages.....	29

4.3.7.2 - Etudes préliminaires.....	29
4.3.7.3 - Gestion des déchets.....	29
4.3.7.4 - Gestion de l'amiante	30
4.3.7.5 - Gestion des revêtements hydrocarbonés	32
5 - APPROCHE THEMATIQUE DES TRAVAUX.....	33
5.1.1 - Les terrassements	33
5.1.2 - Le blindage	34
5.1.3 - Gestion des eaux de nappe	35
5.1.4 - Lit de pose et enrobage	35
5.1.5 - Pose de canalisations à écoulement libre	35
5.1.6 - Regards et chambres de visite, raccordements de branchement	36
5.1.7 - Remblayage et compactage.....	36
5.1.8 - Réfections des surfaces en enrobés	37
6 - CHIFFRAGE DES TRAVAUX	38

REFERENCES

Légende 1 – Programme initial.....	7
Légende 2 – Analyse des réponses aux DT.....	8
Légende 3 – Domanialité des voies de circulation.....	11
Légende 4 – Domanialité des voies de circulation.....	12
Légende 5 – PLU	12
Légende 6 – Inventaire cours d'eau	13
Légende 7 – boulevard et giratoire.....	14
Légende 8 – piste cyclable (devant baracuda).....	14
Légende 9 – Col de cygne (Ø 400)	14
Légende 10 –Poste de refoulement eaux usées.....	14
Légende 11 – Point sensible – tronçon 1	17
Légende 12 – avantage-inconvenient des solutions	19
Légende 13 – Point sensible – tronçon 2 (chemisage).....	19
Légende 14 – Point sensible – tronçon 2 (chemisage – configuration 2).....	20
Légende 15 – Extraits itv du dalot	20
Légende 16 – principe constructif	21
Légende 17 – Encombrement du sous-sol (extrait).....	21
Légende 18 – Encombrement du sous-sol (extrait).....	23

1 - PRESENTATION ET SYNTHESE DU CONTEXTE

Des inondations récurrentes sont recensées sur le bassin versant de MAZY à la Baule-Escoublac.

CAP Atlantique, Maître d'ouvrage, a pu engager une étude de faisabilité en 2019 pour appréhender le comportement du bassin versant et détailler les aménagements permettant de réduire voire de supprimer les désordres.

Les principaux points de dysfonctionnements sont situés :

- Avenue de Lyon,
- Route de Nérac,
- Avenue Joliot Curie.

Plus des deux tiers des volumes de débordements sont situés en amont du rejet sur la plage au carrefour entre l'avenue de Lyon, l'avenue des topazes et l'avenue de Mazy.

Ces désordres impactent les biens et les personnes avec notamment l'inondation du parking en sous-sol de l'immeuble « Barracuda ».

Les solutions proposées sont :

- La mise en place de rétention/régulation permettant de tamponner les débits de pointe à l'exutoire :
 - Bassins de rétention enterrés, rue Antoine Louis - réalisés
 - Bassin de rétention de Maryse Hilsz – réalisé
 - SAUL du mail de Nérac – mise en place d'un stockage de 240 m³ via la pose en parallèle de deux canalisations PE annelée Ø 1200
 - Bassin de rétention de Nérac - projeté
- Le renforcement des conduites limitantes en amont de l'exutoire :
 - Renforcement du piquage de la rue St Georges Ø300 en Ø400 sur 35ml
 - Renforcement de la galerie, passage de 0.8x0.8 à 1.5x0.7 sur 125ml
 - Renforcement des collecteurs Ø800 situés sur la plage : Ø1000 sur 30 ml et Ø1200 sur 10 ml

Ces aménagements ont été dimensionnés pour une pluie de période de retour trentennale avec une contrainte à l'aval associée à une marée de 95. Il est important de préciser que les aménagements ne prennent pas en compte l'ensablement de l'exutoire.

Ces aménagements permettent de supprimer 100 % des inondations pour une période de retour décennale sur l'avenue de Lyon. Pour une période de retour trentennale seuls 65 m³ de débordements apparaîtront (volume évacué en moins d'une demi-heure).

Afin de faciliter la lecture de notre document, nous avons identifié les tronçons concernés par les travaux.

LEGENDE 1 – PROGRAMME INITIAL



Le programme de travaux est estimé par le maître d'ouvrage à **370 000 € TTC**.

2 - ANALYSE DES CONTRAINTES LOCALES

Cette opération s'inscrit dans un contexte particulier notamment :

- A la limite administrative entre les villes de La Baule et de Pornichet,
- Implantation des travaux sous le remblai de La Baule (circulation, enjeu touristique),
- Densité de réseaux concessionnaires enterrés
- Contexte géologique, géotechnique et hydrogéologique,
- Maintien de la continuité hydraulique et écologique du cours d'eau busé
- Le lien avec l'opération aval (prolongation de l'émissaire en mer – MOE ARTELIA / ville de La Baule).

Les contraintes particulières recensées sont détaillées dans les chapitres ci-après.

2.1 - Réseaux divers

Les services de CAP ATLANTIQUE ont adressé, le 05/03/2021, une **déclaration de projet de travaux** (2021030504554D5C_DT_CARENE) à l'ensemble des concessionnaires de réseaux.

2.1.1 - Réponse des réseaux concessionnaires

Le tableau ci-dessous synthétise les réponses au DT.

LEGENDE 2 – ANALYSE DES REPONSES AUX DT								
CONCESSIONNAIRES	RÉPONSES DT	CATÉGORIES D'OUVRAGES		CLASSE DE PRÉCISION (INCERTITUDE MAXIMALE DE LA CANALISATION)			INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES OBLIGATOIRES	
		SENSIBLES	NON SENSIBLES	A	B	C	OUI	NON
ENEDIS (HT et BT)	Concerné	EL		x	x		x	
GRDF	Concerné	GA			x		x	
CARENE	Concerné		EU		x		x	
CARENE	Concerné		EP	x			x	
CARENE	Concerné		AEP		x	x		x
CITEOS	Concerné	EL				x		x
Mairie La Baule	Concerné		EU/TL			x		
Mairie de Pornichet	Concerné	EL		Non précisé			-	-
ORANGE	Concerné		TL		x			
SAUR	Concerné		EA			x		
ALTICE SFR FTTH	Concerné		TL			x		
ALTICE SFR	Concerné		TL			x		x
VEOLIA	Concerné		EU	x				

2.1.2 - Réalisation d'investigations complémentaires obligatoires

Extrait Guide d'application de la réglementation - *Fascicule 1 : Dispositions générales* § 5.6.1 :

« Les investigations complémentaires (IC) sont **obligatoires** lorsque, pour un projet situé en unité urbaine (INSEE), au moins un **ouvrage sensible pour la sécurité rangé en classe de précision B ou C** en planimétrie par son exploitant, est présent dans la zone d'emprise, hors cas d'exemption (voir 5.6.4). Elles doivent être réalisées en phase projet. Il est cependant recommandé, lorsque des investigations complémentaires sont mises en oeuvre, de les faire porter sur l'ensemble des réseaux, sensibles ou non sensibles présents dans la zone d'emprise des travaux prévus et rangés dans les classes de précision B ou C, y compris les branchements (voir logigramme 3).

Lorsque les investigations complémentaires n'ont pas permis d'atteindre la classe A sur une partie des réseaux sensibles, elles peuvent être complétées lors de la phase des travaux, à l'initiative du responsable de projet. »

En conclusion,

En cas de travaux en tranchée ouverte, il sera nécessaire de réaliser en phase projet des investigations complémentaires obligatoires (« *détection de réseaux sans fouilles, complétée, si nécessaire, par la réalisation de fouilles permettant la mise à nu des ouvrages concernés* ») en raison des réponses aux DT.

Au regard des réseaux existants, intégrés en X, Y et Z dans notre plan AVP, il ressort qu'ils représentent une contrainte forte pour la solution technique et la réalisation des travaux.

Les investigations complémentaires (géodétection) ont été réalisées début juin 2021. Elles seront intégrées au PRO.

2.1.3 - Caractéristique du patrimoine assainissement

D'après les inspections caméra, les réseaux d'eaux usées sont en béton ou en amiante. Les inspections datent de octobre 2013 et 2018, juin 2019.

Dans le faisceau du projet, les collecteurs EU sont en bon état même s'il est identifié quelques anomalies ponctuelles. Les réseaux étant plus profonds que le dalot EP, il est probable que les travaux aient un impact négatif sur les collecteurs EU au risque d'aggraver des défauts voire de le déstabiliser.

L'inspection caméra du dalot n'est pas de qualité satisfaisante pour bien apprécier en détail les défauts et tous les branchements. Les inspections mettent toutefois en évidence des défauts structurels, des changements de section, des piquages.

2.2 - Topographie

Les plans transmis sont :

Date des relevés	Nom du fichier	Coordonnées
11/01/12	CC47_03242_DeMoulins_bdforet_Lyon.dwg	Non renseigné
12/01/21	PROJET_BAULE_LYON_EP.dwg	Non renseigné
01/01/21	LA_BAULE_2021.dwg	Non renseigné

Les relevés topographiques ne sont pas à jour de la voirie actuelle.

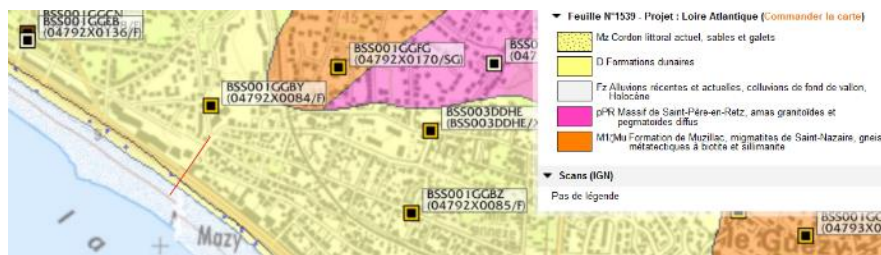
La topographie de la plage jusqu'au pied du soutènement de la promenade, n'est pas relevée. Le plan d'ARTELIA fournit quelques indications de côtes de principe. Il subsiste donc une incertitude sur les côtes relevées des ouvrages du fait des écarts de données entre les divers fonds de plan informatiques.

Les levés topographiques ont été réalisées mi-juin 2021. Ils seront intégrés au PRO.

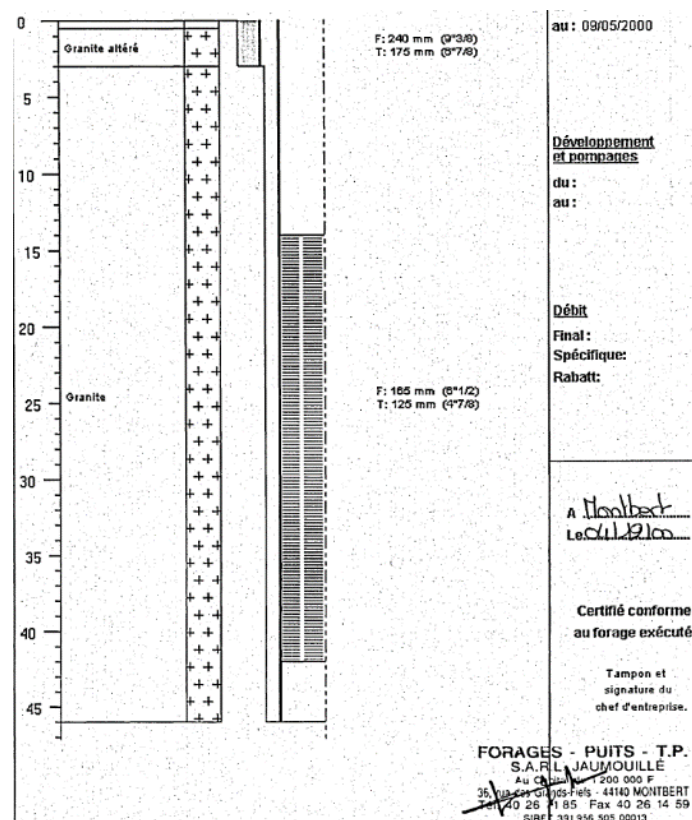
2.3 - Géologie, géotechnique

Les sondages (programme niveau G2-AVP) ont été réalisées mi- juin 2021. Les résultats seront intégrés au PRO.

Néanmoins, au regard de la carte géologique, il est d'ores et déjà clair que le terrain sera de type dunaire :



Le forage BSS001GGBY (04792x0084/F) présente la coupe géologique suivante, essentiellement en granite :

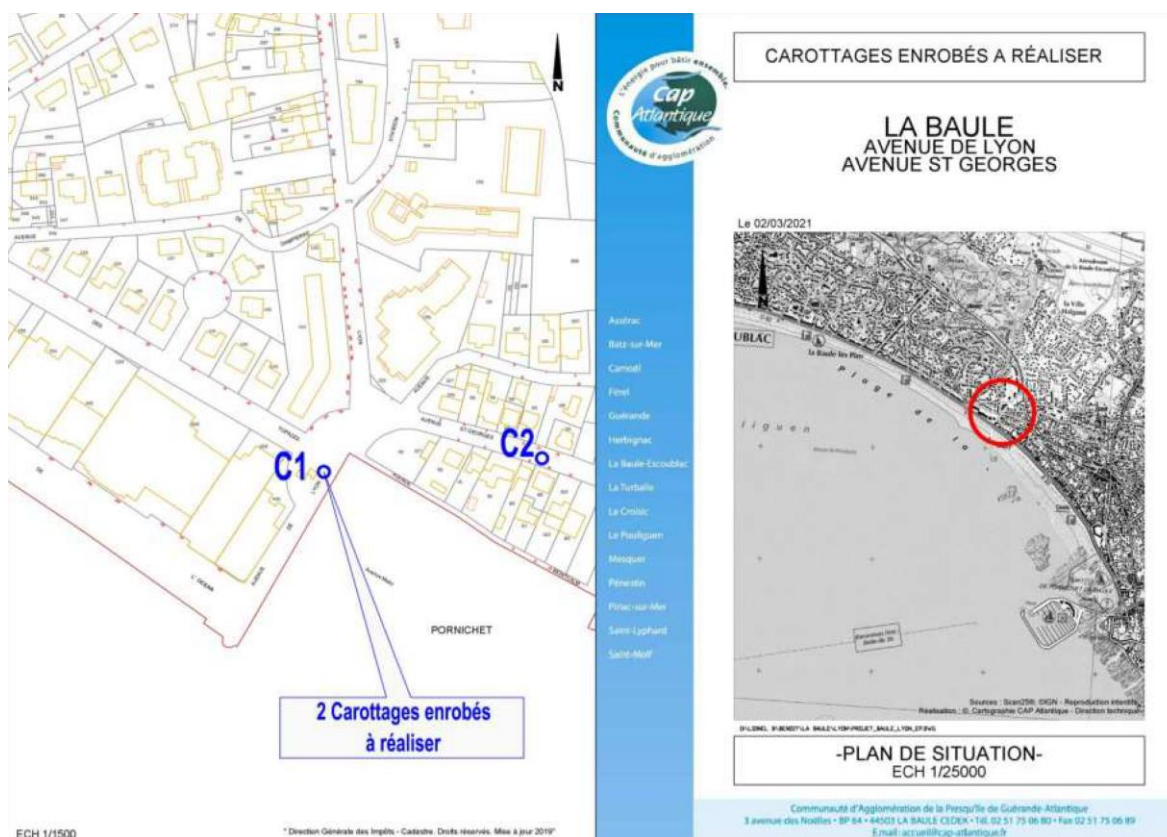


Le passage en lieu et place du dalot existant induit que la tranchée peut présenter une nature de remblai différente du sol environnant.

2.4 - HAP

Les prélèvements ont été réalisés le 22 avril 2021 par Qualiconsult.

Les carottages ont été réalisés avenue Saint Georges et avenue de Lyon. Les implantations de prelevement sont présentées sur la carte ci-dessous.



Les résultats amiante/HAP sont bien négatifs sur les deux échantillons.

2.5 - Limite administrative

L'opération est située à cheval **sur les communes de La Baule-Escoublac (CAP Atlantique) et de Pornichet (CARENE).**

L'implantation du projet va nécessiter de convier aux échanges CAP Atlantique, CARENE et la ville de la Baule (affleuants eaux pluviales et exutoire sur la plage).

LEGENDE 3 – DOMANIALITE DES VOIES DE CIRCULATION



Source : Géoportail

2.6 - Domanialité des voies de circulation

L'opération emprunte des voies **départementales**.

LEGENDE 4 – DOMANIALITE DES VOIES DE CIRCULATION



Source : Géoportail

Les interventions seront réalisées en totalité sur des voiries départementales.

Les services compétents seront donc, a minima, les communes et le CD 44. La gestion de la circulation est détaillée ci-après.

2.7 - Document d'urbanisme

Nous avons analysé les **documents d'urbanisme** afin d'identifier les contraintes du territoire.

Aucun des points cités ci-après ne sont concernés par le périmètre d'étude :

- Emplacement réservé,
- Espace boisé classé
- Boisement à créer,
- Zone inondable (vérifié au PPRL),
- Site archéologique,
- Secteur sauvegardé.

LEGENDE 5 – PLU



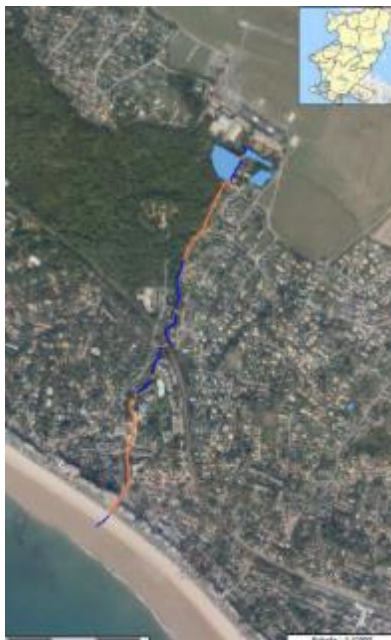
Source : PLU

Nota Bene : Les interventions seront réalisées en grande partie sur voirie et ne seront donc pas concernées par d'éventuelles zones humides.

2.8 - Réseau hydrographique et zones naturelles classées

Le MAZY est inventoriée en cours d'eau sur la base de données Carthage (IGN). Les travaux devront prendre en compte cet inventaire.

LEGENDE 6 – INVENTAIRE COURS D'EAU



Source : CAP Atlantique

Aucune zone classée n'est inventoriée sur l'aire d'étude :

- Natura 2000 habitat et oiseaux (les rejets s'effectuent tout de même en direction de la zone FR5212014 - Estuaire de la Loire - Baie de Bourgneuf),
- ZICO,
- ZNIEFF I et II,
- ZH RAMSAR

3 - CONTRAINTES D'IMPLANTATION DES OUVRAGES PROJETES

Sur le terrain, nous avons identifié plusieurs contraintes, notamment :

- la présence de pistes cyclables,
- un boulevard avec giratoire prestant une circulation dense,
- un piétonnier le long du remblai,
- deux cols de cygne sur la plage,
- un poste de refoulement eaux usées structurant.

LEGENDE 7 – BOULEVARD ET GIRATOIRE



LEGENDE 8 – PISTE CYCLABLE (DEVANT BARACUDA)



LEGENDE 9 – COL DE CYGNE (Ø 400)



LEGENDE 10 – POSTE DE REFOULEMENT EAUX USEES



Les **conditions d'accessibilité au chantier sont suffisantes** et ne nécessiteront pas la **création de voies de chantier (y compris rampe d'accès à la plage)**.

4 - FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE ET PROGRAMME DE TRAVAUX

4.1 - Diagnostic hydraulique

Les simulations hydrauliques CANOE réalisées en 2019 prennent comme hypothèses :

- Pluie trentennale,
- Coefficient d'apport adapté au contexte de la bande dunaire sur l'avenue de Saint Georges
- Une contrainte aval associée à une marée de 95 (pas d'impact sur l'exutoire)
- L'impact des mesures compensatoires amont (Maryse Hilsz, Mail de Nérac et Nérac),
- Un fonctionnement du PR Rhuys inhibé durant la mise en charge du dalot,
- Un débit du cours d'eau nul.

Les simulations ont permis de quantifier l'impact fort de l'ensablement de l'exutoire. Les aménagements ne prennent pas en compte cette contrainte aval.

Les renforcements de l'exutoire sont dimensionnés pour transiter un débit de pointe de **2.65 m³/s**. Le diagnostic amont propose la pose d'un dalot 1.5x0.7 m sur 125 ml (sous avenue de Lyon) puis un Ø 1000 et Ø 1200 sur 40 ml.

En fonction de l'encombrement un diamètre équivalent pourra être proposé. Le dimensionnement se basera bien sur le débit de pointe à faire transiter, et les hauteurs de charge à prendre en compte.

4.2 - Débit de pointe

Comme présenté précédemment le dimensionnement de l'étude diagnostic prend bien en compte le débit de pointe pluvial mais n'intègre pas la composante cours d'eau.

Il est proposé de calculer le débit de pointe comme la somme des débits pénalisants :

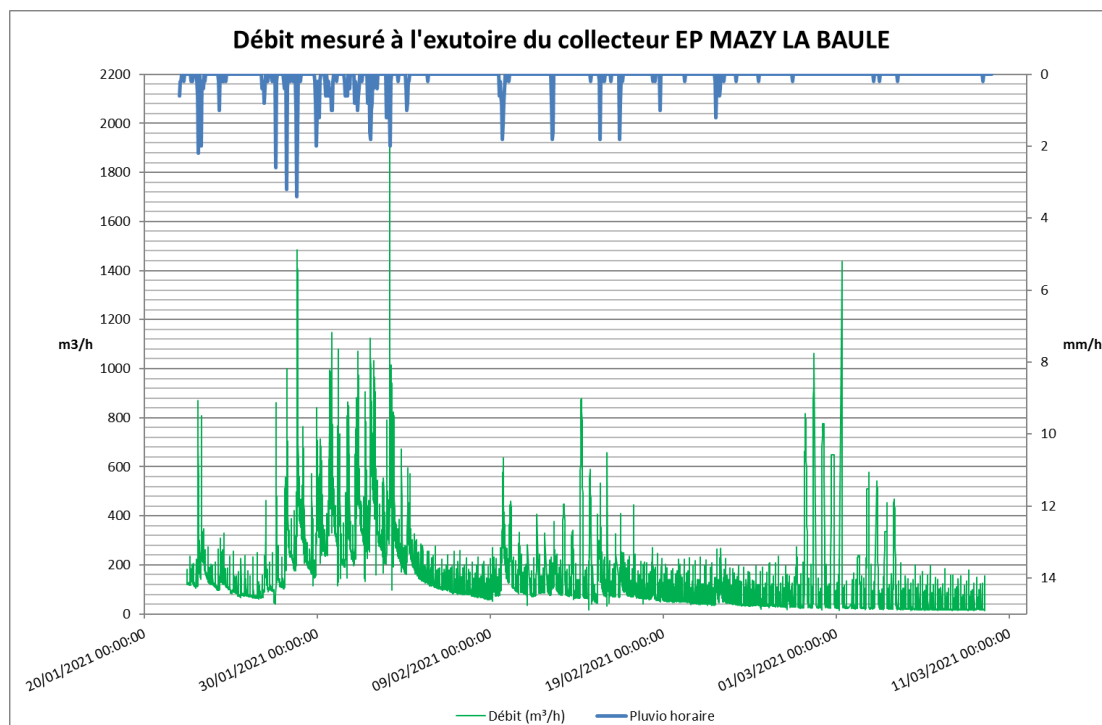
- Apport pluvial = débit d'orage double triangle trentennale,
- Apport cours d'eau = débit de pointe nappe haute.

Le MOA a pu solliciter l'entreprise APG (exploitant du réseau pour CAP Atlantique) pour installer un capteur de débit hauteur/vitesse au niveau de l'exutoire. Ce dernier permet de visualiser la réponse temps de pluie et surtout de faire un zoom sur le débit de ressuyage. Ce débit temps sec est à ajouter au débit de point temps de pluie trentennale.

Implantation du capteur de débit (regard équipé du premier col de cygne au pied du perré) :



Le débit de ressuyage, présenté sur le graphique ci-dessous, se dessine entre 200 et 80 m³/h.



Le débit total dimensionnant est alors de 2.7 m³/s.

4.3 - Décryptage des points sensibles et proposition de pistes de réflexion pour faciliter leur traitement

4.3.1 - Tronçon 1 – Antenne Avenue Saint Georges

4.3.1.1 - Décryptage du point sensible

La configuration du réseau à l'aval de l'avenue Saint-Georges constitue un **frein hydraulique significatif** au bon écoulement.

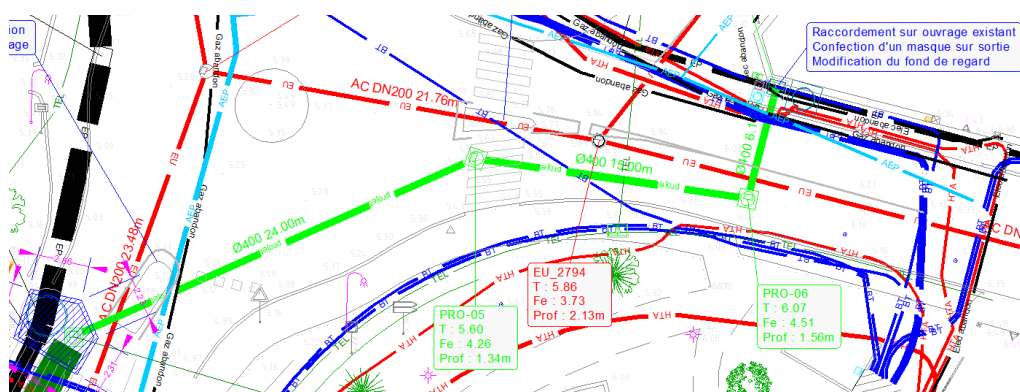
4.3.1.2 - Proposition de pistes de réflexion

En première approche, nous avons envisager **une liaison directe en Ø400 dans le sens de l'écoulement de l'ossature principale** vers l'ouvrage de liaison à construire entre le nouveau collecteur et l'ancien en provenance de l'avenue de Lyon

LEGENDE 11 – POINT SENSIBLE – TRONÇON 1

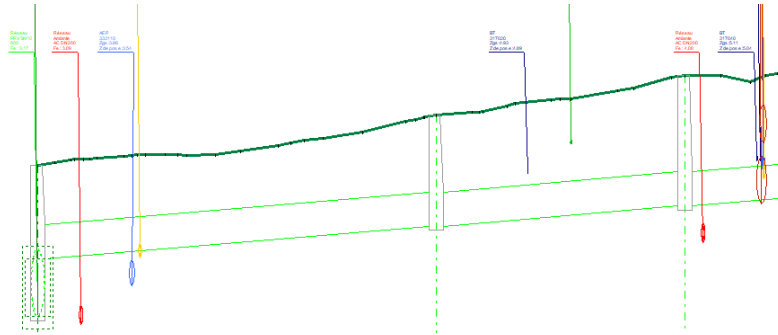


Au regard des contraintes, nous proposons de raccorder la canalisation sur un ouvrage, avenue Saint Georges, en entrée sur le giratoire :



Le plan ci-avant révèle que les réseaux concessionnaires sont nombreux à croiser notamment sous trottoir.

Le profil en long assure une pente de 1,6% :



La géodétection sera déterminante dès le stade du projet pour parfaire le profil en long qui intercepte plusieurs réseaux enterrés.

En fonction des résultats et enjeux, des sondages destructifs pourront être demandés.

4.3.2 - Tronçon 2 – Dalot principal avenue de Lyon

4.3.2.1 - Décryptage du point sensible

Le programme initial prévoit un renforcement du dalot 0,8x0,8 par un collecteur de section équivalente à 1,5x0,7 pour permettre le transit du débit de pointe.

Cette configuration nous interroge sur les points suivants :

- Mise en place d'un nouveau dalot : en phase exploitation, difficulté d'atteindre les vitesses d'autocurage avec des ouvrages à fond plat ;
- Continuité du service : en phase travaux, difficulté de maintenir l'évacuation des eaux (moyens de pompage conséquent, immobilisation d'équipe pendant les événements pluvieux, etc...) ;
- Cadence et durée du chantier : en phase travaux, cadence fortement impactée par la démolition d'un ouvrage en génie civil de cette dimension.

4.3.2.2 - Proposition de pistes de réflexion

En première approche, les solutions envisageables sont les suivantes :

1. Reconstruction en lieu et place du dalot ;
2. Construction en parallèle d'un nouveau dalot 1,5x0,7 et abandon du dalot 0,8x0,8 (comblement) ;
3. Construction en parallèle d'un nouvel ouvrage (avec des dimensions réduites) et maintien en place du dalot 0,8x0,8 (avec réhabilitation) ;

Le tableau ci-dessous présente les avantages et inconvénients de chaque solution.

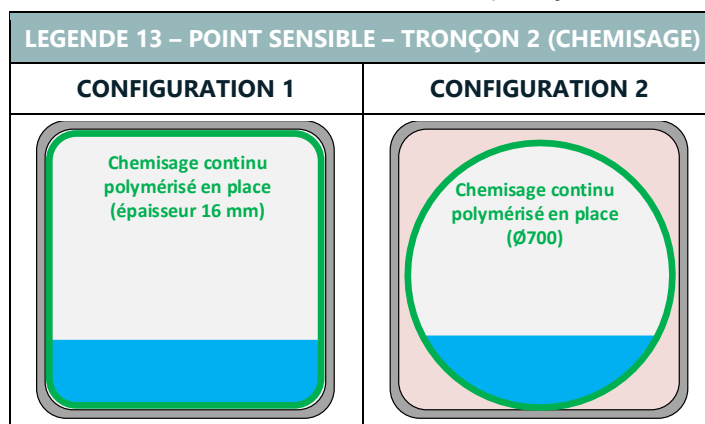
LEGENDE 12 – AVANTAGE-INCONVENIENT DES SOLUTIONS

SOLUTION	AVANTAGES	INCONVENIENTS
S1 - Reconstruction en lieu et place du dalot	■ En phase exploitation : 1 seul ouvrage à exploiter ■ Faisceau libre par rapport aux réseaux divers ■ Implantation en axe de demie-chaussée	■ En phase travaux : ■ Continuité de service ■ Démolition de l'ouvrage existant ■ En phase exploitation : vitesse d'autocurage pour ouvrage à fond plat
S2 - Construction en parallèle d'un nouveau dalot 1,5x0,7 et abandon du dalot 0,8x0,8 (comblement)	■ En phase travaux : ■ Continuité de service dans le dalot existant ■ Pas de démolition de l'ouvrage existant sauf au point de raccordement à l'amont	■ En phase travaux : ■ Encombrement du sous-sol à confirmer pour implantation de l'ouvrage projeté ■ En phase exploitation : ■ Vitesse d'autocurage pour ouvrage à fond plat
S3 - Construction en parallèle d'un nouvel ouvrage (avec des dimensions réduites) et maintien en place du dalot 0,8x0,8 (avec réhabilitation)	■ En phase travaux : ■ Continuité de service dans le dalot existant ■ Pas de démolition de l'ouvrage existant sauf au point de raccordement à l'amont	■ En phase travaux : ■ Encombrement du sous-sol à confirmer pour implantation de l'ouvrage projeté

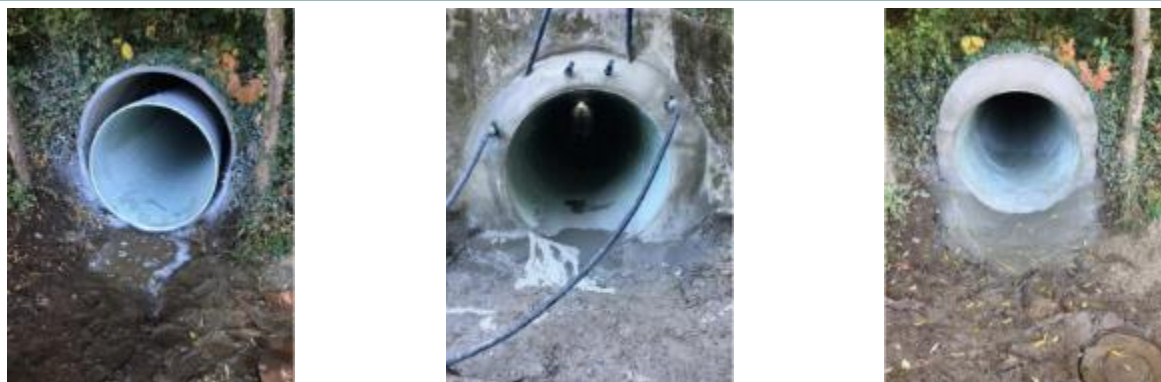
4.3.2.3 - Construction en parallèle d'un nouvel ouvrage (avec des dimensions réduites) et maintien en place du dalot 0,8x0,8 (avec réhabilitation par chemisage continu)

La technique consiste à gainer le dalot par la technique du chemisage continu polymérisé en place avec les configurations suivantes :

- Configuration 1 : forme carré épousant le dalot ;
- Configuration 2 : forme circulaire avec comblement des vides par injection de coulis.



LEGENDE 14 – POINT SENSIBLE – TRONÇON 2 (CHEMISAGE – CONFIGURATION 2)



Toutefois, cette faisabilité nécessite :

- De disposer des caractéristiques géométriques de l'ouvrages (relevé des dimensions), de son état (inspections télévisées) et de la présence de branchement;
- De réaliser des notes de calcul de dimensionnement de la réhabilitation.

Dans la pratique, la configuration 2 est d'avantage mise en œuvre par les entreprises de travaux.

A la lecture des inspections caméra, nous avons écarté la configuration 1 du fait de la géométrie variable du dalot, en long et en profil en travers. Par ailleurs, il est repéré plusieurs raccords à des altimétries et des diamètres divers. Enfin, le fond du dalot n'est pas visible lors de la caméra. Un diagnostic structural de chaque face interne serait à réaliser pour bien apprécier l'état intrinsèque. Enfin, le gainage dans de tel diamètre suppose d'avoir un point d'entrée de la gaine et un point de sortie. Dans le cas présent, les ouvrages existants ne sont pas bien positionnés, ni dimensionnés pour permettre un tel gainage d'autant plus que le dalot tend partiellement à dévier.

LEGENDE 15 – EXTRAITS ITV DU DALOT

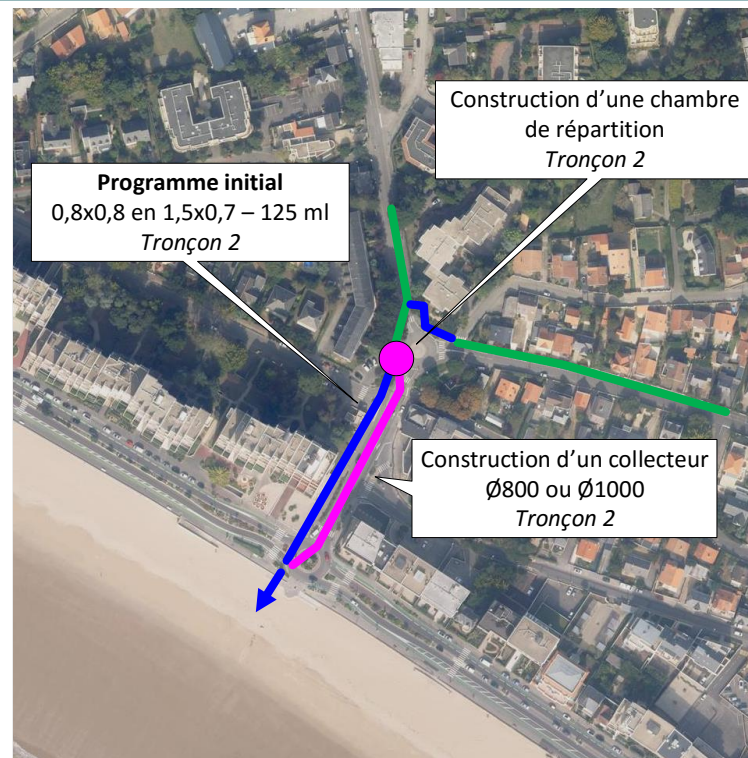


La section hydraulique attendue est de 1 m^2 (soit $1,5 \times 0,7$) pour satisfaire le débit à transiter de **$2.7 \text{ m}^3/\text{s}$**

Dans le cas où le dalot existant serait maintenu, il convient de prendre en compte la diminution de section inhérente à la réhabilitation (cf. tableau en page précédente) :

- Configuration 1 : $\approx 0,61 \text{ m}^2 \rightarrow$ soit un $\varnothing 800$ pour la nouvelle canalisation à poser en parallèle du dalot réhabilité ;
- Configuration 2 : $\varnothing 700$ soit $\approx 0,38 \text{ m}^2 \rightarrow$ soit un $\varnothing 1000$ pour la nouvelle canalisation à poser en parallèle du dalot réhabilité.

LEGENDE 16 – PRINCIPE CONSTRUCTIF

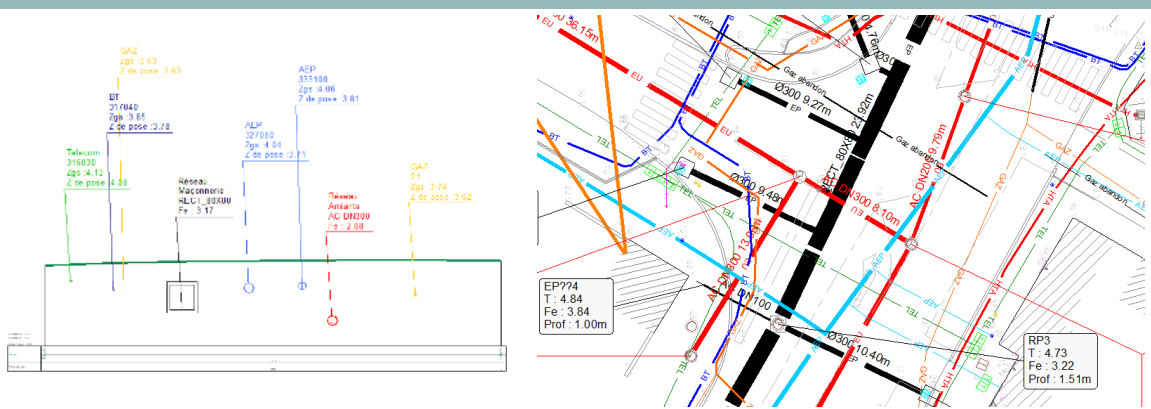


Nous avons bien noté que la hauteur du dalot existant est théoriquement de 0,8 ce qui pourrait signifier la présence d'un obstacle limitant la hauteur de couverture au-dessus de l'ouvrage (au niveau du remblai).

La pose en tranchée ouverte de canalisation circulaire entre Ø800 ou Ø1000 relève de travaux beaucoup plus classiques ce qui permet de réduire les risques financiers et de délais.

Les travaux de construction d'un nouveau collecteur ont également été étudiés avec technique sans ouverture de tranchée. Néanmoins, nous avons rapidement écarté cette approche du fait du fort encombrement du sous-sol par les réseaux divers et leurs branchements adjacents. Ces techniques dites "à l'aveugle" supposent qu'il n'y ait pas d'obstacle et des conditions géotechniques propices ce qui n'est pas le cas.

LEGENDE 17 – ENCOMBREMENT DU SOUS-SOL (EXTRAIT)



Nous avons simulé un DN800 (trait vert) en parallèle du dalot existant (trait noir) :



Profil en long du DN800 projeté

Il s'avère que plusieurs réseaux divers (Gaz, AEP) sont interceptés et la nouvelle canalisation est partiellement affleurante (couverture inférieure à 50cm). Ces contraintes seront plus importantes dans le cas d'une canalisation en DN1000.

En conclusion, le maintien du dalot et le dédoublement avec une canalisation en parallèle ne nous semblent pas opportuns du fait que la réhabilitation en continu est compromise par la géométrie du dalot et la pose d'une nouvelle canalisation est peu réaliste au regard de l'encombrement du sous-sol.

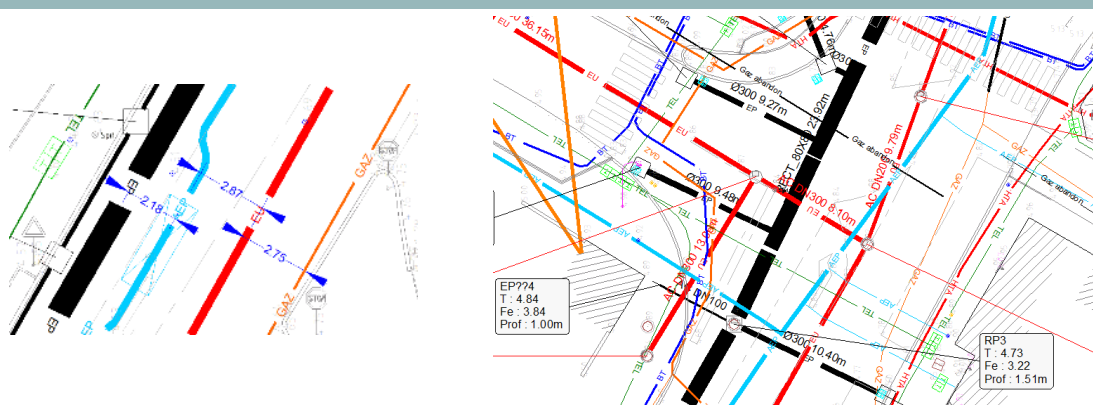
Cette conclusion s'entend également pour la pose d'une seule canalisation circulaire, en remplacement du dalot existant. Avec une pente de 0,55% et un débit de $2.7\text{m}^3/\text{s}$, il faudrait un diamètre d'au-moins 1200mm (pour une hauteur d'eau de 87cm).

4.3.2.4 - Construction en parallèle d'un nouveau dalot 1,5x0,7 et abandon du dalot 0,8x0,8 (comblement) ;

La pose d'un dalot 1,5x0,7 de section intérieure suppose une emprise d'au moins 2,70m minimale pour permettre une tranchée accueillant la pose du blindage et la circulation des ouvriers sur les flancs du dalot.

Au regard de l'encombrement en plan, cette emprise n'est pas disponible notamment à cause des conduites d'eau potable qui tangente le dalot pluvial.

LEGENDE 18 – ENCOMBREMENT DU SOUS-SOL (EXTRAIT)



A cette largeur, il faut possiblement y ajouter une emprise pour la mise en œuvre de pointes filtrantes afin de rabattre la nappe. Cet élément sera précisé lors de l'étude géotechnique à mener.

4.3.2.5 - Reconstruction en lieu et place du dalot

Comme indiqué précédemment, pour le débit de 2,7m³/s, il conviendrait de poser un dalot de section intérieure 1,5x0,70m. Au regard des fournitures disponibles, il ressort dans le catalogue de BONNA SABLA, deux dalots mais avec une capacité hydraulique différente :

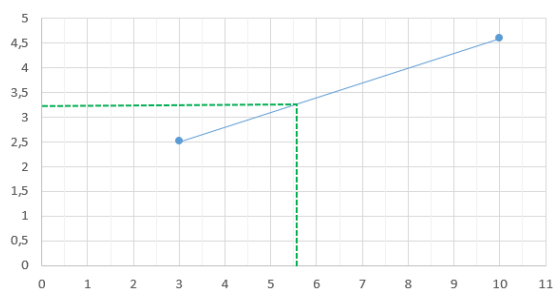
Caractéristiques dimensionnelles - Pente - Cadre à fond plat						
Dimensions cadres	3 mm/m		10 mm/m		20 mm/m	
LxH (cm)	Débit maxi (m ³ /s)	Vitesse (m/s)	Débit maxi (m ³ /s)	Vitesse (m/s)	Débit maxi (m ³ /s)	Vitesse (m/s)
50x30	0,18	1,29	0,33	2,35	0,46	3,32
60x40	0,34	1,51	0,62	2,75	0,88	3,90
80x40	0,50	1,67	0,92	3,05	1,30	4,31
100x40	0,64	1,76	1,17	3,21	1,65	4,54
110x55	1,15	2,05	2,09	3,74	2,96	5,29
150x70	2,35	2,45	4,30	4,47	6,08	6,32

Valeurs calculées à 95 % du niveau maximum de remplissage.

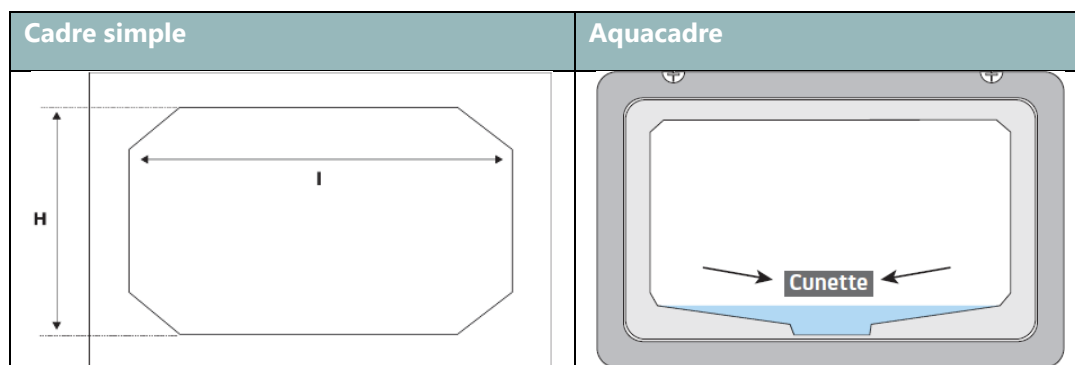
Caractéristiques dimensionnelles - Pente - Aquacadre®						
Dimensions cadres	3 mm/m		10 mm/m		20 mm/m	
LxH (cm)	Débit maxi (m ³ /s)	Vitesse (m/s)	Débit maxi (m ³ /s)	Vitesse (m/s)	Débit maxi (m ³ /s)	Vitesse (m/s)
110x55	1,10	2,02	2,00	3,70	2,83	5,23
125x60	1,59	2,25	2,90	4,11	4,10	5,81
100x100	2,29	2,40	4,19	4,39	5,92	6,21
150x70	2,52	2,53	4,60	4,62	6,50	6,53
175x75	3,40	2,71	6,20	4,96	8,77	7,01
150x100	4,14	2,86	7,55	5,22	10,68	7,39
200x100	6,07	3,15	11,09	5,76	15,68	8,15

D'autres fournisseurs ont pu être consultés. Les fournitures précédemment détaillées présentes des formats optimisés au vu de notre conception.

L'Aquacadre présente 7% de capacité supplémentaire par rapport à un cadre simple. Pour la pente projetée de 0,55%, nous pouvons estimer la capacité hydraulique maximale à 3,25m³/s :



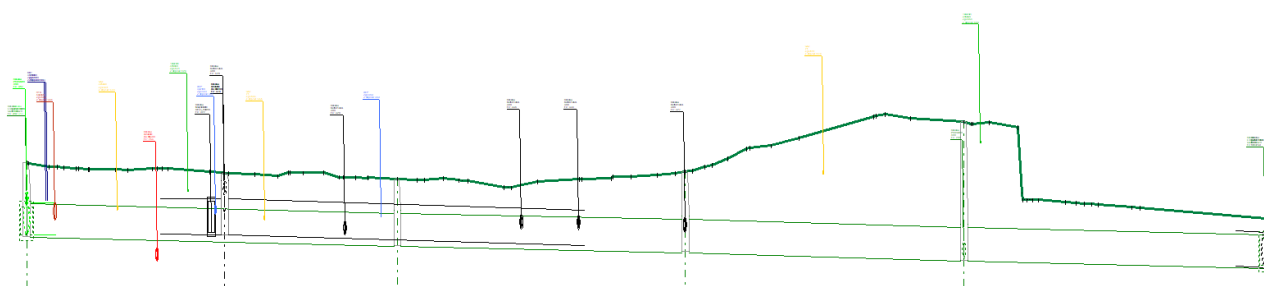
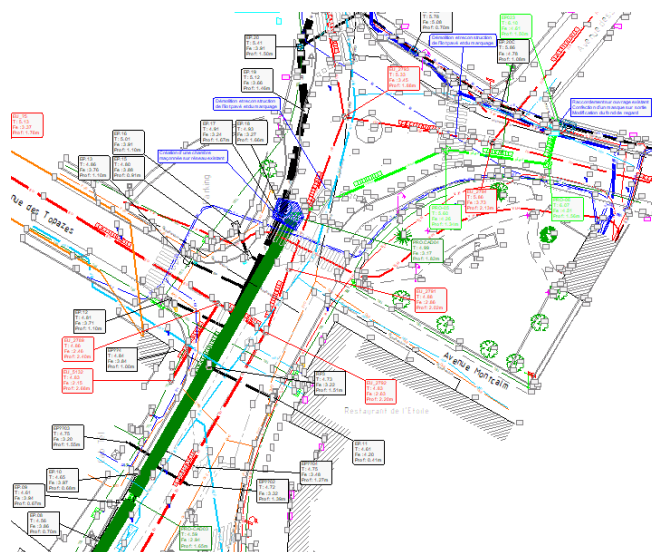
L'Aquacadre présente l'avantage d'un fond profilé avec cunette intégrée, contrairement à un cadre simple à fond plat :



La pose du futur dalot s'effectuera en lieu et place de l'existant.

Le dalot projeté traversera la promenade de mer et le mur de soutènement avant la plage.

A l'amont, entre l'avenue de Mazy et le giratoire Saint Georges, le nouveau dalot sera posé en lieu et place de l'existant, faute de place de part et d'autre :

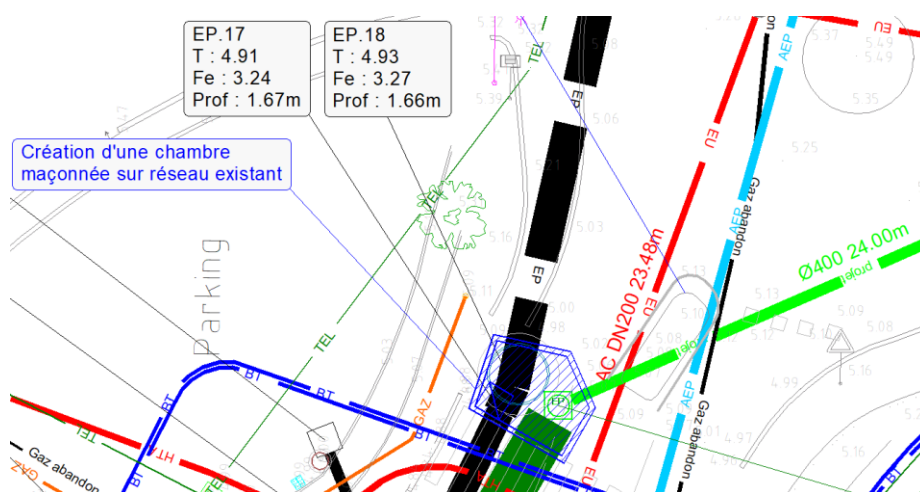


La pose en lieu et place indique que le nouveau cadre sera partiellement plus profond que le dalot existant.

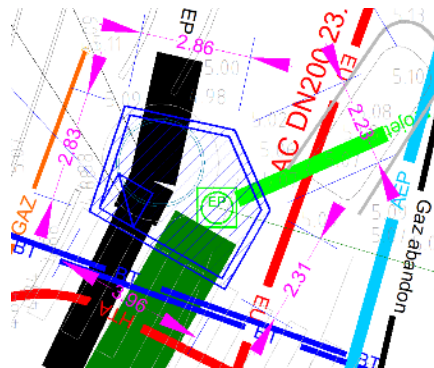
Au-delà du dalot, le nombre et la position des bouches d'engouffrement seraient à concevoir selon l'aménagement de voirie prévu à moyen terme.

Ceux existants seraient à abandonner ou à remplacer pour optimiser la ramification du système de collecte des eaux pluviales.

Enfin, pour établir une liaison hydraulique avec le réseau existant à l'amont DN1000 et l'antenne en provenance de l'avenue Saint Georges, il est nécessaire de créer un ouvrage maçonné sur site du fait de sa géométrie complexe :



L'ouvrage devra s'insérer dans le contexte des réseaux divers et présenter une structure porteuse pour supporter le trafic routier puisqu'il sera situé sous chaussée.



4.3.3 - Tronçon 3 – Exutoire maritime / Liaison ARTELIA

4.3.3.1 - Décryptage du point sensible

La difficulté réside dans le fait de terrasser dans le sable et d'établir une liaison pérenne avec la canalisation du projet d'ARTELIA. En effet, la conception entre les deux projets devra être cohérente pour qu'il n'y ait pas de risque de tassement différentiel à plus long terme.

Le tronçon est également impacté par le passage sous la promenade et le mur de soutènement dont la constitution n'est pas connue : matériaux, fondation, résistance mécanique...

4.3.3.2 - Proposition technique

Le nouveau dalot sera posé jusqu'à la liaison avec le projet ARTELIA. L'interface se présentera sous la forme d'une chambre de liaison, maçonnée sur site ou préfabriquée. Sa fondation devra être en cohérence avec les deux canalisations de part et d'autre. La chambre est représentée sur le plan AVP.

Pour assurer une élasticité de mouvement, en compensation d'éventuels tassements différentiels, il pourrait être opportun de poser un élément court à emboîtement à l'aval de la chambre et en liaison sur le collecteur d'ARTELIA. Cette technique assure un rôle de bielle tout en restant étanche du fait des emboîtements à joint.

4.3.4 - Délais associés – tronçons 1, 2 et 3

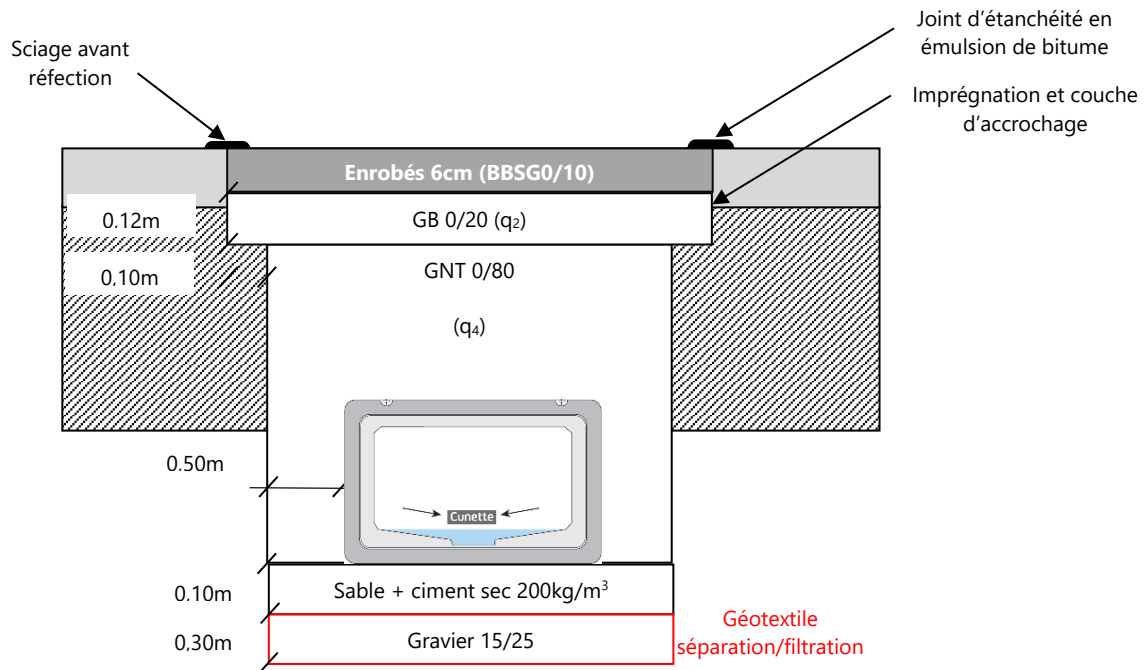
Les délais ont été évalués par tronçons :

- DN400 avenue St Georges : 2 semaines
- Dépose et remplacement du dalot : 2 mois
- Tronçon maritime : 1 mois

4.3.5 - Prescriptions de voirie et gestion de la circulation

4.3.5.1 - Coupe-type de tranchée

Pour le chiffrage de l'opération, la coupe-type en tranchée sous chaussée est schématisée comme suit :



Cette coupe-type sera réajustée en fonction des prescriptions de voirie et de la géotechnique.

4.3.5.2 - Signalisation

4.3.5.2.1 - Réglementation

Le plan de signalisation sera établi en concertation avec les services communaux et l'entreprise en conformité avec les arrêtés des 10 et 15.07.74 et à l'instruction interministérielle sur la signalisation routière du 06 novembre 1992 (livre I – 8ème partie) parue au JO du 30 janvier 1993, et textes subséquents.

4.3.5.2.2 - Démarches administratives

Pour effectuer des travaux sur la voie publique ou occuper temporairement le domaine public routier, il sera nécessaire d'obtenir un permis de voirie auprès du gestionnaire.

L'autorisation d'occupation du domaine public dépend du type d'occupation de la voirie. Pour le cas des travaux, il s'agira d'une **demande de permission de voirie** établie par le Maître d'ouvrage avec le formulaire Cerfa n°14023*01.

En complément, si la réalisation des travaux nécessite d'interrompre ou de modifier la circulation, il est nécessaire d'en obtenir l'autorisation par un arrêté temporaire de police de circulation, préalable à la mise en place d'une signalisation spécifique.

Cette démarche sera effectuée par l'entreprise, selon le même formulaire, auprès de l'autorité administrative chargée de la police de la circulation (pour le permis de stationnement ou l'arrêté de circulation) ou chargée de la gestion du domaine public (pour la permission de voirie).

Le permis sera délivré, à titre précaire et révocable, sous la forme d'un arrêté de voirie, qui autorise la réalisation des travaux en bordure de voie pour une durée déterminée, et éventuellement d'un arrêté de circulation, qui autorise l'interruption ou l'aménagement de la circulation.

Le délai d'instruction de la demande est généralement compris entre 2 semaines et 1 mois, selon les municipalités. Il ne peut pas dépasser 2 mois. En l'absence de réponse dans ce délai maximal, le permis est considéré comme refusé.

Rappel important : les voiries neuves ne peuvent être ouvertes avant 3 ans en référence à l'article L.115 du Code de la voirie :

"A l'intérieur des agglomérations, le maire assure la coordination des travaux affectant le sol et le sous-sol des voies publiques et de leurs dépendances, sous réserve des pouvoirs dévolus au représentant de l'Etat sur les routes à grande circulation.

Les propriétaires, affectataires ou utilisateurs de ces voies, les permissionnaires, concessionnaires et occupants de droit communiquent périodiquement au maire le programme des travaux qu'ils envisagent de réaliser ainsi que le calendrier de leur exécution. Le maire porte à leur connaissance les projets de réfection des voies communales. Il établit, à sa diligence, le calendrier des travaux dans l'ensemble de l'agglomération et le notifie aux services concernés. Le refus d'inscription fait l'objet d'une décision motivée, sauf lorsque le revêtement de la voie, de la chaussée et des trottoirs n'a pas atteint trois ans d'âge."

Au regard de la complexité d'exécution, du phasage avec le dalot existant à démolir, des sujétions géotechniques, les travaux devront être réalisés en route barrée. Il faut également considérer l'éventuel rabattement de nappe qui nécessitera une emprise supplémentaire, les zones de stockage et l'évacuation des gravats à l'avancement des terrassements.

Les accès riverains seront préservés, via les voies suivantes : avenue des Topazes, amont avenue de Lyon, avenue des Saintpaulias, avenue Montcalm et avenue de Mazy.

Les déviations des VL seront facilitées par le réseau routier à proximité. Toutefois, les camions de livraison et de services de ramassage des OM pourront induire des itinéraires spécifiques de déviation du fait de leur gabarit et leur poids.

Il existe un commerce sur l'avenue de Lyon dont l'accès piéton devra être maintenu avec un balisage sécurisé. Les piétons devront passer par le trottoir opposé aux travaux pour éviter tout risque aux abords du chantier.

4.3.6 - Maintien de la continuité de service

Le point sensible concerne ici le maintien des écoulements naturels pendant les travaux, dès lors que le dalot sera déconstruit à l'avancement pour permettre la pose du nouveau, en lieu et place.

Il importerait que les travaux soient réalisés durant les périodes où le débit à dériver sera moindre. Par ailleurs, il sera nécessaire de créer des lumières sur le dalot pour pouvoir descendre un groupe de pompage et poser un batardeau provisoire.

Le réseau concerné par les travaux de renforcement est inventorié en cours d'eau. Il convient alors d'anticiper la mise en place d'aménagement particuliers pour garantir la continuité écologique et sédimentaire.

Le cours d'eau de Mazy n'est pas classé en catégorie 1 ou 2.

4.3.7 - Démolition d'ouvrages existants

4.3.7.1 - Identification des ouvrages

Au regard du programme de travaux, les ouvrages potentiellement démolis seront :

- Canalisations et dalot ;
- Regards visitables ;
- Voiries

4.3.7.2 - Etudes préliminaires

Pour les canalisations, il importerait d'identifier la présence ou non d'amiante-ciment. Bien que le dalot semble maçonné, les diverses canalisations y débouchant sont potentiellement en amiante-ciment. Il n'y a pas eu de passage caméra dans celles-ci pour confirmer ce point.

Il sera exécuté des prélèvements par un prestataire à la diligence du Maître d'ouvrage.

4.3.7.3 - Gestion des déchets

Le marché de travaux fera l'objet de clauses spécifiques pour la gestion des déchets.

Selon leur qualité lors de l'ouverture de tranchée, les déblais pourraient être réutilisés.

4.3.7.4 - Gestion de l'amiante

En référence à l'arrêté du 22 février 2007 définissant les conditions de certification des entreprises réalisant des travaux de retrait ou de confinement de matériaux contenant de l'amiante, l'entrepreneur devra être titulaire d'une certification de qualification pour assurer la dépose et la gestion des déchets contenant de l'amiante ; à défaut, il devra faire appel à un cotraitant ou sous-traitant qualifié.

La certification est délivrée soit :

- par l'AFAQ selon la qualification "amiante non friable à risques particuliers" référentiel AAI/J/9407 ;
- ou par QUALIBAT selon la qualification 1512 "traitement de l'amiante en place concernant les matériaux et produits à risques particuliers"

Les risques particuliers sont définis par l'arrêté prévu au 4° du III de l'article R.231-59-10 du Code du Travail.

Des précautions sont à prendre quant à la dépose et à l'évacuation en décharge agréée, aux frais de l'entrepreneur, des canalisations. L'entreprise est tenue de respecter les décrets, normes et autres instructions en vigueur relatifs au traitement de ces déchets et d'appliquer les procédures quant à leur conditionnement et à leur transport en décharge agréée.

Le personnel en charge de la gestion de l'amiante doit être formé. L'entrepreneur devra fournir les preuves de la formation de son personnel concerné par l'activité amiante. Les formations suivies doivent être conformes aux dispositions des articles R. 231-59-2 et R. 231-59-10 du code du travail :

- les programmes de formation doivent permettre d'atteindre au moins les objectifs fixés par les conventions ou accords collectifs de branche étendus ou par l'arrêté prévus au dernier alinéa de l'article R. 231-59-2 du code du travail ;
- les organismes de formation doivent être certifiés dans les conditions fixées par l'arrêté prévu au 3° du III de l'article R. 231-59-10 ;
- la durée de formation des travailleurs doit être conforme à celle fixée par le 2° du III du même article.

En référence à l'article 4 de l'annexe 1 à l'arrêté du 22 février 2007, à l'appui de son offre, l'entrepreneur devra fournir son mode opératoire général adapté aux travaux de confinement et de retrait de matériaux non friables contenant de l'amiante, présentant des risques particuliers (arrêtés prévus au 4° du III de l'article R. 231-59-10 et à l'article R. 231-59-12 du code du travail susvisé). Ce mode opératoire doit être rédigé de façon à démontrer la capacité de l'entreprise à maîtriser les risques susceptibles d'être rencontrés, du fait de ses activités lors de ces travaux, par ses travailleurs et par les autres personnes qui se trouvent sur le lieu ou à proximité des travaux.

Ce mode opératoire précise l'ensemble des méthodes ou procédés que l'entreprise compte utiliser pour ces travaux.

Le donneur d'ordre doit déterminer le cadre de l'opération :

- **sous-section 3** : travaux de retrait (ou d'encapsulage) d'amiante ou de matériaux, d'équipements et de matériels ou articles en contenant (y compris dans les cas de démolition) ;
- **sous-section 4** : Intervention sur des matériaux, d'équipements et de matériels ou articles susceptibles de provoquer l'émission de fibres d'amiante ;

Dans le cadre de la sous-section 3, l'entrepreneur établira un **plan de retrait**. Pour cela, il doit préciser, dans le mode opératoire, les critères de détermination des mesures préventives en matière de :

- protections collectives ;
- protections individuelles ;
- décontamination des travailleurs ;
- contrôles des accès, signalétique et balisage de la zone à traiter ;
- secours des personnes en cas de blessé léger ou nécessitant les secours extérieurs ;
- contrôles et analyses des niveaux d'empoussièrement (**photo ci-contre**) ;
- gestion et élimination des déchets ;
- repli des installations et restitution du site (décontamination le cas échéant du petit outillage, matériels, matériaux), en justifiant ces critères par rapport aux éléments susceptibles d'être identifiés dans le cadre de l'évaluation des risques.



Le choix des protections collectives et individuelles ainsi que les dispositifs destinés à la décontamination des travailleurs doivent tenir compte, en particulier, du respect de la valeur limite fixée à l'article R. 231-59-7 du code du travail. L'entreprise doit par ailleurs démontrer que les instructions nécessaires à la mise en œuvre de ces équipements et dispositions ont été formalisées, sont comprises et appliquées par les personnels concernés. Les canalisations sont considérées comme étant constituées d'un mélange homogène de ciment et de fibres, susceptibles de libérer des fibres d'amiante par dégradations mécaniques brutales (casse, découpe, usinage...) ou en raison de leur vétusté. En conséquence, l'enlèvement des matériaux en amiante-ciment doit se faire par déconstruction et doit s'accompagner de règles visant à protéger les opérateurs et l'environnement contre les risques liés aux fibres d'amiante.

L'entreprise devra inclure dans ses prix toutes les suggestions de dépose, de conditionnement, de transport, de mise en décharge agréée et de traçabilité des déchets évacués. Elle mettra à disposition de son personnel tous les équipements adaptés individuels et collectifs de protection : vêtement jetable, masque de protection respiratoire filtrant ou à ventilation assistée...

Toute découpe, percement ou usinage sera accompagné d'une pulvérisation d'eau continue au droit de la coupe.

Les déchets de matériaux en amiante-ciment doivent être mis en big bag indéchirables, sur palettes ou dans des racks recouverts d'un film plastique au fur et à mesure de leur production, puis acheminé vers une installation de stockage autorisée de classe 2 ou 3.

Les déchets de matériels et équipements (protection jetable, filtres...) ainsi que les déchets issus du nettoyage (débris et poussière) doivent être conditionnés dans des doubles sacs étanches et doivent être acheminés vers une installation de stockage de classe 1 ou une installation de traitement par vitrification.

Tout contenant conditionnant de l'amiante doit être identifié par une étiquette conforme au décret n°88-466 du 28 avril 1988 modifié. Outre l'étiquette, il sera apposé sur les emballages extérieurs de transport des déchets contenant de l'amiante libre (poussière et fibres), une étiquette de transport "classe 9" visible lors de l'ouverture du conteneur ou du véhicule.

L'entreprise prendra toutes les dispositions de manutention et de transport des déchets emballés pour limiter la libération et la dispersion de fibres d'amiante : benne fermée ou bâchée...

L'entreprise devra fournir au Maître d'œuvre une copie :

- du certificat d'acceptation préalable des déchets, qu'elle aura obtenu auprès du chaque centre d'élimination et qui précise les conditions particulières d'acceptation des déchets dans chacun des centres ;
- du bordereau de suivi des déchets contenant de l'amiante remis à chaque transport.

Le bordereau de suivi sera signé de tous les intervenants : Maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprise, transporteur, centre d'élimination, coordonnateur SPS. Un exemplaire de ce bordereau sera retourné par le centre d'élimination au producteur ainsi qu'à l'entreprise qui aura réalisé les travaux. L'entreprise pourra utiliser le modèle type de bordereau annexé à la circulaire du Ministère chargé de l'Environnement du 09 janvier 1997.

			
UMD	EPI	Ensachage	Mise en benne

4.3.7.5 - Gestion des revêtements hydrocarbonés

Les fraisats de revêtement bitumineux seront évacués en ISDI pour la majorité du projet.

Pour la prise en compte des quantités gérées, il sera considéré une seule densité pour les enrobés à chaud = 2,35T/m³.

Rappel de la réglementation : La directive 2003/33/CE définit les installations de stockage par type de déchet et l'annexe III de la directive 2008/98/CE définit les priorités qui rendent les déchets dangereux (1). En dessous de 50 ppm (ou mg/kg), les enrobés peuvent être recyclés à chaud, à froid ou déposés en installation de stockage de déchets inertes (ISDI). Entre 50 ppm et 500 ppm, les enrobés peuvent être recyclés à froid ou déposés en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND). Au-delà de 500 ppm, les enrobés ne peuvent pas être recyclés et devront être orientés vers des ISDND ou des installations de stockage de déchets dangereux (ISDD).

5 - APPROCHE THEMATIQUE DES TRAVAUX

5.1.1 - Les terrassements

Les terrassements seront réalisés par des pelles mécaniques d'une puissance adaptée à la nature des terrains. Au besoin, l'entreprise peut recourir à un Brise Roche Hydraulique pour la démolition de blocs de roche et/ou d'ouvrage en béton (dalot maçonné notamment).

Ponctuellement, le recours à un camion aspirateur est prévisible pour les croisements de réseaux, de systèmes racinaires des pins.

Le fond de tranchée sera parfaitement réglé avec pente régulière, selon les conditions géotechniques, il pourra être renforcé. Par défaut, nous avons prévu un cloutage en gravier ensaché dans un géotextile, puis une épaisseur de 10cm de sable/ciment pour parfaire la pose des cadres selon les recommandations du fournisseur.

Par dérogation à l'article V.6.3 du fascicule n°70 (2003-10), la largeur de la tranchée, hors blindage sera prise égale à 2,80m pour le dalot. Quant aux tranchées de réseaux circulaires, elles seront de :

Largeur de tranchée	Collecteur	Branchement
pf ≤ 1,30m	0,80m	0,80m
1,30 < pf ≤ 2,50m	1,10m	1,10m
2,50m < pf	1,40m	-



5.1.2 - Le blindage

Le blindage sera adapté en fonction de la nature du sous-sol et des conditions géotechniques intrinsèques. Il peut être classé en trois grandes catégories :

Type de blindage	Photo
Blindages courants dits « C » ou « CR » : Caisson avec ou sans Rehausse Le boisage semi-jointif (intervalles n'excédant pas le double de la largeur moyenne des éléments soutenant les terres) ; Les blindages par éléments métalliques constitués d'une cellule de base à 4 vérins et comprenant 2 panneaux métalliques à structure légère ou renforcée. Ils pourront être équipés d'une rehausse à 2 vérins, clavetée sur la cellule de base.	
Blindages jointifs dits « CSG ou CDG » : Coulissant Simple ou Double Glissière Ils seront mis en place dans le cas de sols fluents ou susceptibles de le devenir au cours des travaux et uniquement sur avis du Maître d'œuvre. Sont considérés comme blindages jointifs, les blindages composés d'éléments en bois ou métalliques maintenus en place jointivement entre deux regards consécutifs jusqu'à ce que le Maître d'œuvre autorise le remblayage de la tranchée. Ils sont constitués d'une cellule comprenant 2 ou 4 panneaux métalliques avec éventuellement une ou deux rehausse, couissant dans des portiques d'extrémité. Chaque portique est constitué de 2 poteaux métalliques à simple ou double glissière, boutonnés par des vérins.	
Palplanches ou palfeuilles La composition de ces blindages et leur adoption seront soumises au Maître d'œuvre. Leur utilisation sera limitée aux tronçons de réseaux qui seront à réaliser dans l'eau ou dans des conditions spécifiques de travaux (passage des réseaux dans la nappe phréatique) dans la mesure où les débits d'eau arrivant et la nature des terrains ne permettront pas les équipements et les travaux dans les conditions normales.	

Dans le contexte géotechnique pressenti pour l'opération, pour le chiffrage, nous avons retenu un rideau de palfeuilles continu, enfichée au 2/3 sous le fond de fouille.

5.1.3 - Gestion des eaux de nappe

Les eaux de toute nature, sur le chantier (eaux pluviales, eaux d'infiltration, sources, fuites de canalisation, nappe phréatique...) seront évacuées par les moyens d'épuisement nécessaires et adaptés selon la circonstance.

L'écoulement des eaux dans les caniveaux et ouvrages existants sera maintenu en permanence.



De plus, il est prévu un rabattement de nappe par pointes filtrantes, disposées de part et d'autre du blindage.

5.1.4 - Lit de pose et enrobage

Selon les conditions géotechniques, le lit de pose et l'enrobage peuvent varier selon la zone de travaux.

Le lit de pose sera dressé suivant la pente prévue au projet. La surface est dressée et tassée pour que le tuyau ou le dalot ne repose sur aucun point dur ou faible. Si le profil des assemblages les rend nécessaires, des niches seront réalisées dans le lit de pose.

L'enrobage est mis en œuvre de part et d'autre de la canalisation DN400 jusqu'au bord de tranchée, puis la recouvre jusqu'à 0,15m au-dessus de la génératrice supérieure.

Pour le dalot, il n'est pas prévu de sable sur les flancs et en enrobage, le remblai sera compacté par couches successives.

5.1.5 - Pose de canalisations à écoulement libre

La pose des canalisations se fera au laser et devra respecter les pentes prévues, sans changement de direction entre 2 regards de visite. Elle sera conforme à l'article V.7.5.4 du fascicule 70 (2003-10). La pose de canalisation sera réalisée en axe de tranchée.

La pose de branchement ou ouvrage d'engouffrement devra se faire selon un tracé et des possibilités de raccordement qui devront éviter au maximum, la mise en œuvre de coude. Les raccordements sur le dalot se feront par carottage soigné muni d'un joint d'étanchéité.

Au moment de leur mise en place, l'entrepreneur examinera l'intérieur des canalisations et autres fournitures, et les débarrasser de tout corps étranger susceptibles de dégrader l'ouvrage ainsi que les éléments qui le compose (joint...) et de perdre la pérennité de l'étanchéité. La coupe de canalisation sera admise conformément à la norme NF EN 1610 et aux préconisations du fabricant.

Conformément à la norme NF T 54-080, un dispositif avertisseur (de type grillage plastic de couleur marron) sera disposé à 0.30m au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations principales et de branchements ou ouvrages connexes.

5.1.6 - Regards et chambres de visite, raccordements de branchement

La pose des ouvrages de visite et de branchement sera réalisée en axe de tranchée.

Le lit de pose sera dressé et l'élément de fond sera calé après emboîtement soigné du collecteur en attente. Tout raccordement, calepiné en usine ou carotté en cours de chantier, sur le fond ou les éléments du regard, sera étanche par joint Forchêda positionné sur la face extérieure. L'entrepreneur procédera ensuite au scellement à l'intérieur du regard au pourtour du raccordement.

Les éléments droits de rehausse seront positionnés de sorte que les échelons soient orientés à la perpendiculaire du sens de circulation, et du côté du trottoir (ou de l'accotement). De même, sous chaussée, la fermeture du tampon sera dans le sens de circulation.

Les cadres et tampons seront calés selon les profils de la chaussée.

Pour le dalot, des cheminées seront montées après ouverture soignée du dessus du dalot.

5.1.7 - Remblayage et compactage

Pour l'opération, il est prévu de rapporter des matériaux naturels de remblai. L'emploi des matériaux déblayés sera autorisé sous réserve de justifier de leur purge de tous déchets divers : plastic, acier ...

La réutilisation des matériaux en place sera justifiée sur la base des résultats des tests GTR (intégrés à la mission G2-AVP).

L'entrepreneur devra disposer de camions permettant de benner latéralement pour le déversement des matériaux d'apport dans la tranchée ou disposera d'un engin de chargement permettant la reprise sur stock et le déversement dans la tranchée.

Le remblayage des tranchées, après la pose des canalisations s'effectuera suivant les dispositions de la circulaire n°7999 du 16/10/1979 modifiée par la circulaire 80-78 du 19/06/1980, en s'inspirant des principes issus de la Note Technique sur le compactage des remblais de tranchées, dressée conjointement par le SETRA (Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes) et le LCPC (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées) du Ministère des Transports - Direction Générale des Transports Intérieurs (éditée en janvier 1981) et en suivant les prescriptions de l'étude géotechnique préalable.



Le remblayage de la fouille se fera en fonction des dispositifs de compactage retenus et selon les dispositions de l'article 66.2 du fascicule 71 (2003-4). Le compactage sera réalisé à l'aide de matériels appropriés (cf. normes NF P 98.705 et 98.736).

L'Entrepreneur devra effectuer le compactage des tranchées conformément aux prescriptions de la norme NF P 98.331 totalement ou partiellement avec des matériaux d'apport, ou avec les déblais du site jugé apte au réemploi.

Le compactage du remblai sera méthodique et devra être fait par couches. Les épaisseurs des couches seront déterminées par l'Entreprise générale au début des travaux en fonction : du terrain en place, du matériau de remblai, du matériel de compactage utilisé, du nombre de passes du compacteur.

Dans les terrains sableux, un compactage hydraulique pourrait s'envisager.

5.1.8 - Réfections des surfaces en enrobés

La mise en œuvre du corps de chaussée se fera par couches. Avant exécution des enrobés, il sera réalisé une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume.

Pour les chaussées revêtues, il pourra être mis en œuvre un revêtement provisoire en enrobés à froid sur 5cm ou le niveau de grave sera monté jusqu'au TN pour permettre une remise en circulation provisoire avant les enrobés définitifs. La réfection provisoire sera réalisée sur toute la largeur de la tranchée.



Les réfections définitives seront réalisées soit en largeur théorique, soit en surface pour un rendu final plus homogène notamment dans les zones de giration. Dans les faits, les réfections seront systématiquement réalisées en débords de la tranchée.

Majoritairement, il est prévu une couche de grave bitume en structure puis 6 cm d'enrobés à chaud.

Les surfaces de réfections sont au-delà des surfaces théoriques du fait de l'état de certaines voies et pour éviter toute petite surface d'enrobé existant qui risquerait de s'arracher au fil du temps.

6 - CHIFFRAGE DES TRAVAUX

Les coûts suivants :

Intègrent :	N'intègrent pas :
- La préparation et l'installation du chantier ; - Les travaux de terrassement ; - Les travaux de canalisations et ouvrages associés ; - Les travaux de réfections définitives	- Les sujétions découlant des conditions géotechniques ; - Les sujétions découlant de l'encombrement réel du sous-sol ; - Les coûts de dévoiement de réseaux existants en cas de découverte fortuite - Le nombre et disposition exactes des bouches d'engouffrement

La nature et l'ampleur des travaux n'induit ni allotissement, ni décomposition en tranche.

N° Prix	Désignation des ouvrages	Unités	Dalot	DN400	Avaloir	TOTAL	Prix Unitaire	Montant
1	INSTALLATIONS ET SIGNALISATIONS							
101	Installation et repliement de chantier, divers	F	1			1,00	8 000,00	8 000,00
102	Signalisation de chantier	F	1			1,00	6 500,00	6 500,00
103	Repérage des réseaux divers							
A	Marquage-piquetage	F	1			1,00	1 200,00	1 200,00
B	Sondage et dégagement par aspiration	F	10	5	8	23,00	350,00	8 050,00
104	Rédaction du programme d'exécution et ses mises à jour							
A	Etablissement des plans d'exécution	F	1			1,00	1 200,00	1 200,00
B	Etablissement des demandes d'agrément	F	1			1,00	500,00	500,00
105	Dossier des Ouvrages Exécutés et ses mises à jour							
A	Relevés des ouvrages sur site	F	1			1,00	1 500,00	1 500,00
B	Rédaction des plans de récolement en classe A	F	1			1,00	1 000,00	1 000,00
C	Rédaction et transmission du D.O.E	F	1			1,00	500,00	500,00
							TOTAL 1	28 450,00
2	TRAVAUX PREPARATOIRES							
201	Démolition de revêtements hydrocarbonés (sans amiante et HAP) profondeur de 12+6cm, en surlageur de la structure de chaussée	m³	120	20	10	150,00	15,00	2 250,00
202	Déconstruction soignée d'ilôt de chaussée en pavés	F	1			1,00	500,00	500,00
203	Démolition d'avaloir et regard	U			15	15,00	250,00	3 750,00
204	Dépose soignée de bordures et caniveaux, quel que soit le type et la nature	ml	100	5	20	125,00	35,00	4 375,00
205	Mise en place d'un bypass des eaux	F	1			1,00	30 000,00	30 000,00
206	Rabatement de nappe par pointes filtrantes	ml	160	45		205,00	250,00	51 250,00
207	Démolition du dalot et des fondations	ml	120			120,00	500,00	60 000,00
208	Condamnation d'ouvrage	U	1			1,00	350,00	350,00
209	Comblement du dalot en béton fluide	m³	25			25,00	100,00	2 500,00
							TOTAL 2	154 975,00

N° Prix	Désignation des ouvrages	Unités	Dalot	DN400	Avaloir	TOTAL	Prix Unitaire	Montant
3	TERRASSEMENTS							
301	Terrassement en tranchée ouverte (hors évacuation)							
A	<i>pour le dalot</i>	m³	965			965,00	60,00	57 900,00
B	<i>pour DN400 et ouvrage connexe eau pluviale</i>	m³		80	75	155,00	35,00	5 425,00
303	Blindage de protection pour tranchée (palfeuille jointive)	m²	2310			2 310,00	20,00	46 200,00
304	Blindage de protection pour tranchée (caisson)	m²		80		80,00	5,00	400,00
305	Fo et po d'un géotextile de séparation/filtration	m²	1000	205	160	1 365,00	2,00	2 730,00
306	Fo et mo de gravier 15/25 pour cloutage ou lit de pose et enrobage	m³	120	30	25	175,00	25,00	4 375,00
307	Fo et mo de sable cimenté à 200kg/m³ pour lit de pose	m³	30			30,00	50,00	1 500,00
308	Fo et mo de remblai de tranchée en partie inférieure compacté en q ₄ , de granulométrie 0/63							
A	<i>Matériaux naturels de carrière</i>	m³	905	50	70	1 025,00	28,00	28 700,00
B	<i>Matériaux de déconstruction en béton</i>	m³				-	15,00	-
309	Reprise et mise en œuvre de déblai du site en remblai de tranchée	m³				-	12,00	-
310	Fo et mo de béton autocompactant pour remblai de tranchée	m³				-	120,00	-
311	Evacuation des déblais pollués ou non en Installation de Stockage des Déchets							
A	<i>Evacuation et gestion des matériaux admissibles en ISDD</i>	m³				-	360,00	-
B	<i>Evacuation et gestion des matériaux admissibles en ISDND</i>	m³				-	150,00	-
C	<i>Evacuation et gestion des matériaux admissibles en ISDI</i>	m³	1124	106	89	1 319,00	10,00	13 190,00
							TOTAL 3	160 420,00
4	PARTIE ASSAINISSEMENT							
401	Fo et po de canalisation et dalot gravitaire d'assainissement							
A	<i>Aquacadre 150x70</i>	ml	130			130,00	650,00	84 500,00
B	<i>DN400 PRV SN1000</i>	ml		50		50,00	100,00	5 000,00
C	<i>DN300 PRV SN1000</i>	ml			40	40,00	50,00	2 000,00
402	Fo/po regard visitable, quelle que soit sa profondeur	U	4	2		6,00	1 000,00	6 000,00
403	Fo/po de bouche d'engouffrement et autres ouvrages	U			8	8,00	1 200,00	9 600,00
404	Raccordement sur regard existant	F		1		1,00	500,00	500,00
405	Réalisation d'une chambre à l'aval	F	1			1,00	35 000,00	35 000,00
406	Réalisation d'une chambre à l'amont	F	1			1,00	25 000,00	25 000,00
							TOTAL 4	167 600,00
5	REFECTIONS							
501	Fo et po de bordures et caniveaux de tout type	ml	100	5	20	125,00	50,00	6 250,00
502	Reconstruction de l'ilot	F	1			1,00	500,00	500,00
503	Reconstruction du soutènement de la promenade	F	1			1,00	30 000,00	30 000,00
504	Fo et mo de la couche de base en GB3 0/14 quartz, épaisseur 12cm	m³	30	10	10	50,00	250,00	12 500,00
505	Réfection couche de roulement en enrobés à chaud BBSG 0/10 porphyre ép. = 6cm	m²	650	100	60	810,00	22,00	17 820,00
							TOTAL 5	67 070,00
							TOTAUX € HT	578 515,00
							TVA 20%	115 703,00
							TOTAL € TTC	694 218,00

EGIS EAU

www.egis-group.com



EGIS EAU

www.egis-group.com

