

ATLANTIC'EAU

REALISATION D'UN FEEDER SOUS LA LOIRE
ETUDES REGLEMENTAIRES

**PIECE H : REPONSES DU MAITRE
D'OUVRAGE AUX AVIS**



REPONSE AUX AVIS DE LA PREFECTURE DU 2 ET 17 OCTOBRE 2018

Le Président
Jean-Michel BRARD
Maire de Pornic
Président de Pornic Agglo Pays de Retz

Objet : Projet de feeder eau potable entre Vigneux et Rouans
Réponse aux observations et demandes de compléments
en perspective de l'enquête publique

Suivi technique : Nicolas FAUCHEUX
02.51.89.64.43 – nicolas.faucheux@atlantic-eau.fr

Suivi administratif : Cyrielle MARTIN
02.51.89.97.20 – cyrielle.martin@atlantic-eau.fr

Monsieur le Préfet
Préfecture de la Loire-Atlantique
6 quai Ceineray
BP 33515
44035 NANTES Cedex 1

Nantes, le **25 AVR. 2019**

Lettre Recommandée avec A.R.
N° 1.A.159.949.9856.1

Monsieur le Préfet,

En réponse au courrier du 8 avril 2019, transmis dans le cadre du projet cité en objet, je vous transmets en annexe, les réponses à l'ensemble des observations et demandes de compléments.

Mes services restent disponibles, si des informations complémentaires sont nécessaires, afin d'instruire le dossier dans les meilleurs délais, en perspective de l'enquête publique.

Je vous prie de croire, Monsieur le Préfet, en l'assurance de mes respectueuses salutations.

Le Président
Maire de Pornic,



Jean-Michel BRARD



Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du Sud- Ouest du département

Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans

Réponse aux courriers du **02 Octobre 2018** et du **17 Octobre 2018**

Préfecture de la Loire-Atlantique

Complément au dossier dans la perspective de l'enquête publique

COMPLEMENTS AU DOSSIER DANS LA PERSPECTIVE DE L'ENQUÊTE PUBLIQUE

Contenu

Réponse au courrier du 02 Octobre 2018.....	3
A. Avis de la Direction Régionale des Affaires Culturelles.....	3
B. Avis de la Chambre d'Agriculture de Loire-Atlantique.....	5
C. Avis du conseil Départemental de Loire Atlantique.....	8
Réponse au courrier du 17 Octobre 2018.....	9

Table des illustrations

Figure 1 : Zonage des Plan Locaux d'Urbanisme – Extrait atlas cartographique étude d'impact – « Prescriptions 3 / 4 ».....	4
Figure 2 : Tracé de la canalisation au lieudit La Martinière, Le Pellerin – Extrait des études de projet .	4

Annexes

Avis de la Délégation de Saint-Nazaire – RD 17 et RD 101.....	10
Avis de la Délégation du pays de retz – RD 273 et RD 1079.....	10

Réponse au courrier du 02 Octobre 2018

A. Avis de la Direction Régionale des Affaires Culturelles

Avis des services

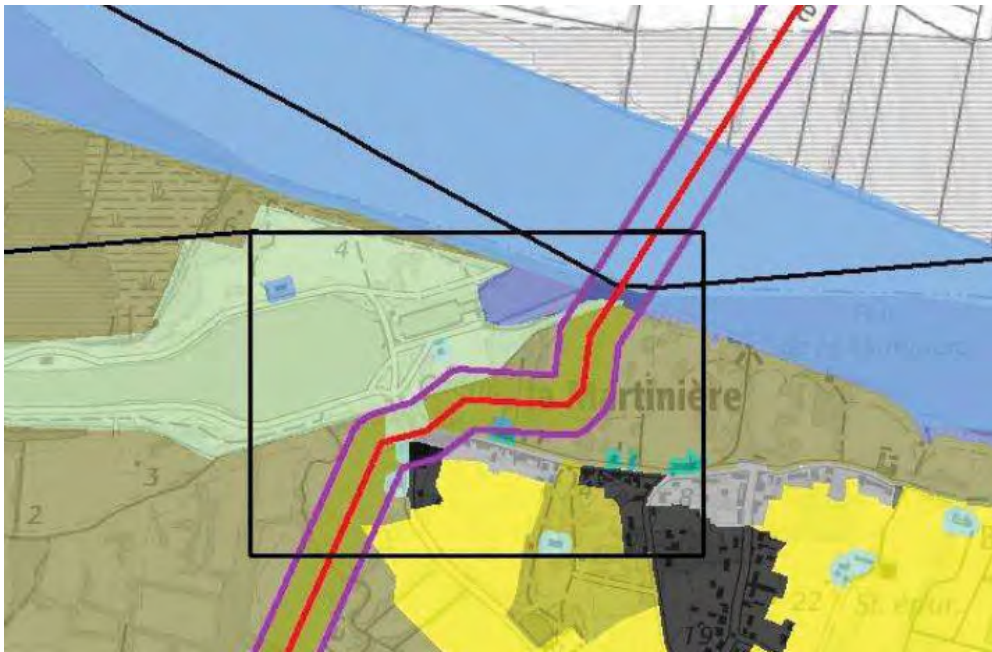
Le tracé ne concerne pas d'espaces protégés au titre du code du patrimoine (*abords de monuments historiques*) ou de sites protégés au titre du code de l'environnement. Seul le **site classé du Pellerin** pourra être concerné par la zone d'étude, le tracé proprement-dit de l'ouvrage d'adduction étant a priori localisé à l'extérieur du site.

Il est rappelé que toute **intervention dans le site classé** fera l'objet d'une demande d'**autorisation spéciale** :

- accord du Préfet de Département, après avis de l'Architecte des Bâtiments de France, pour les travaux relevant d'une déclaration préalable,
- et autorisation du Ministre en charge des sites, après avis de la Commission Départementale de la Nature et des Sites (CDNPS), pour les travaux de plus grande ampleur.

Réponse Atlantic'Eau

Nous confirmons que le tracé ne concerne pas d'espaces protégés au titre du code du patrimoine. Sur le site classé du Pellerin, le tracé de la canalisation au lieu-dit La Martinière, sera bien situé sur la voirie, en limite, et à l'extérieur de la zone urbaine protégée.



<ul style="list-style-type: none"> Aire d'étude approchée Aire d'étude immédiate Tracé Limites communales La Loire 	<p>Zones agricoles</p> <ul style="list-style-type: none"> secteurs équipés ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles (A) <p>Zones urbaines à vocation principales d'habitat</p> <ul style="list-style-type: none"> zone déjà urbanisée, à caractère d'habitat pavillonnaire, constituée par les hameaux (UC) secteur UCp qui présente un caractère ancien, traditionnel et historique, protégé en vertu de l'article L 123-1-7° du Code de l'urbanisme(UCp) 	<p>Zones naturelles</p> <ul style="list-style-type: none"> Espaces d'eau des rivières navigables : la Loire (NE) espaces naturels destinés à être aménagés pour des activités de loisirs de plein (NL) zone de protection d'espaces naturels qui regroupent des milieux naturels sensibles d'intérêt écologique (NNS) 	<p>secteurs composés de constructions isolées existantes, où les constructions sont autorisées à la condition qu'elles ne portent atteinte ni à la préservation des sols agricoles et forestiers, ni à la sauvegarde des sites, milieux naturels et paysages (NH)</p> <ul style="list-style-type: none"> permettant l'extension limitée des constructions à destination d'habitation (NH1) permettant l'extension limitée des constructions à destination d'habitation situées dans (NH3)
---	---	---	--

Figure 1 : Zonage des Plan Locaux d'Urbanisme – Extrait atlas cartographique étude d'impact – « Prescriptions 3 / 4 »

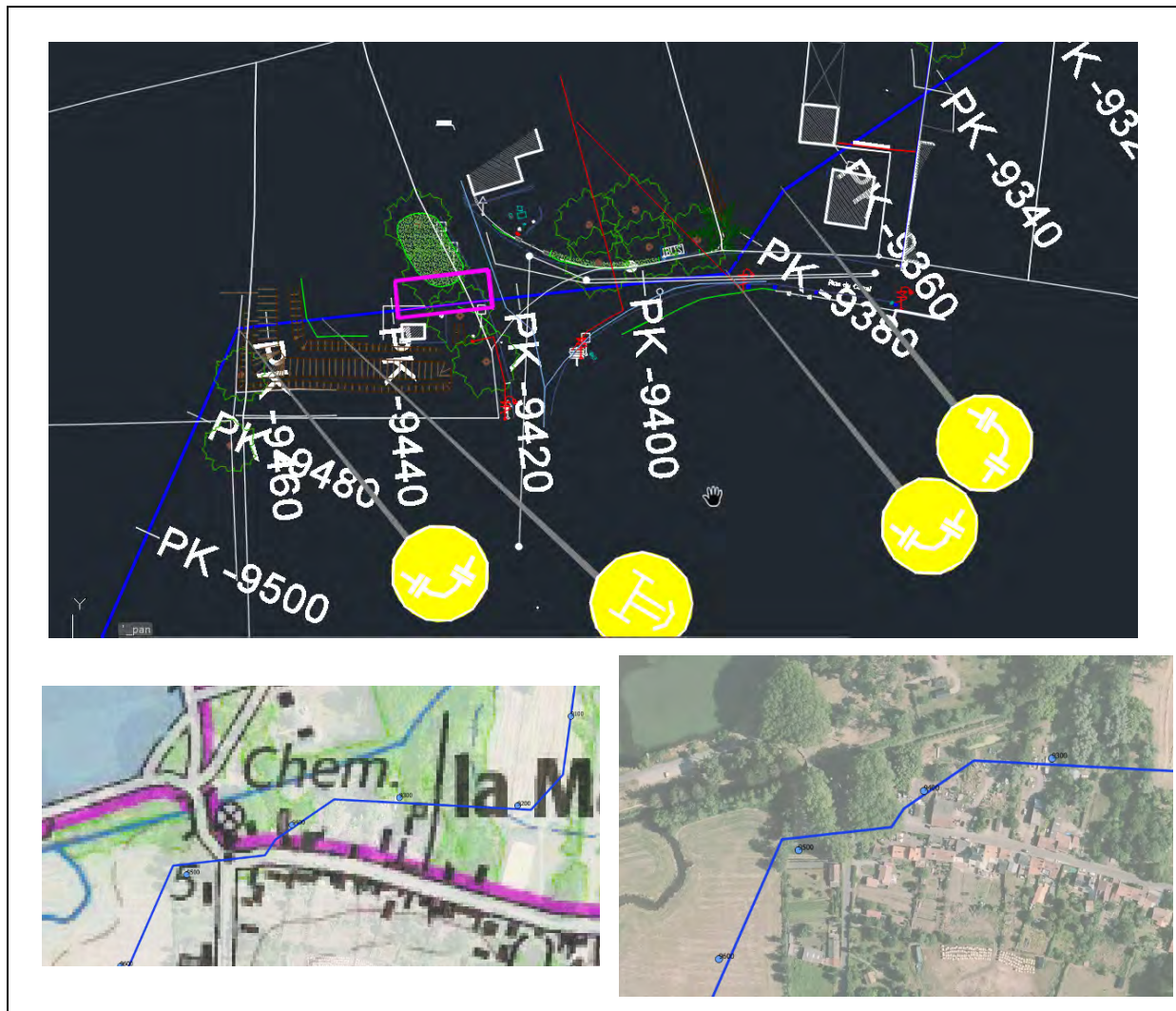


Figure 2 : Tracé de la canalisation au lieudit La Martinière, Le Pellerin – Extrait des études de projet

Avis des services

Au titre de l'impact paysager, il conviendra de veiller à ce que le tracé préserve au maximum le mail bocager existant, qui contribue pour une large part à la qualité des perceptions paysagères.

Réponse Atlantic'Eau

L'application des mesures présentées dans l'étude d'impact, ME1 (évitement spatial) et MR3 (réduction des passages de haies à 6 m au lieu de 15 m), permet de réduire considérablement la nuisance sur les milieux arborés.

Chaque haie qui devra être coupée dans le cadre du projet le sera sur une longueur assez faible.

Dans de nombreux cas, le passage des haies sera réduit, entre 3 et 6 mètres de large. Le linéaire détruit, estimé à 540 m, représente bien un total **maximum**, réparti sur tout le projet.

Ainsi, à l'échelle de chaque haie, la perte de fonctionnalité sera limitée et temporaire puisque la continuité globale sera maintenue, la reprise de haie naturelle de faible ampleur favorisée et la surface de perte d'habitats favorables aux espèces assez faible.

La mesure « **complémentaire** » proposée vise à maintenir à terme un linéaire total de haute haie identique à celui existant avant les travaux. Les haies replantées feront l'objet d'un suivi annuel sur 3 ans (MS1) puis d'un suivi spécifique à 5 ans.

Avis des services

L'implantation du réservoir de stockage et ses aménagements périphériques devront faire l'objet d'une **étude d'intégration sur la base d'un véritable projet architectural et paysager**.

Réponse Atlantic'Eau

Les documents de projet pour la construction du réservoir de stockage et les aménagements périphériques sont en cours de finalisation par le maître d'œuvre.

Le réservoir sera implanté sur un site reculé des zones de circulation et zones urbaines. Un aménagement paysager, intégrant notamment des plantations de haies, est bien prévu. L'intégration architecturale et paysagère fera l'objet d'une consultation et validation, par les services de la Mairie de Couëron, notamment dans le cadre de la demande du permis de construire.

B. Avis de la Chambre d'Agriculture de Loire-Atlantique

Avis des services

Aussi, la Chambre encourage le syndicat Atlantic'Eau et ses intervenants à poursuivre ces démarches de concertation étroite avec la profession agricole lors des prochaines étapes du projet et particulièrement, au moment de la phase travaux.

Réponse Atlantic'Eau

Durant toute la phase d'étude de projet, et la préparation de la phase de consultation, atlantic'eau est en échange régulier avec les exploitants agricoles des parcelles concernées par le projet. La communication avec les parties intéressées, va être poursuivie, afin d'apporter une information régulière, jusqu'au démarrage des travaux.

Avis des services

La Chambre a bien noté dans le dossier d'incidences, le traitement spécifique de la couche de terre superficielle pour faciliter la reconstitution du milieu (MR1), car elle renferme des graines qui pourraient reprendre après travaux. Cependant, la Chambre appelle votre attention sur le fait que certaines graines indésirables comme les chardons peuvent aussi repousser. Le semis avec des graines endémiques (MA1) peut permettre de limiter cette repousse indésirable. Cependant, il faut veiller à ce que le semis préconisé se fasse dans de bonnes conditions et début septembre.

D'autre part, il est intéressant que les travaux commencent dès la mi-juillet en zone de marais (MR4) – dehors de la zone de nidification des cigognes située en grande partie dans le secteur du passage du forage dirigé – car ces prairies subhalophiles sont directement impactées par les grandes marées de septembre, ce qui peut les rendre impraticables et empêcher leur réensemencement.

Réponse Atlantic'Eau

Atlantic'Eau a prévu la participation d'un écologue pour le suivi environnemental de la phase travaux. Son intervention, en phase de préparation et de réalisation, permettra de préciser et d'assurer l'application des mesures MR1 et MA1. Cette mission de suivi environnemental sera confiée à un prestataire externe.

Aussi, les opérations de traitements spécifiques et de réensemencements seront réalisées en concertation avec les services de la Chambre d'Agriculture, de la DDTM et du Département chargé de mission Natura 2000 Estuaire de la Loire.

Dans la note complémentaire, présentée récemment à la DDTM (03/10/2018), la mesure MR4 a fait l'objet d'une modification de terminologie :

« *MR4 : Adaptation de la période d'intervention dans les zones de marais, secteurs humides et passage des cours d'eau. Cette mesure s'applique dans les secteurs de marais, secteurs humides et passage des cours d'eau qui correspondent aux limites du périmètre du site Natura 2000 « Estuaire de la Loire* »

La totalité des travaux dans les zones de marais, secteurs humides et passage des cours d'eau sera réalisée sur la période juillet à novembre (période d'étiage). Seule la mise en place des fourreaux sera réalisée avant le mois de juillet, mais celle-ci impacte uniquement des points isolés.

Dans le secteur de présence des nids de cigognes, aucune intervention n'aura lieu avant le début du mois d'août.

Avis des services

Enfin, la Chambre est très attentive aux mesures prises contre la prolifération des espèces invasives comme la jussie (MR8). Elle constitue pour les exploitants des marais un véritable fléau aux conséquences lourdes et durables.

→ La Chambre préconise que le maître d'ouvrage se rapproche des syndicats de marais locaux, très impliqués sur le sujet, pour veiller à ce que ces travaux ne soient pas une source de dissémination de la jussie.

Pour toutes ces raisons, la Chambre tient à souligner positivement l'importance du suivi 3 ans après travaux pour ces milieux fragiles, prévu par MR9.

Réponse Atlantic'Eau

Atlantic'Eau a eu des échanges avec l'ensemble des syndicats de marais locaux pour concertation sur les modalités de traversée des étiers et canaux. Des discussions sont toujours en cours, afin de s'accorder sur les solutions techniques, et également sur les mesures adaptées contre la prolifération des espèces invasives comme la Jussie. Une réunion est prévue au cours du mois de Novembre avec le Syndicat des Marais de Saint-Etienne de Montluc et Couëron.

Atlantic'Eau est en échange avec le Conservatoire d'espaces naturels Pays de la Loire, pour concertation autour de cette problématique. Une visite de site et séance de travail est programmée au cours du mois de Novembre.

Avis des services

4. Les opérations de nettoyage de la canalisation (rinçage, vidanges, désinfection) avant mise en service

La Chambre s'interroge sur les modalités pratiques de ces opérations de nettoyage et notamment sur la localisation des points de vidanges. Dans tous les cas, le maître d'ouvrage devra s'assurer que les rejets des volumes d'eau dans le milieu naturel ne génèrent pas de dégâts (inondations) sur des parcelles agricoles et que ceux-ci ne se mélangent pas aux eaux destinées à l'abreuvement du bétail (fossés, mares, puits ...).

Réponse Atlantic'Eau

Dans la note complémentaire, transmise aux services de la DDTM, le 03 octobre 2018, pages 15 à 19, Atlantic'Eau présente des compléments d'information sur les modalités de nettoyage et désinfection des canalisations. Ces informations ont été transmises par courriel à la chambre d'Agriculture le 12 octobre 2018 .

Avis des services

Les plantations de haies prévues en compensation des traversées/coupures des haies existantes, présentées dans l'étude d'impact (546 m), devront être contractualisées avec les exploitants et les propriétaires concernés. Potentiellement, d'autres exploitants agricoles peuvent être candidats pour accueillir des plantations compensatoires.

La Chambre a noté que les clôtures (pour les animaux) existantes au droit des haies seraient rétablies en fin de travaux, laissant ainsi la possibilité à la végétation de recoloniser naturellement la zone d'emprise. Dans ces espaces, des plantations avec des espèces adaptées (système racinaire) pourraient être envisagées pour recréer la continuité des haies.

Réponse Atlantic'Eau

Avant le démarrage des coupes de haies et le démarrage des travaux, Atlantic'Eau proposera aux exploitants et propriétaires une convention reprenant les modalités de plantations des haies, et précisant notamment le linéaire replanté et le type d'essences d'arbres.

Les modalités de suivi, conformément aux engagements d'Atlantic'eau, seront intégrées dans les conventions. Les haies feront l'objet du suivi annuel sur 3 ans (MS1), puis d'un suivi spécifique à 5 ans.

La plantation d'arbres à racines profondes n'est pas envisageable sur le tracé d'implantation du feeder. Les racines peuvent à terme altérer les canalisations. Toutefois, la mise en place d'espèces arbustives, à racines peu profondes, est envisageable. C'est pourquoi la mise en place de clôtures en dur, pour éviter la création de zones de passages pérennes, et ainsi favoriser la repousse de fourrés est proposée sur ce projet. Des solutions de type talus pourront également être mises en œuvre, accompagnées de la plantation de petites essences d'arbres.

Le choix des essences d'arbres sera retenu en concertation avec la Chambre d'Agriculture, les services chargés de mission Natura 2000, la DDTM, l'écologue en charge du suivi environnemental, les propriétaires et les exploitants agricoles.

C. Avis du conseil Départemental de Loire Atlantique

Le tracé prévisionnel des travaux traverse les routes départementales (RD) 81, 101, 17, 723 et 1079. Les éléments transmis au Département font état des RD 79 et 403, mais celles-ci ne sont pas concernées par le tracé du FEEDER. En effet, la nomenclature des routes départementales a quelque peu évolué sur ce secteur.

→ Pour toutes précisions à ce sujet, il conviendra de contacter le Service Aménagement du Pays de Retz (tél. : 02.40.78.59.30).

Le Département précise que la section de la RD 58 située sur la commune du Pellerin, mentionnée dans le dossier, relève de la compétence de Nantes Métropole.

Atlantic'eau a bien pris note des évolutions de nomenclature des routes départementales.

La traversée au lieu-dit La gravelle à Rouans (« RD403 ») est réalisée sur une voirie communale.

Le service d'aménagement du Pays de Retz a été contacté. Les documents présentant les projets de traversées ont été partagés récemment.

Des rencontres préalables ont été réalisées également avec les services voirie de Nantes Métropole pour concertation sur les modalités de traversées. Le programme d'étude des traversées a été récemment transmis aux services concernés. Une réunion à ce sujet a été effectuée le 16 Octobre 2018 au Pôle Sud-Ouest.

Les travaux de traversée des routes départementales devront préserver l'intégrité du revêtement de la chaussée. Les techniques de forage devront donc être utilisées.

Le programme de traversées a été transmis récemment aux services d'aménagement des délégations de Saint-Nazaire et Pays de Retz du Département.

Les méthodes de traversée ont bien fait l'objet d'une consultation et validation par les services d'aménagement. **Nous annexons au présent courrier, les échanges à ce sujet, reprenant les techniques de traversée qui ont été retenues par les délégations.**

Nous vous confirmons qu'Atlantic'eau se conformera aux exigences des services d'aménagement. Avant la réalisation des travaux, une demande de permission de voirie sera sollicitée auprès des services.

Les caractéristiques techniques des opérations de franchissement devront être précisées dans la demande de permission de voirie, qui devra être sollicitée auprès des services du Département préalablement aux travaux. Les prescriptions techniques définies dans l'arrêté de voirie portant permission de voirie, qui sera alors délivré, devront être respectées.

Les fouilles devront respecter les règles de blindage en vigueur. Les zones de stationnement devront être définies en concertation avec les services du Département, afin de respecter les conditions de sécurité optimales.

De plus, un état des lieux de la route et de ses dépendances devra être effectué par Atlantic'Eau avant et après la réalisation des travaux, en concertation avec les services aménagement des délégations Saint- Nazaire et Pays de Retz du Département.

Le maître d'ouvrage – Atlantic'Eau – a prévu de réaliser des tranchées pour la traversée des RD 81 et 17.

→ Ce point doit être modifié au profit de forages, notamment dans les pièces B et F du dossier, ainsi qu'en page 28 de la pièce E.

Les prescriptions techniques des opérations de franchissement qui seront intégrées dans le dossier de consultation des entreprises seront validées en concertation avec les services du Département.

L'ensemble des dispositions techniques retenues seront rigoureusement appliquées.

Les zones de stationnement seront définies en concertation avec les services du Département, afin de respecter des conditions de sécurité optimales.

Des états des lieux de la route et de ses dépendances, en concertation avec les services d'aménagement, seront bien réalisés, avant et après intervention.

2. Impact du projet sur le dévoiement de la RD 723

Le projet routier lié au contournement de la commune de Vue, porté par le Département, est bien mentionné dans le dossier. Le maître d'ouvrage devra se rapprocher du service travaux du Département, afin de planifier les travaux du FEEDER situés sur la même emprise que ce projet routier (Contact : Stéphane LECONTE -- Tél. : 02.40.99.14.02).

Le tracé de la conduite a été étudié et adapté en prenant en considération le projet routier de contournement de la Commune de Vue, après consultation des services concernés, et notamment Monsieur LECONTE.

Les documents d'étude de projet seront partagés, et les travaux planifiés, en concertation avec ces mêmes services.

3. Impact du projet sur la zone de préemption espaces naturels sensibles du Pellerin et de Couëron

Le projet intersecte le périmètre d'intervention du Conservatoire du Littoral et des espaces lacustres au Pellerin, ainsi que son futur périmètre d'intervention sur Couëron.

→ Dans l'hypothèse où le Conservatoire du Littoral n'aurait pas déjà été associé à la procédure, il serait opportun de l'intégrer aux échanges préalables.

Atlantic'eau a pris contact avec les Services du Conservatoire du Littoral et des espaces lacustres afin de les associer aux échanges préalables. Le dossier d'étude d'impact a été partagé en version électronique le **19/10/2018**.

Réponse au courrier du 17 Octobre 2018

Concernant les PLU des communes de Couëron et Le Pellerin, le dossier de mise en compatibilité a intégré pour la zone agricole (A) des restrictions d'usages induites par la construction de cet ouvrage (*interdiction d'effectuer une modification du profil du terrain et des constructions dans une bande de 1,5 mètres de part et d'autre de l'axe de la canalisation et d'autoriser aucune plantation d'arbres de plus de 4 mètres de hauteur, ni aucune façon culturale descendant à plus de 0,60 mètre de profondeur*).

Ces dispositions sont justifiées pour maintenir le caractère agricole de la zone, alors que l'étude d'impact (*page 41*) conclut que la vocation d'espace agricole et le maintien des vocations actuelles du territoire ne seront pas modifiées par la réalisation du projet.

Par ailleurs, ces dispositions anticipent les conséquences de la SUP qui, en tout état de cause, devront être annexées à l'ensemble des PLU dans le cadre d'une mise à jour.

Dans ces conditions, la mise en compatibilité de la zone A des PLU de Couëron et Le Pellerin apparaît superflue.

Par conséquent, ces dispositions sont soit traduites dans l'ensemble des règlements des PLU des communes traversées par le projet, soit supprimées des zones A des règlements des PLU de Couëron et Le Pellerin à ce stade, sachant qu'elles s'appliqueront lors de la mise à jour de l'ensemble des PLU.

→ En tout état de cause, je vous invite à vous rapprocher des services de Nantes Métropole et ceux de la communauté de communes d'Estuaire et Sillon, qui ont la compétence en matière d'urbanisme, pour définir la compatibilité du document d'urbanisme des communes concernées par le projet.

Nous prenons note des observations de la DDTM sur la mise en compatibilité de la zone A des PLU de Couëron et Le Pellerin. Nous comprenons donc que la mise en compatibilité des PLU pour les communes de Couëron et Le Pellerin n'a pas lieu d'être intégrée au dossier. Les dispositions intégrées au dossier anticipent les conséquences de la SUP. Elles s'appliqueront lors de la mise à jour de l'ensemble des PLU.

Seule la mise en compatibilité du PLU de Saint-Etienne-de-Montluc est maintenue.

Les services de Nantes Métropole et de la Communauté de Communes d'Estuaire et Sillon ont été consultés dans le cadre de ce dossier. Un exemplaire du dossier, accompagné du courrier de la Préfecture du 17/10/2018, a été partagé le 25/10/2018, pour concertation à ce sujet.

Par ailleurs, ce projet est concerné par les dispositions de l'article R104-9 du code de l'urbanisme, qui stipule qu'un PLU, dont le territoire comprend, en tout ou partie, un site Natura 2000, fait l'objet d'une évaluation environnementale, lorsqu'une mise en compatibilité emporte les mêmes effets qu'une révision au sens de l'article L153-31 dudit code. C'est le cas en l'espèce, dans la mesure où la présente mise en compatibilité consiste notamment à réduire une protection édictée en raison de la qualité des sites, des paysages ou des milieux naturels (*réduction d'une zone humide*).

→ La MRAE devra donc être saisie sur le volet mise en compatibilité des PLU.

Nous prenons note de la nécessité de saisie de la MRAE.

A ce titre, nous souhaiterions, **dans la mesure du possible**, afin de planifier et permettre un lancement de l'enquête publique dans les meilleurs délais, que la saisie de la MRAE puisse être engagée par les services de la Préfecture de façon anticipée.

Le DDTM ajoute que le projet fait actuellement l'objet d'une procédure d'autorisation environnementale portant sur la loi sur l'eau et la dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées avec étude d'impact (*Cf. ci-joint, copie du courrier de la DDTM du 2 juillet 2018 demandant au maître d'ouvrage de compléter et régulariser son dossier d'autorité environnementale*).

Nous avons bien reçu le courrier du 02 juillet 2018 de la DDTM. Des réponses et compléments au dossier d'autorisation environnementale ont été transmis aux services concernés, le 03 octobre 2018.

Annexes

Avis de la Délégation de Saint-Nazaire – RD 17 et RD 101

Avis de la Délégation du Pays de Retz – RD 273 et RD 1079

REPONSE A L'AVIS DE LA PRECTURE DU 4 MARS 2019

Le Président
Jean-Michel BRARD
Maire de Pornic
Président de Pornic Agglo Pays de Retz

Objet : Projet de feeder eau potable entre Vigneux et Rouans
Réponse aux observations et demandes de compléments
en perspective de l'enquête publique

Monsieur le Préfet
Préfecture de la Loire-Atlantique
6 quai Ceineray
BP 33515
44035 NANTES Cedex 1

Suivi technique : Nicolas FAUCHEUX
02.51.89.64.43 – nicolas.faucheux@atlantic-eau.fr

Suivi administratif : Cyrielle MARTIN
02.51.89.97.20 – cyrielle.martin@atlantic-eau.fr

Nantes, le **09 NOV. 2018**

Lettre Recommandée avec A.R.

N° **1A.148.853.977.1.1**.....

Monsieur le Préfet,

En réponse aux courriers du 02 et 17 octobre 2018, transmis dans le cadre du projet cité en objet, je vous transmets en annexe, les réponses à l'ensemble des observations et demandes de compléments.

Mes services restent disponibles, si des informations complémentaires sont nécessaires, afin d'instruire le dossier dans les meilleurs délais, en perspective de l'enquête publique.

Je vous prie de croire, Monsieur le Préfet, en l'assurance de mes respectueuses salutations.

Le Président
Maire de Pornic,



Jean-Michel BRARD



Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du Sud-Ouest du département

Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans

REPONSES AUX AVIS DU CNPN ET DU SAGE

A. AVIS DU CONSEIL NATIONAL DE PROTECTION DE LA NATURE

MOTIVATION ou CONDITIONS
<p>D'après les inventaires, le projet empiète largement sur des ZNIEFF, sites Natura 2000 et autres espaces remarquables. Le projet Feeder concerne de nombreuses espèces protégées, dont des espèces bénéficiant d'un Plan National d'Action : Loure d'Europe, chiroptères, sans parler de l'anguille qui possède un plan européen de sauvegarde.</p> <p>Les inventaires sont d'ailleurs très intéressants concernant les insectes saproxyliques très abondants dans le bocage traversé. Il demeure que les modalités de franchissement des cours d'eau (une dizaine) ne sont pas précisées et que les inventaires les concernant sont insuffisants : le passage en forage dirigé est donc à prescrire pour chacun de ces cours d'eau de façon à éviter les impacts sur les espèces aquatiques et les poissons migrateurs. Etant donné que l'impact surfacique concerne pas moins de 40 hectares et que la réserve de stockage d'eau détruira définitivement de l'ordre de 0,6 à 1 hectare de prairie bocagère, il apparaît que les impacts résiduels sont évidents et qu'en conséquence des mesures de compensation sont à prescrire.</p> <p>C'est pourquoi un avis favorable est apporté à cette demande de dérogation aux conditions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none">- la canalisation est effectuée en forage dirigé sur tous les cours d'eau permanents ;- des mesures compensatoires sont à rechercher du type "classement de réseaux de haies remarquables" ou ORE (Obligations Réelles Environnementales) parmi celles possédant les meilleures stations de pique-prune et autres insectes saproxyliques, + prairies humides d'au moins cinq hectares, eu égard aux impacts plus ou moins durables que laissera l'aménagement ;- la replantation du double du linéaire de haies détruites (1.300 ml), étant donné qu'il faudra une bonne trentaine d'années avant que les plantations soient colonisées par les espèces qui en font l'intérêt ;- la création du double de mares détruites par le passage des travaux à proximité immédiate pour que les reports d'animaux au printemps soient effectifs ;- l'écologue chargé des suivis s'assurera de la bonne exécution des mesures préconisées ci-dessus ;- un programme de suivi de ces mesures sur 30 ans dans le cadre de la séquence E-R-C.

A-1. Mode de traversée des cours d'eau

1. Demande du CNPN

la canalisation est effectuée en forage dirigé sur tous les cours d'eau permanents

2. Réponse d'atlantic'eau :

Le document présenté en annexe 1, extrait du PRO, décrit de manière exhaustive les traversées des canaux et étiers présents sur le tracé du feeder. Les différentes traversées sont cependant récapitulées ci-dessous.

Traversées en souille :

- Canal de la Fouche (largeur de 7m)
- Etier de l'Etang Bernard (largeur 6m)
- Etier de bordure de voie communale (largeur 7m)
- Etier des Maillots (largeur 4.5m)
- Arche du Dareau (largeur 6.5m)
- Etier de la Martinière (largeur 4m)

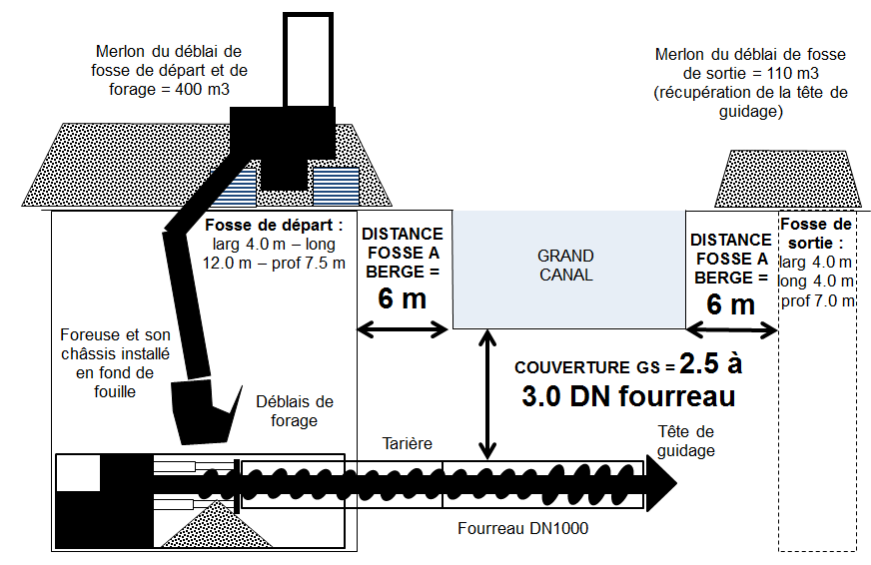
Traversées en forage :

Canal du Claireau (largeur 18m)
Canal de Ceinture (largeur 6m)
L'Acheneau (51m)

. . .

Procédure de réalisation des travaux en forage à la tarière :

C'est la technique la plus communément employée pour traverser un axe routier à grande circulation, une rivière ou un canal large de 10 à 20 m avec une certaine profondeur. Elle permet d'avoir la maîtrise du profil hydraulique de la canalisation et de fiabiliser l'intervention.



ETAPES D'INTERVENTION :

- Préparation des fosses de forage entrée, où sera installée la foreuse, et de sortie, où est récupérée la tête de forage. Stockage de déblai sur place.
- Préparation de la conduite DN600
- Installation de la foreuse en fond de fosse d'entrée.
- Forage et mise en place du fourreau.
- Démontage de la foreuse
- Enfilage de la conduite dans le fourreau.
- Mise en place des ouvrages ou équipements en entrée et en sortie de fourreau.
- Raccordement de la conduite DN600 posée en tranchée de chaque côté à la conduite DN600 enfilée dans le fourreau.
- Remblaiement des fouilles.

TEMPS D'INTERVENTION :

- Terrassement des fosses : 1 semaine.
- Installation de la foreuse : 1 semaine
- Forage : 1 semaine
- Repli de la foreuse : 1 semaine
- Enfilage de la conduite, ouvrages, raccordements : 1 semaine

SURFACE IMPACTEE :

- Plateforme de travail de 40 m x 40 m (voir plus en fonction de la profondeur)

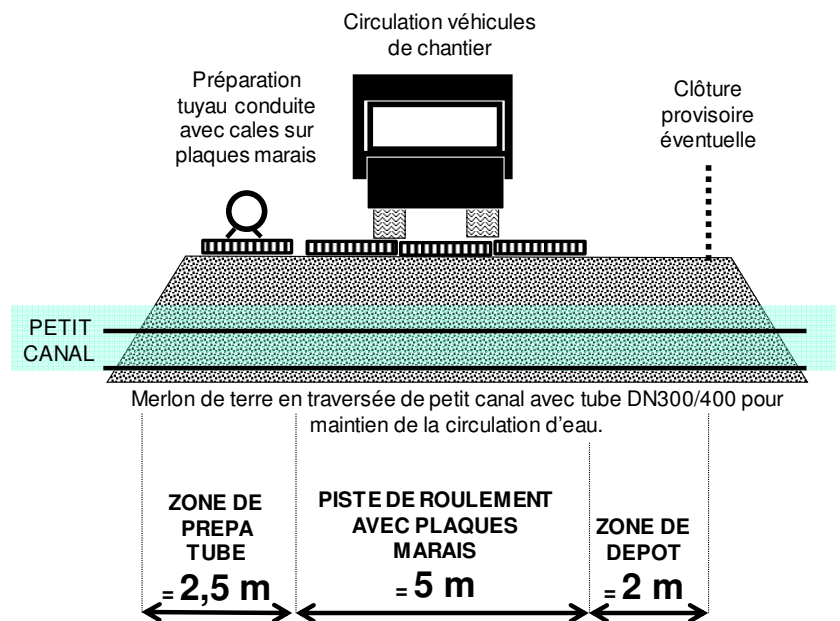
Procédure de réalisation des travaux en souille :

Mise en place de la piste de travail :

La piste de travail nécessitera, pour la circulation des véhicules de chantier, le bardage et la préparation des conduites, de réaliser un ouvrage de franchissement de ces petits canaux ou étiers dans la phase de préparation de chantier.

Cette préparation consistera à :

- ⇒ Mettre en place sur la largeur de la piste de roulement et la zone de préparation de tube, un merlon en terre de franchissement ;
- ⇒ Insérer dans ce merlon, dans le 1/3 bas de sa hauteur (fond de canal ou d'étier), un tube en DN300/400 pour le maintien de la circulation d'eau entre les 2 côtés du merlon ;
- ⇒ Apposer selon nécessité, la continuité des plaques marais qui pourraient être nécessaires pour circuler avec des véhicules de chantier ou pour préparer les tubes à la pose.

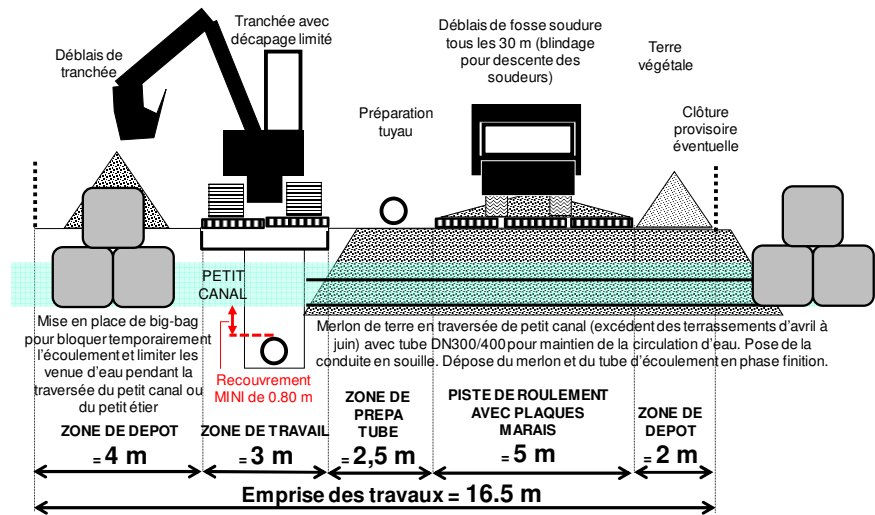


Technique de franchissement :

Le franchissement du petit canal ou de l'étier se fera à l'avancement de la pose de la conduite.

La circulation d'eau sera temporairement bloquée aux 2 extrémités de la piste de travail par la mise en place de big-bags dans le lit du petit canal ou de l'étier de façon à contenir les niveaux d'eau de chaque côté.

La pelle pourra ainsi réaliser son terrassement dans l'espace confiné en limitant les dépôts de turbidité.



Les matériaux terrassés seront déposés de manière différenciée à proximité de la pelle pour être remis dans l'ordre de terrassement.

La conduite posée « à l'aveugle » dans la tranchée en eau, sera préalablement protégée avec une manchette en géotextile anti-poinçonnement.

Le remblaiement se fera ensuite de la manière suivante :

- Matériau du site sur une hauteur d'environ 0,50 m ;
- Plaque de protection en béton armé de 0,15 m d'épaisseur minimum et de 1,50 m de large ;
- Double filet bleu de matérialisation de traversée de conduite d'eau ;
- Matériau du site jusqu'au niveau du fond du petit canal ou de l'étier.

Un temps d'attente sera ensuite conservé pour faciliter la sédimentation des particules en suspension, avant de soulever et de déposer lentement les big-bags en place de part et d'autre de la piste.

A noter que la pose et la dépose du merlon de traversée devra également se faire avec la présence des big-bags pour limiter les déplacements de particules.

Dans tous les cas, l'isolement du petit canal ou de l'étier à la circulation de l'eau ne pourra excéder une journée de travail complète de 8 heures.

Les avantages de la traversée en souille sont une réduction de la surface impactée, des emprises de terrassements limitées, des délais de réalisation courts et un coût de travaux plus faible. L'inconvénient est l'arrêt de la circulation de l'eau sur environ ½ journée.

La traversée en forage dirigé permet quant à elle de ne pas avoir d'arrêt de circulation d'eau mais entraîne des impacts plus importants sur la surface en zones naturelles, les emprises de terrassement, les délais de réalisation et le coût des travaux. A noter que cette technique nécessite la création d'un linéaire de piste supplémentaire en zone agricole pour l'accès des engins sur des zones isolées, très contraignant pour l'activité agricole.

Les modes de franchissement des différents canaux, étiers et fossés ont donc été étudiés au cas par cas et retenus selon leur faisabilité technique et afin que l'impact sur le milieu naturel soit réduit au maximum.

A-2. Mesures compensatoires

1. Demande du CNPN

- des mesures compensatoires sont à rechercher du type "classement de réseaux de haies remarquables" ou ORE (Obligations Réelles Environnementales) parmi celles possédant les meilleures stations de pique-prune et autres insectes saproxyliques, + prairies humides d'au moins cinq hectares, eu égard aux impacts plus ou moins durables que laissera l'aménagement ;
- la replantation du double du linéaire de haies détruites (1.300 ml), étant donné qu'il faudra une bonne trentaine d'années avant que les plantations soient colonisées par les espèces qui en font l'intérêt ;
- la création du double de mares détruites par le passage des travaux à proximité immédiate pour que les reports d'animaux au printemps soient effectifs ;
- l'écologue chargé des suivis s'assurera de la bonne exécution des mesures préconisées ci-dessus ;
- un programme de suivi de ces mesures sur 30 ans dans le cadre de la séquence E-R-C.

2. Réponse d'atlantic'eau

Le tracé retenu va éviter les stations de pique-prunes et autres insectes saproxyliques (cf carte en annexe 2). Lors de l'inventaire faune/flore aucune présence de pique-prune n'a été confirmée (cf carte en annexe 3). Il n'y aura donc pas d'impact des travaux de feeder sur les stations de pique-prune.

L'inventaire métropolitain réalisé dans le cadre de la mise en place du PLUm a classé des réseaux de haies qui ne l'étaient pas initialement. Le linéaire de haies traversé va devoir être déclassé pour la réalisation des travaux. Cependant, comme précisé dans la mesure MR3 (cf. page 181 de l'étude d'impact), le linéaire de haies n'est pas complètement détruit mais des trouées d'environ 6m seront réalisées. Les passages dans les haies seront accompagnés de mise en place de clôtures pour favoriser la repousse. Le suivi environnemental sera renforcé sur la repousse des haies détruites lors des travaux.

Par ailleurs, atlantic'eau s'engage à replanter le double du linéaire de haies traversé lors des travaux.

Concernant le classement des haies remarquables, atlantic'eau n'est pas en mesure de reclasser ces haies. Cependant, lors du suivi post-travaux, lorsque les haies traversées auront totalement repoussé, le linéaire de haies concerné pourra être proposé par atlantic'eau au reclassement en espaces boisés classés.

Comme précisé dans le cadre de la mesure MR6 (cf. page 184 de l'étude d'impact), les mares présentes à proximité du chantier seront balisées mais elles ne seront pas traversées. Comme aucune mare ne sera détruite, il ne sera pas nécessaire de créer des mares supplémentaires.

L'écologue chargé des suivis des travaux sera chargé de la bonne application des mesures liées à l'étude d'impact environnemental.

Un programme de suivi sera mis en place par atlantic'eau sur les haies plantées en compensation. Ce suivi sera renforcé sur les cinq premières années après travaux puis espacé tous les 5 ans à partir de 2025.

B. AVIS DU SAGE LOIRE ESTUAIRE

1. Demande du SAGE

- Les travaux ne doivent pas être réalisés dans des périodes susceptibles de perturber la faune et la flore (reproduction, nidification, etc.) ;
- Le pétitionnaire et les entreprises doivent être particulièrement vigilants quant à la dissémination des espèces végétales exotiques envahissantes, notamment la jussie ;
- Le pétitionnaire mène en parallèle des travaux un chantier d'arrachage de la jussie ;
- Les techniciens des bassins versants concernés sont associés aux travaux de remise en état des milieux à la fin du chantier, afin de veiller à la restauration des fonctionnalités des zones humides.

2. Réponse d'atlantic'eau

- Conformément à l'étude d'impact environnemental, le planning de travaux est adapté pour limiter la perturbation de la faune et de la flore (cf mesure MR4 Adaptation de la période d'intervention dans les zones de marais, page 182 de l'étude d'impact).
- Atlantic'eau a échangé avec le Conservatoire d'Espaces Naturels des Pays de la Loire en Novembre 2018 lors d'une visite terrain. Suite à cette réunion, il apparaît que la zone de travaux au Nord de la Loire est a priori peu impactée par les plantes invasives. Le secteur sud Loire au niveau de l'Acheneau sera à surveiller. Des préconisations seront imposées aux entreprises dans le cahier des charges : provenance des pelles, nettoyage des chenilles des engins avant de pénétrer sur site si nécessaire, limitation des mouvements de terre...
Avant les travaux, l'ensemble du tracé sera parcouru avec le CENPL et le Conservatoire Botanique National de Brest pour déterminer les zones à risque et mettre en œuvre les préconisations adéquates. Les secteurs traversés n'étaient pas impactés par la présence de jussie lors de notre visite avec le CENPL en novembre 2018. Atlantic'eau sera vigilant avant le démarrage des travaux sur la présence ou non de jussie sur les secteurs traversés. Si la présence de jussie était avérée atlantic'eau réaliserait de l'arrachage préalablement aux travaux conformément aux prescriptions transmises par le CENPL et le CBNB.
- Les techniciens des bassins versants concernés seront associés aux travaux de remise en état des milieux à la fin des chantiers. Ils pourront, s'ils le souhaitent, être destinataires des comptes rendus de chantier et venir en réunion de chantier lors des phases clés du projet.

C. ANNEXES

Annexe 1 – Extrait PRO Hydratec : Traversées canaux et étiers

4 ANALYSE DES LIEUX

Les visites réalisées sur site ont permis de recenser les points suivants sur le tracé de cheminement de la future conduite :

1 : Raccordement sur l'existant DN600, feeder NANTES METROPOLE Nantes à Vigneux (contrainte planification, de pénétration dans ouvrage en attente ...);



2 : Traversée en tranchée de la RD61 (contrainte de circulation et de prescriptions particulières du gestionnaire de voirie, ...);



3 : Réalisation d'un réservoir de stockage intermédiaire (maillage sur les ouvrages du réservoir, planification de l'intervention, ...)



4 : Cheminement dans des parcelles d'élevage avec pâturage d'animaux (sécurisation de la zone de travail avec mise en place de clôtures barbelé, barrières, aménagements de traversée de piste pour le bétail, accès aux points d'eau, accès à l'exploitant pour l'approvisionnement de foin ou d'eau, Indemnités de dégâts aux exploitants...);



5 : Traversée et cheminement sous voies communales (contraintes de circulations, de prescriptions des communes, de passage des cars, de passage des ordures ménagères, de passage riverains, contraintes d'espace pour la pose de la conduite...);



6 : Traversée en souterrain de la RD101 et du bois adjoignant (nature du sol, prescription Conseil Départemental, hauteur de couverture, diamètre du fourreau, installation de la fosse de forage, **technique de passage des fourreaux de fibre**, contrainte de tenue du fil d'eau en tir long, ...);



7 : Traversée en tranchée de la RD17 (contrainte de circulation, de prescriptions particulières du gestionnaire de voirie, de déviation, de circulation riverain...);



8 : Traversée en souterrain de la ligne SNCF Nantes à Saint Nazaire (information de SNCF INFRA déjà réalisée, dossier technique d'emprunt réalisé, prescriptions particulières, délai de prise en compte des travaux dans les ralentissements de train, période de réalisation dictée par SNCF, hauteur de couverture, mesures complémentaires pendant le forage, contacts SNCF opérationnels, ...);

**OCCUPATION DU DOMAINE FERROVIAIRE
FICHE DE PRESENTATION DU PROJET**

1. NOM DU DOMAINE

1. INFORMATIONS SUR LE PROJET	3
2. ADRESSEURS DE L'OPERATION (MAITRE D'OUVRAGE)	3
3. DEMARCHES ADMINISTRATIVES (MATERIEL D'OUVRIER)	3
4. INFORMATIONS ADMINISTRATIVES (MATERIEL D'OUVRIER)	3
5. DESCRIPTIF GENERAL DU PROJET	3
6. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET	3
7. DOCUMENTS A ANNEXER	3



9 : Croisement réseau concessionnaire enterré AIR LIQUIDE (contrainte de profondeur, de prescriptions particulières de son gestionnaire, d'interférence de croisement entre réseaux métalliques, ...)



10 : Traversée en souille de « l'étier de l'Etang Bernard » (contrainte de maintien de libre écoulement, de profondeur d'enfouissement, de protection au curage d'étier, de réaménagement des berges à la « toile coco »...)



11 : Travaux en traversée de marais (nature des sols, portance, période de travail, techniques particulières de travail – plaques marais – poutre sous conduite, contraintes d'accès, remise en état, positionnement des ouvrages particuliers, limitation des pentes de pose, ...);



12 : Gestion des accès en traversée de marais (aménagement, remise en état en fin de travaux, organisation d'une piste de roulement dans le marais, ...)



Les fossés séparant les champs seront provisoirement busés pour permettre la construction de la piste de travail. Au moment de la pose en traversée, chaque fossé sera bouché entre deux murs en big-bag.



13 : Traversée en souterrain du « canal du Claireau », (information Syndicat des Marais, contexte géologique, traversée souterraine à plusieurs mètres sous le lit, ...);



14 : Traversée en souterrain du « canal de Ceinture », (information Syndicat des Marais, contexte géologique, traversée souterraine à plusieurs mètres sous le lit,...)



15 : Traversée en souille de « l'étier de bordure de voie communale », largeur 7 m environ (contrainte de maintien de libre écoulement, de profondeur d'enfouissement, de réaménagement des berges à la « toile coco »...)



16 : Traversée en souille de « l'étier des Maillots », (contrainte de maintien de libre écoulement, de profondeur d'enfouissement, de réaménagement des berges à la « toile coco »...)



17 : Traversée en souterrain de « La Loire et de l'île Tèreze » (zone d'influence de marée, prescriptions particulières, contexte géologique, technique de travaux souterrains, profondeur / horizon de traversée, période de travail, procédure d'essais, ...);



18: Implantation de la base de départ des travaux souterrains (surface d'implantation du chantier, distance de forage, préparation du tube sur l'autre rive, période de travaux au vu du contexte NATURA 2000, ...);



19: Traversée du hameau de « La Martinière » (information particuliers, cheminement dans les jardins avec remise en état, dépose et repose de clôtures, travail en espace réduit, passages rétrécis entre garages, protection d'arbres classés, coupure d'accès à l'île de La Martinière, déviation à mettre en place, reprise de chaussée, ...)



20: Traversée de « l'étier de La Martinière », (contrainte de maintien de libre écoulement, de profondeur d'enfouissement, de réaménagement des berges à la « toile coco »...)



21: Traversée de la RD58 en tranchée ouverte (contrainte de circulation, de prescriptions particulières des gestionnaires de voirie, ...);

22: Traversée en souterrain de la RD723 (contexte géologique, prescription Conseil Départemental, hauteur de couverture, diamètre du fourreau, installation de la fosse de forage, technique de passage des fourreaux de fibre, intégration du projet de déviation de Vue, prolongation du fourreau en tranchée ouverte sous les axes routiers la future déviation, ...);



28



23 : Cheminement en cohérence avec le tracé de déviation routière de Vue (étude fine de tracé vis-à-vis des futurs décaissements et futurs merlons, des accès pour la maintenance de la future conduite d'eau, bômes de localisation de conduite à mettre en place, ...)



24 : Gestion des accès et travaux en traversée de marais (inventaire des chemins et voies d'accès, aménagement, remise en état en fin de travaux, traversée des fossés, organisation d'une piste de roulement dans le marais, plaque marais, technique de pose en évitant de déstabiliser le terrain, pompage d'épuisement de fond de fouille,...)



25 : Traversée en souterrain de la « rivière Acheneau » -(information Syndicat des Marais, contexte géologique, traversée souterraine à plusieurs mètres sous le lit, protection des berges sur au moins 10 m, ...);



26 : Croisement réseau concessionnaire enterré ATLANTIC'EAU (contrainte de profondeur, de prescriptions particulières de son gestionnaire, d'interférence de croisement entre réseaux métalliques, ...)



27 : Traversée en souterrain de la RD79 (contexte géologique, prescription Conseil Départemental, hauteur de couverture, diamètre du fourreau, installation de la fosse de forage, technique de passage des fourreaux de fibre, ...). La partie Est de la déviation de vue étant réalisée et en service, la RD79 en ce lieu a toutefois très nettement diminué en circulation.



28 : Raccordement au « réservoir de La Garenne » (conditions de raccordement et de mise en service, horaires particuliers, ...);

Annexe 2 – Extrait de l'étude d'impact environnemental – impact négligeable sur les stations de pique prune

Thématique	Effet étudié	Mesures d'évitement et de réduction ou d'accompagnement	Niveau d'incidence résiduelle	Mesure compensatoire
Climatologie, Topographie, géologie Zones humides	Modification des caractéristiques	Pas de mesure spécifique mise en œuvre	Faible à négligeable	-
	Modification de la structure du sol Tassement des sols Dégradation des milieux	<u>Evitement</u> : - <u>Réduction</u> : MR1 : Traitement spécifique de la couche superficielle / MR4 : Adaptation de la période d'intervention dans les marais / MRS : Adaptation du chantier en zone de marais / MR7 : Mesures liées au risque de pollution accidentelle <u>Accompagnement</u> : MA1 : Aide à la recolonisation végétale <u>Evitement</u> : ME2/ME3 : Passage en forage dirigé, forage tarière ou micro-tunnelier <u>Réduction</u> : MR4 : Adaptation de la période d'intervention dans les marais / MRS : Adaptation du chantier en zone de marais / MR7 : Mesures liées au risque de pollution accidentelle	Faible à négligeable	-
Cours d'eau, fossés Eaux souterraines	Destruction de berges Modification des sections hydrauliques Altération de la qualité des eaux Risque de pollution accidentelle	<u>Accompagnement</u> : MA1 : Aide à la recolonisation végétale <u>Evitement</u> : ME2/ME3 : Passage en forage dirigé, forage tarière ou micro-tunnelier <u>Réduction</u> : MR4 : Adaptation de la période d'intervention dans les marais / MRS : Adaptation du chantier en zone de marais / MR7 : Mesures liées au risque de pollution accidentelle	Faible à négligeable	-
Habitats naturels	Perte de surface d'habitats Dégradation des habitats	<u>Evitement</u> : ME1 : Evitement spatial / ME2 : Passage en forage dirigé / ME 3 : Forage tarière ou micro-tunnelier / ME6 : Préservation des arbres à galeries et cavités / ME7 : Traitement des gros arbres <u>Réduction</u> : MR1 : Traitement de la couche superficielle / MRS : Adaptation en zone de marais / MR6 : Balisage des mares / MR7 : Mesures liées au risque de pollution accidentelle <u>Accompagnement</u> : MA1 : Aide à la recolonisation végétale	Faible à nul	Replantation de 546 m de haies dans des parcelles proches de la zone de travaux.
Espèces floristiques	Perte de pieds d'espèces floristiques Dissémination d'espèces invasives	<u>Evitement</u> : ME1 : Evitement spatial / ME2 : Passage en forage dirigé / ME4 : Adaptation de la zone de chantier <u>Réduction</u> : MR1 : Traitement spécifique de la couche superficielle / MR2 : Balisage des stations / MR8 : Traitement des espèces exotiques envahissantes <u>Evitement</u> : ME1 : Evitement spatial / ME 3 : Forage tarière ou micro-tunnelier (Martin-pêcheur) / ME5 : Adaptation coupe de la végétation / ME6 : Préservation des gros arbres à cavités et à galeries / ME7 : Traitement des gros arbres en phase de chantier / ME8 : Adaptation des horaires de travaux <u>Réduction</u> : MR3 : Adaptation de la zone travaux pour les haies / MR4 : Période d'intervention dans les marais (Cigogne blanche) <u>Accompagnement</u> : MA1 : Aide à la recolonisation végétale	Nul à négligeable Faible à négligeable (espèces invasives)	-
Oiseaux	Perte d'individus Perte d'habitats Dérangement des individus	<u>Evitement</u> : ME1 : Evitement spatial / ME 3 : Forage tarière ou micro-tunnelier (Martin-pêcheur) / ME5 : Adaptation coupe de la végétation / ME6 : Préservation des gros arbres à cavités et à galeries / ME7 : Traitement des gros arbres en phase de chantier / ME8 : Adaptation des horaires de travaux <u>Réduction</u> : MR3 : Adaptation de la zone travaux pour les haies / MR4 : Période d'intervention dans les marais (Cigogne blanche) <u>Accompagnement</u> : MA1 : Aide à la recolonisation végétale	Faible à nul (oiseau nicheurs) Négligeable (oiseaux hivernants et migrateurs)	Replantation de 546 m de haies dans des parcelles proches de la zone de travaux.
Mammifères	Perte d'individus Perte d'habitats Dérangement des individus	<u>Evitement</u> : ME1 : Evitement spatial / ME 3 : Forage tarière ou micro-tunnelier / ME6 : Préservation des gros arbres à cavités et à galeries / ME7 : Traitement des gros arbres en phase de chantier / ME8 : Adaptation des horaires de travaux / ME9 : Traitement de la conduite en phase de chantier <u>Réduction</u> : MR3 : Adaptation de la zone travaux pour les haies	Faible à négligeable	Replantation de 546 m de haies dans des parcelles proches de la zone de travaux.
Amphibiens et reptiles	Perte d'individus Perte d'habitats de reproduction (amphibiens) Perte d'habitats terrestres	<u>Evitement</u> : ME1 : Evitement spatial / ME9 : Traitement de la conduite en phase de chantier / ME10 : Déplacement des amphibiens (si nécessaire) <u>Réduction</u> : MR1 : Traitement spécifique de la couche superficielle / MR6 : Balisage des mares	Faible à négligeable	Replantation de 546 m de haies dans des parcelles proches de la zone de travaux.
Insectes	Perte d'habitats Perte d'individus	<u>Evitement</u> : ME1 : Evitement spatial / ME6 : Préservation des arbres à galeries et cavités / ME7 : Traitement des gros arbres	Négligeable (abeilles, etc.) Faible (papillons)	Replantation de 546 m de haies dans des parcelles proches de la zone de travaux.

Thématique	Effet étudié	Mesures d'évitement et de réduction ou d'accompagnement	Niveau d'incidence résiduelle	Mesure compensatoire
Continuités écologiques	Rupture des continuités	<u>Réduction</u> : MR1 : Traitement spécifique de la couche superficielle / MR6 : Balisage des mares <u>Accompagnement</u> : MA1 : Aide à la recolonisation végétale <u>Évitement</u> : -	Faible à négligeable (craquets, sauterelles), Négligeable à nul (Pique-prune, etc.)	
	Continuités écologiques	<u>Réduction</u> : MR1 : Traitement spécifique de la couche superficielle / MR6 : Balisage des mares / MR7 : Mesures liées au risque de pollution accidentelle <u>Évitement</u> : -	Négligeable	Replantation de 546 m de haies dans des parcelles proches de la zone de travaux.
Paysage et patrimoine				
Paysage	Modification des points de vue paysagers	<u>Évitement</u> : ME1 : Évitement spatial/ ME2 : Passage en forage dirigé/ ME6 : Préservation des gros arbres à cavités et à galeries <u>Réduction</u> : MR3 : Adaptation de la zone travaux pour les haies	Négligeable,	Replantation de 546 m de haies dans des parcelles proches de la zone de travaux.
	Modification de l'aspect du site classé	<u>Évitement</u> : ME1 : Évitement spatial/ ME2 : Passage en forage dirigé <u>Réduction</u> : -	Négligeable	-
Milieu humain				
Voie de circulation	Gêne de la circulation	<u>Évitement</u> : - <u>Réduction</u> : ME 3 : Forage tarière ou micro-tunnelier <u>Évitement</u> : -	Négligeable à nul	-
	Perturbation de l'activité agricole	<u>Réduction</u> : MR1 : Traitement spécifique de la couche superficielle / MR9 : Mesures liées au monde agricole Pas de mesure spécifique mise en œuvre	Négligeable	-
Activités de tourisme et de loisirs	Perturbation des activités		Négligeable	-

En phase de fonctionnement, les seuls effets identifiés concernent :

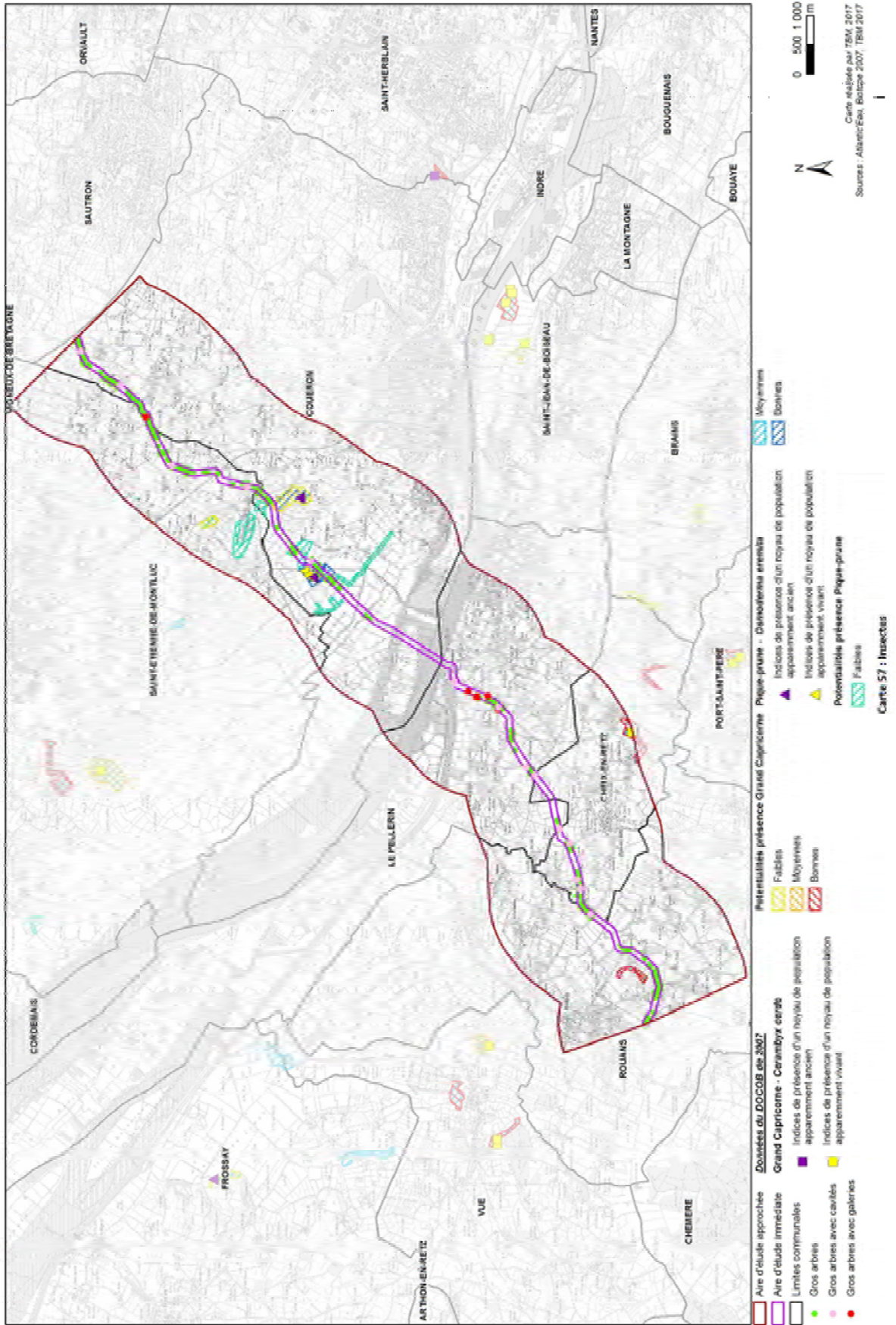
- les chauves-souris (perte d'habitats de chasse à l'emplacement du futur réservoir) ;
- les continuités écologiques (rupture au droit de la conduite du fait de l'interdiction de replantation) ;
- le paysage avec une modification de points de vue du fait du futur réservoir ;
- de l'activité agricole (risque de dégradation de la qualité des terres exploitables).

Suite à la mise en œuvre de mesures, les incidences résiduelles sont considérées comme négligeables pour les chauves-souris et l'activité agricole et faibles pour le paysage et les continuités écologiques.

Insectes



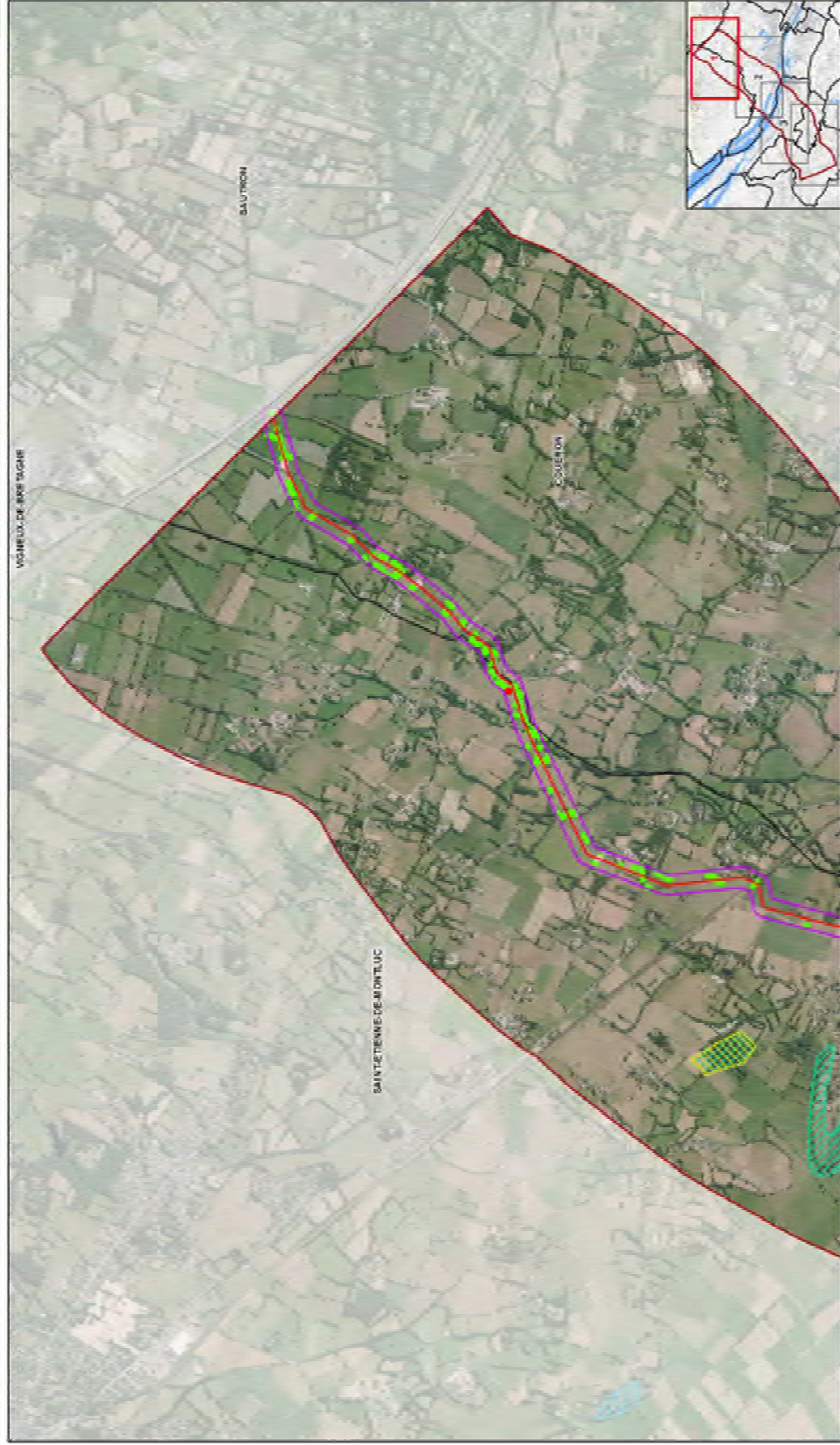
Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du sud-ouest du département - Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans



Insectes - Zoom 1/4



Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du sud-ouest du département - Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans



- Aire d'étude approchée
- Limites communales
- Aire d'étude immédiate
- Track
- Gros arbres
- Gros arbres avec cavités
- Gros arbres avec galeries
- Potentails présence Pique-prune - *Climacterus erumella*
- Faibles
- Moyennes
- Potentails présence Grand Capricorne - *Cerambyx cerdo*
- Faibles

Données du DOCCOB de 2007

0 175 350 m

N

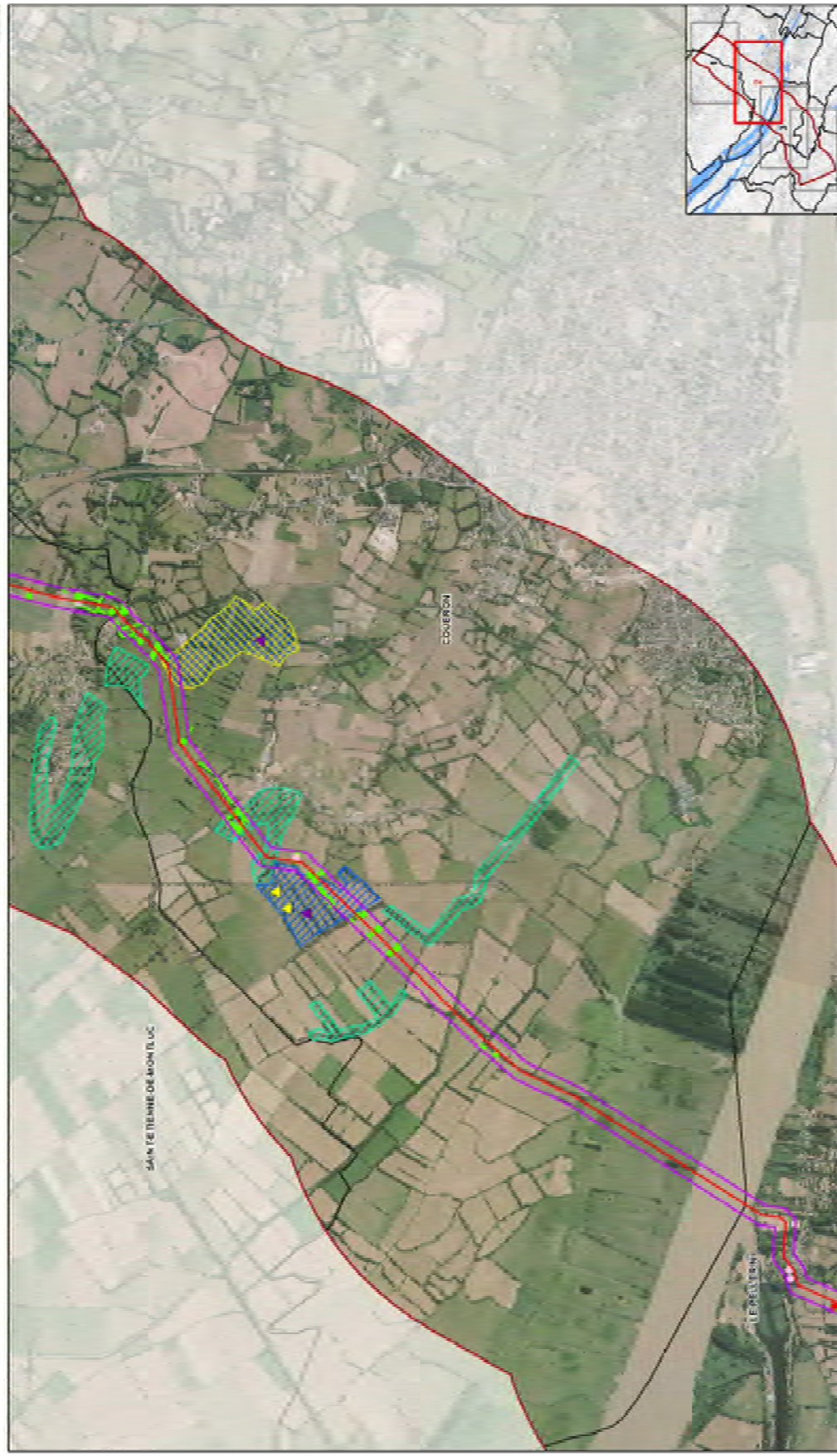
Carte réalisée par TBM, 2017
Sources : Atlantique Eau, Borepex2007, TBM 2017

Carte S8 : Insectes - zoom 1/4

Insectes - Zoom 2/4



Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable au Sud-ouest du département - Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans



Données de DDCO2 de 2021

Potentialité présence Grand Capricorne - Centistes ceno

- Gros arbres
- Gros arbres avec cavités
- Gros arbres avec galeries

Pique-pruie - Cosmodema arentia

- Indices de présence d'un noyau de population
- appasement ancien
- Indices de présence d'un noyau de population
- appasement vivant

Potentialité présence Pique-pruie - Cosmodema arentia

- Faibles
- Bonnes

Potentialité présence Grand Capricorne - Centistes ceno

- Faibles

Atlas d'étude approchée

- Limites communales
- Atlas d'étude immédiate
- Tronc

Tronc

Carte 59 : Insectes - zoom 2/4

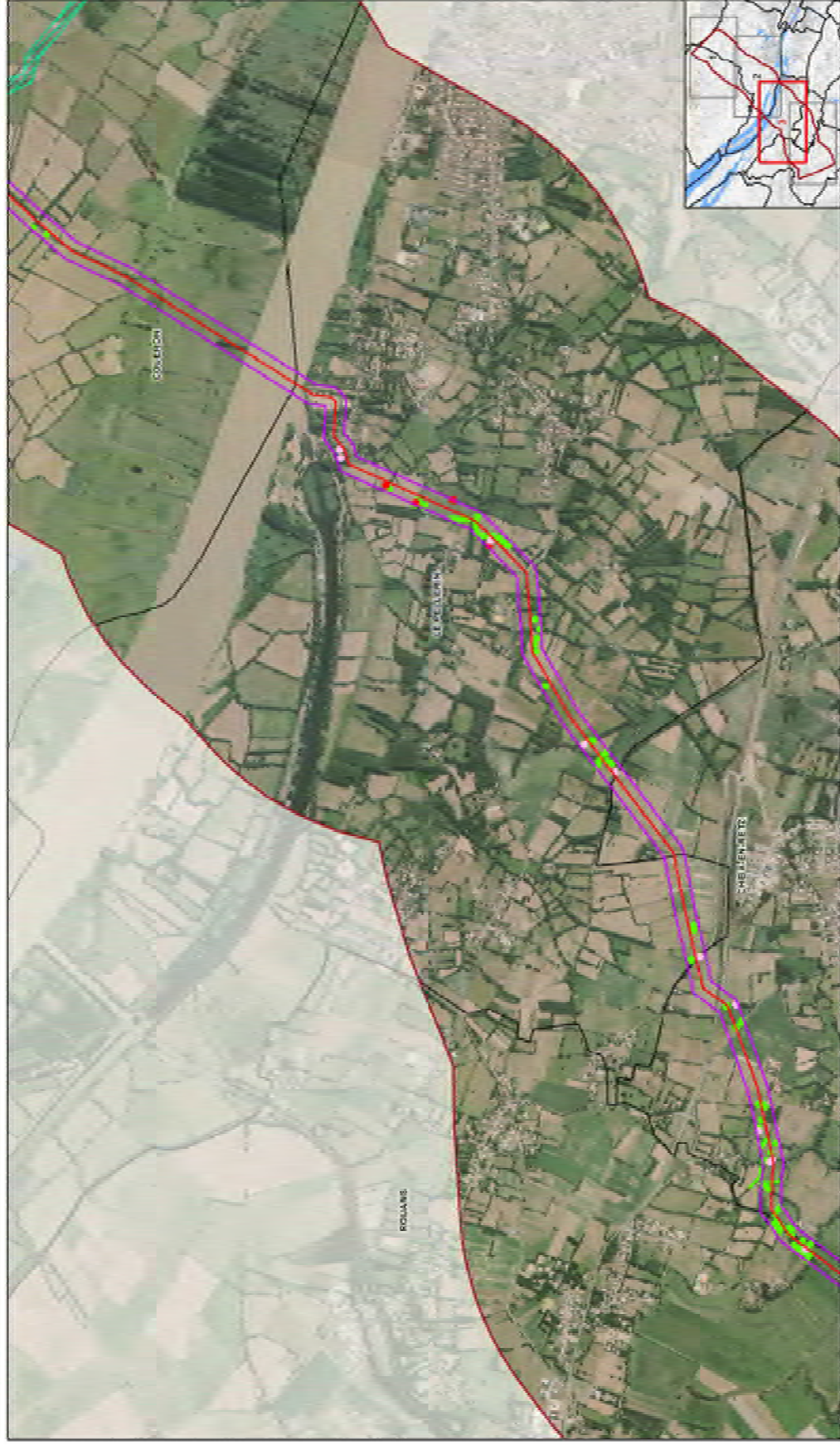
0 175 350 m

N

Carte réalisée par TBM, 2017
Sources : Atlantic Coe, Biotope3000, TBM 2017

Insectes - Zoom 3/4

Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du sud-ouest du département - Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans



- Aire d'étude approchée
- Limites communales
- Aire d'étude immédiate
- Gros arbres
- Gros arbres avec cavités
- Gros arbres avec galeries
- Commisses du DOCOB de 2007
- Potentialités présence Pique-prune
- Gamoderme arenaria
- Fuligines

0 175 350 m

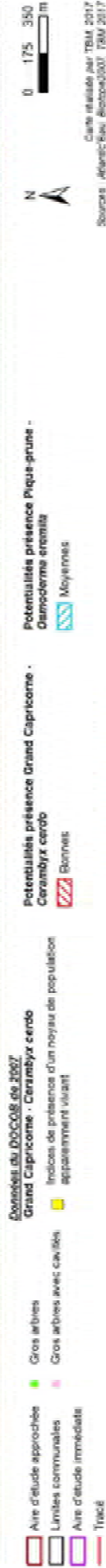
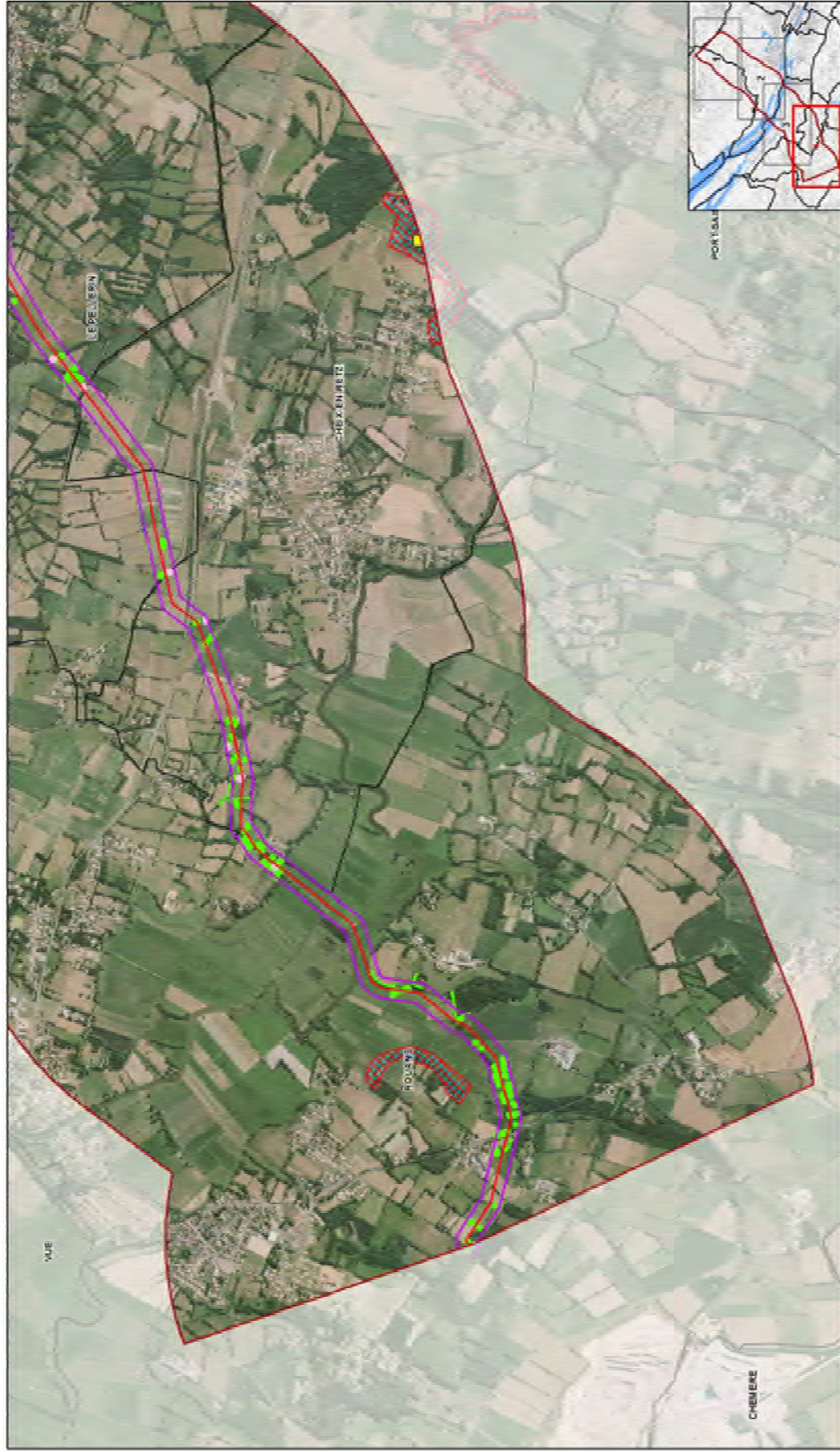
Carte réalisée par TBM, 2017
Sources : AtlasInEau, Bepipe2007, TBM 2017

Carte 60 : Insectes - zoom 3/4

Insectes - Zoom 4/4



Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du sud-ouest du département - Liason de Vigneux-de-Bretagne à Rouvres



REPONSE AUX DEMANDES DE COMPLEMENTS DE LA DDTM



Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du Sud- Ouest du département

Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans

COMPLEMENTS AU DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION

COMPLEMENTS AU DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION

Contenu

A. Volet Eau & Milieux Aquatiques :	4
A-1. Points rédhibitoires empêchant la poursuite de la procédure :	4
1. Mise en œuvre de la conduite en zone de marais ou zone humide	4
2. Site du réservoir et zones humides	8
3. Nettoyage de la conduite	10
A-2. Points non rédhibitoires, à intégrer en vue de l'amélioration du dossier :	20
1. Mesure MR3, MR4 et MR5 à étendre	20
2. Mesure MR10 « déplacement d'amphibiens »	21
3. Maintien de la topographie du site	21
4. L'aire du forage dirigé devra faire l'objet d'un porté à connaissance.....	21
5. Mesure complémentaires	22
B. Volet Biodiversité :	23
B-1. Points rédhibitoires empêchant la poursuite de la procédure :	23
B-2. Points non rédhibitoires, à intégrer en vue de l'amélioration du dossier :	58
ANNEXE 1 – Techniques de traversées particulières : axes routiers, voies SNCF et canaux en eau	59
ANNEXE 2 – Sondages géotechniques sur le site du réservoir.....	60
ANNEXE 3 - Inventaire des arbres sur l'emprise du fuseau feeder	61
ANNEXE 4 - CV des intervenants sur site pour les inventaires écologiques.....	62
ANNEXE 5 - Mesures prévues par le maître d'ouvrage – Modifications et compléments.....	65

Table des illustrations

Figure 1 : Tableau Coupe type de tranchée	4
Figure 2 : croquis du repérage GPS	5
Figure 3 : Coupe type de tranchée en souille.....	6
Figure 4 : Extrait photo Google Satellite 2018 démontrant que la parcelle est cultivée	8
Figure 5 : Extrait SIG implantation des sondages géotechniques	9
Figure 6 : Photo Habitat de reproduction du Phragmite des joncs sur l'Île Thérèse - Photos : TBM environnement, 2017	23
Figure 7 : Photo Bergeronnette printanière dans le marais de l'Acheneau - Photos : TBM environnement, 2017	24
Figure 8 : Carte Avifaune nicheuse patrimoniale – Partie nord Loire	27
Figure 9 : Carte Avifaune nicheuse patrimoniale – Partie sud Loire	28
Figure 11 : Carte Localisation Loutre d'Europe – Nord Loire	31
Figure 12 : Carte Localisation Loutre d'Europe – Sud Loire	31
Figure 13 : Photo Epreinte de Loutre d'Europe sur le ruisseau des Champs Balants (à gauche) et sur un pont entre les marais de l'Acheneau et des Avortes (à droite) – Photos TBM environnement, 2016	32
Figure 14 : Cartes de localisation des habitats terrestres favorables à la Salamandre tachetée	35
Figure 15 : Cartes de localisation des habitats terrestres favorables au triton Palmé	37
Figure 16 : Cartes de localisation des habitats terrestres favorables au Triton crêté	39
Figure 17 : Cartes de localisation des habitats terrestres favorables au Pédolyte ponctué.....	41
Figure 18 : Cartes de localisation des habitats terrestres favorables à la Rainette Verte	43
Figure 19 : Cartes de localisation des habitats terrestres favorables à la Grenouille agile	45
Figure 20 : Cartes de localisation des habitats terrestres favorables au crapaud commun	47
Figure 21 : Photo - Exemple de crottier et réfectoire de Campagnol amphibie – Photos : TBM environnement (hors site).....	48
Figure 22 : Photo exemple de site (Rouans) prospecté pour la recherche d'indices du Campagnol amphibie (à gauche) et fèces de Campagnol agreste noté sur ce même site (à droite) – Photos : TBM environnement, 2016.....	49
Tableau I : Oiseaux nicheurs patrimoniaux	25
Tableau II : Oiseaux nicheurs – liste complétée	29
Tableau III : Nom des intervenants et dates des inventaires	50
Tableau IV : Surface des haies ME3.....	53
Tableau V : Liste des haies ME2	53

A. Volet Eau & Milieux Aquatiques :

A-1. Points rédhibitoires empêchant la poursuite de la procédure :

1. Mise en œuvre de la conduite en zone de marais ou zone humide

Demande des services instructeurs

1) Des éléments techniques sont attendus vis-à-vis de la mise en œuvre de la conduite dans les zones de marais et les zones humides, ainsi qu'en traversée de cours d'eau et de mares.

Il convient de préciser quels sont les matériaux de remblaiement de la tranchée. Un schéma type de la tranchée remblayée sera joint. La solution retenue doit permettre d'éviter tout drainage ou venue d'eau dans les zones humides ou traversées de cours d'eau.

Réponse d'atlantic'eau

La coupe de tranchée type aura la configuration suivante :

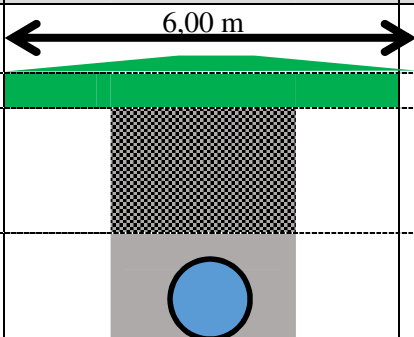
Matériaux	Hauteur (m)	Coupe de tranchée	Objectif de densification
Cordon superficiel	0,15		Q4
PSR : Terre végétale	0,25		Q4
PIR : matériau du site avec granulométrie < 100 mm	Variable (mini 0,40)		Q4
Enrobage : matériau du site avec granulométrie < 30 mm	DN + 0,20		Q4
Lit de pose : matériau du site avec granulométrie < 30 mm	0,10		

Figure 1 : Tableau Coupe type de tranchée

L'enrobage et le remblaiement de la tranchée seront réalisés avec les matériaux du site, avec séparation de la terre végétale pour remise en place en partie supérieure.

Deux cas particuliers pourront être traités différemment :

- Les traversées de chaussées : traitées uniquement en matériaux d'apports, consignes de remblaiement de tranchées données par les gestionnaires routiers.
- Les traversées localement très rocheuses : traitées avec un enrobage de matériaux de carrière fins compatibles avec les préconisations du fabricant (GNTB).

Ces deux cas seront très localisés (cf annexe 1), il ne pourra pas y avoir de phénomène de drainage, la partie traitée en matériau d'apport se trouvant limitée aux traversées de voirie et entourée de part et d'autre par de longs tronçons refermés en matériaux du site.

Demande des services instructeurs

Au franchissement des cours d'eau et points d'eau, la profondeur minimale entre le fond du lit et le haut de la conduite doit être précisée. Une profondeur suffisante est nécessaire pour éviter toute influence sur les milieux (effet de seuil, départ de matériaux ou d'eau). La reconstitution du lit doit respecter la granulométrie initiale des fonds.

Réponse d'atlantic'eau

Au franchissement de cours d'eau, la tranchée de pose de la conduite sera réalisée en triant les premiers matériaux extraits de fond de lit des autres matériaux terrassés en dessous de ceux-ci de manière à pouvoir les remettre dans le même ordre au remblaiement.

La profondeur de l'excavation sera réalisée grâce aux lasers de pelles qui équipent toutes les pelles de terrassement de feeder en plein champ (cf schéma ci-dessous).

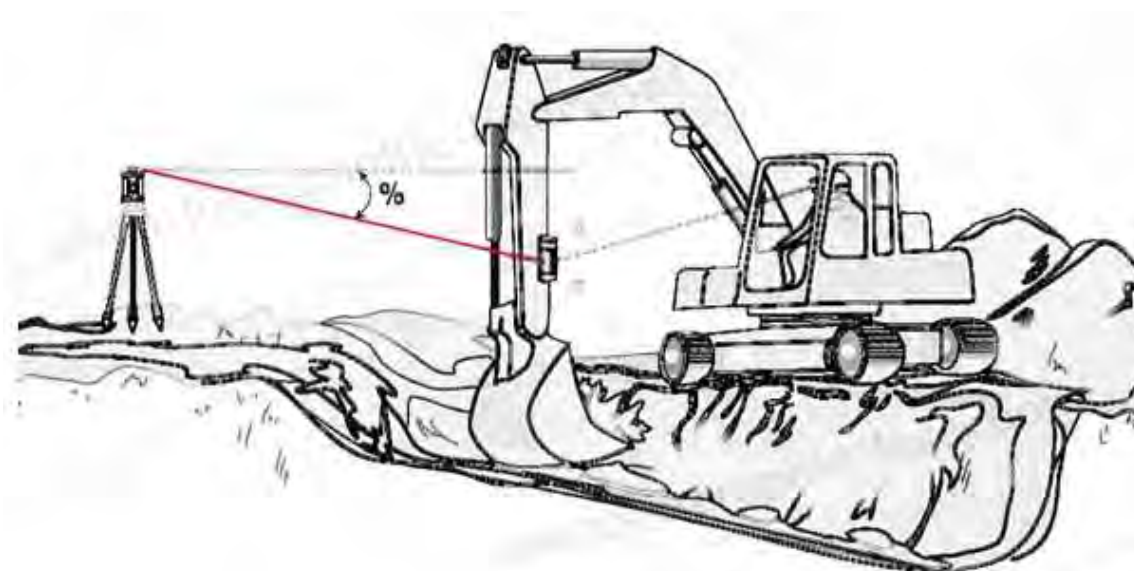


Figure 2 : croquis du repérage GPS

La conduite posée en souille aura la configuration suivante :



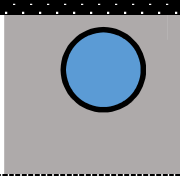
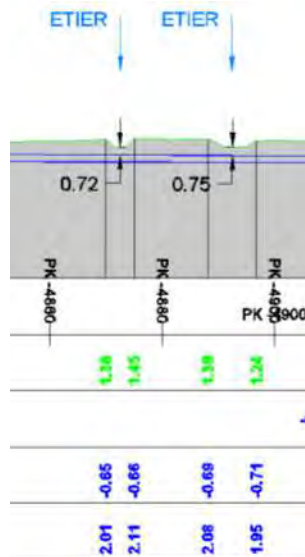
Matériaux	Hauteur (m)	Coupe de tranchée	Objectif de densification
		← 1.40 m →	
PSR : Premiers matériaux de fond de lit extraits	0,25 à 0,30		Q4
PIR : matériau du site fond de cours d'eau	Variable suivant type traversé		Q4
Enrobage : matériau du site fond de cours d'eau avec granulométrie < 30 mm surmonté d'une dalle BETON préfabriquée	DN + 0,20		Q4
Lit de pose : matériau du site avec granulométrie < 30 mm	0,00		

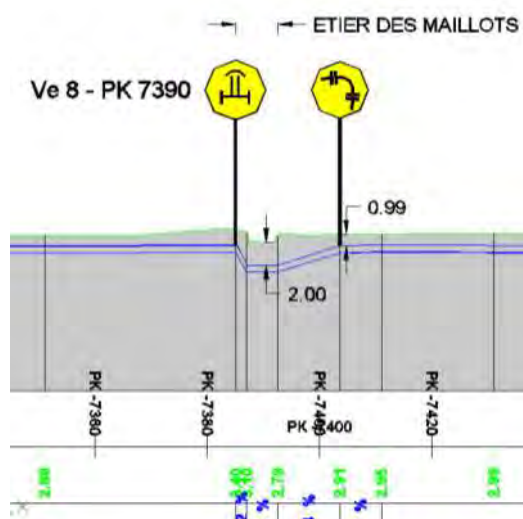
Figure 3 : Coupe type de tranchée en souille

La couverture entre le fond de lit et la conduite dépendra de la masse d'eau traversée :

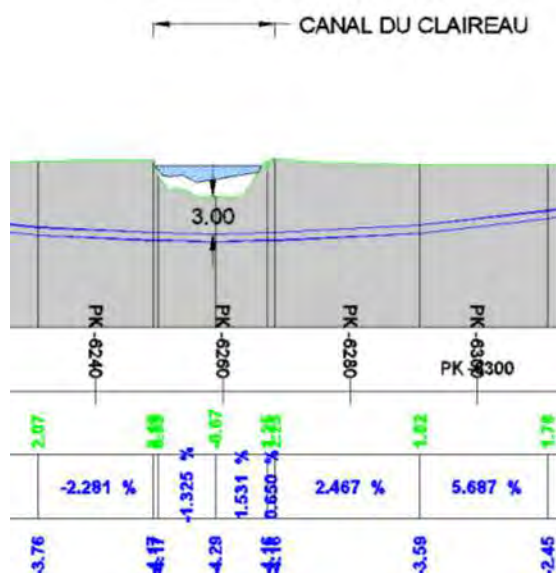
- ➔ Etier de faible importance : ces masses d'eau sont assimilables à des fossés de ceinture de parcelles à faibles profondeurs, d'environ 60 cm de creux. La couverture retenue entre le fond de lit et la génératrice supérieure de la conduite est de l'ordre de 70 à 80 cm. (cf extrait plan PRO ci-contre)



- Etier de moyenne importance : ces masses d'eau sont assimilables à des petits canaux collectant les fossés de ceinture des parcelles. Leurs profondeurs sont moyennes de l'ordre de 1.20 à 1.50 m. La couverture retenue entre le fond de lit et la génératrice supérieure de la conduite est de l'ordre de 2.0m. (cf extrait plan PRO ci-contre)



- Etier de grande importance : ces masses d'eau sont assimilables à des canaux collectant les étiers de moyennes importances. Leurs profondeurs sont moyennes de l'ordre de 2.5 à 3.0 m. La couverture retenue entre le fond de lit et la génératrice supérieure de la conduite est de l'ordre de 3.0 m. (cf extrait plan PRO ci-contre) Ces étiers de grande importance seront obligatoirement traversés par des techniques de travaux souterrains



Le document présenté en annexe 1, décrit les techniques de traversées particulières, pour les axes routiers, la voie de chemin de fer, et les cours d'eau. Le document décrit pour chaque passage, la localisation de la traversée, la localisation des espaces de chantier, les profondeurs de traversées, les matériaux utilisés.

Pour les traversées des cours d'eau, les profondeurs sont suffisantes pour éviter toute influence sur les milieux. Le lit est reconstitué avec les matériaux en place.

2. Site du réservoir et zones humides

Demande des services instructeurs

2) Il est indiqué que le site du réservoir ne comporte pas de zones humides. Ce point doit être étayé par les résultats d'inventaires des zones humides menés selon les conditions de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié (sondages pédologiques et inventaires floristiques).

Réponse d'atlantic'eau

Outre le fait que la zone d'implantation du réservoir a été choisie pour son altimétrie (point le plus haut du parcours), les données des inventaires communaux obtenus dans le cadre de l'étude indiquent l'absence de zones humide sur la parcelle d'aménagement du réservoir.

D'ailleurs, le substratum rocheux à faible profondeur, presque affleurant sur le chemin n'est pas favorable à la présence d'une zone humide.

Cette parcelle a été classée en « culture » lors des inventaires écologiques, avec une parcelle labourée par l'exploitant agricole. Constatant qu'aucune végétation spontanée ou naturelle ne s'exprime sur cette dernière, le critère floristique n'est pas pertinent pour justifier de la présence de zone humide.



Figure 4 : Extrait photo Google Satellite 2018 démontrant que la parcelle est cultivée

Par ailleurs, l'analyse du critère pédologique confirme que la parcelle n'est pas une zone humide.

La parcelle a fait l'objet le **14/04/2018** de sondages géotechniques par l'entreprise Fondouest. Ces sondages ont atteint jusqu'à 7 m de profondeur. 1 carottage et 3 sondages pressiométriques ont été réalisés. Ils sont localisés sur la figure suivante.



Figure 5 : Extrait SIG implantation des sondages géotechniques

Chaque sondage a fait l'objet d'une coupe lithologique. Il est noté (dans les 1.20 m de profondeur) :

- Point CA850 : terre végétale marron ; remblais limono-sableux marron plus ou moins clair ; arènes sableuses beige à marron clair,
- Point PR850 B : terre végétale argileuse marron ; arènes d'altération argilo-limoneuse beiges (niveau d'eau stabilisé à 1.8 m),
- Point PR850A : terre végétale argileuse marron ; arènes d'altération argilo-limoneuse beiges,
- Point PR850C : terre végétale argileuse marron ; arènes d'altération argilo-limoneuse beiges (niveau d'eau stabilisé à 1.4 m).

Les descriptions font ainsi apparaître que dans les 1.20m des sondages, les sols en place ne présentent aucune trace de zone humide.

Les photos des sondages et coupes lithologiques sont présentées en **annexe 2**.

3. Nettoyage de la conduite

Demande des services instructeurs

3) Le nettoyage de la conduite passe par trois phases. La dernière phase nécessite l'emploi d'un désinfectant qui est, selon le dossier, sans danger pour la santé et pour l'environnement. La fiche technique des produits utilisés et leurs effets sur l'environnement doit être fournie pour apprécier leur innocuité.

Réponse d'atlantic'eau

Le désinfectant utilisé pour le nettoyage des conduites est le Tevan PANOX distribué par la Société HERLI.



Tevan PANOX

Désinfectant concentré

Composition	Désinfectant liquide concentré à base de peroxyde d'hydrogène additionné d'acide peracétique.
Agréments	(F) : DGS/SD7A n°495 (CH) : CHZN0697 (GB) : DEFRA-TADP A2/173
Conformité	Désinfectant conforme à la directive biocide 98/8 CE, déclaré et enregistré auprès des instances de contrôle (F : Ministère de l'Ecologie)
Applications	BAUA enregistrement Biocide Nr.: N-76724, N-76725, N-76726, N-76727, N-76728 * Désinfection de volume par dosage proportionnel * Désinfection de surface par pulvérisation * Désinfection des forages, des réservoirs d'eau potable et des réseaux de distribution d'eau potable * Désinfection des locaux techniques, des locaux humides et des locaux à risque * Désinfection des installations
Données biologiques	Efficacité : Bactéries (à 0,1% selon norme EN 1276) en 5 mn Moisissures (à 2,0% selon norme EN 1650) en 15 mn Spores (à 5,0% selon norme NF T 72231) en 30 mn Virus (à 2,0% selon norme NF T 72180) en 15 mn <u>Grippe A :</u> Efficacité virucide sur souche de référence H1N1 validée par l'Institut Pasteur de Lille selon Norme EN 14476
Propriétés	* Oxyde tous les résidus organiques * Agit sans adjuvant * Transparent * Légère odeur d'acide peracétique * Biodégradable à 100 % * N'occasionne pas de produit de décomposition dangereux après utilisation * Ne laisse aucun résidu après usage * Ne corrode pas l'acier inoxydable * Ne contient ni chlore, ni de dérivés de chlore, ni formol, ni aldéhydes * Contient des stabilisants, tensio-actifs synergiques et inhibiteurs de corrosion
Avantages	* Faible teneur en acide peracétique : diminue le risque de corrosion des matériaux * Dosage aisé (liquide) * Grande efficacité à faible dosage (produit concentré) <u>Aux dosages préconisés, Tevan PANOX est :</u> * Respectueux de l'environnement : ne pollue pas les eaux usées et ne constitue pas une charge pour le milieu récepteur * Evacuation des eaux de rinçage sans traitement ni neutralisation des rejets * Non toxique, non cancérigène, non mutagène * Ne fait pas varier le pH de l'eau * Aucune interaction avec les produits de nettoyage acides ou alcalins * Détection et suivi facile avec bandelettes-test ou photomètre



Herli France SARL au capital de 155 000 € • 16, rue Desaix – BP 51017 – F 67451 Mundolsheim Cedex
Tél +33 (0)3 88 18 41 20 – fax +33 (0)3 88 81 93 83 • www.herlifrance.fr
RC Strasbourg 6384356572 – (92B299) – APE : 515L • SIRET : 384 356 572 00030
Banque : Société Générale – Strasbourg • RIB n° 30003 02360 0002001 4530/43 • TVA : FR 76 384 356 572



Données physiques	<p>Etat : Liquide Contient : < 50 % de peroxyde d'hydrogène < 5 % d'acide peracétique pH 1.7 (à 10% dans l'eau à 20° C) Densité : 1205 kg/m³ (à 20° C°) Viscosité : < 20 mPa.s</p>
Utilisation	<p style="text-align: center;">ON NE DESINFECTE QUE CE QUI EST PROPRE</p> <p>Les installations à désinfecter doivent être préalablement nettoyées et/ou rincées. Le résiduel de peroxyde d'hydrogène avant remise en service de l'installation doit être inférieur à 1 mg/l.</p> <p>Traitement par pulvérisation : Solution de 1 à 3 %. Respecter le temps de contact minimum de 30 minutes. Rincer à l'eau potable.</p> <p>Traitement par dosage proportionnel : Injecter dans les circuits à traiter une solution de 100 à 1000 mg/l selon l'application. Respecter le temps de contact minimum de 6 heures. Rincer à l'eau potable.</p>
Sécurité	<p>Respecter les consignes de sécurité lors de la préparation de la solution. Utiliser exclusivement du matériel de dosage et de pulvérisation compatible avec les produits acides. Tenir hors de portée des enfants – réservé à l'utilisation professionnelle – FDS disponible sur simple demande</p> <p>R20/21/22 : Nocif par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion R34 : Provoque des brûlures R8 : Favorise l'inflammation des matières combustibles S3.7 : conserver le récipient bien fermé dans un endroit frais. S14 : Conserver à l'écart des impuretés ; décomposition catalysée, par alcalins, agents réducteurs, substances inflammables. S18 : Manipuler et ouvrir le récipient avec prudence S26 : En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste S36/37/39 : Porter un vêtement de protection approprié, des gants et un appareil de protection des yeux/ou visage S45 : En cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible lui montrer l'étiquette) S49 : Conserver uniquement dans le récipient d'origine.</p>
Stockage manutention	<ul style="list-style-type: none"> * Tenir dans un endroit frais et ventilé. * Eviter que le produit ne gèle. * Ne pas mélanger avec d'autres produits chimiques. * Ne pas mélanger aux dérivés chlorés. * Ne pas verser du produit non utilisé dans le bidon d'origine. * Ne pas transvaser dans des récipients métalliques. * Tenir à l'écart des contaminants, alcalins, agents réducteurs, métaux, produits chlorés, substances combustibles et inflammables.
Conditionnement	<ul style="list-style-type: none"> * Bidon de 10 kg (réf. B104185153) * Bidon de 20 kg (réf. B104185151)
Matériel associé	<ul style="list-style-type: none"> * Pulvérisateur BP (HERLIMAT TENOR et JUNIOR) et accessoires * Pulvérisateur manuel 1,5 (réf. A358900000) et 5 litres (réf. A358900050) * Doseur proportionnel * Bandelettes test (réf. A354700000)

Document d'information destiné aux utilisateurs professionnels. Les indications, conseils et quantités ci-dessus ont pour but de faciliter la mise en œuvre de nos produits, et sont données sans garantie ni responsabilité. Il incombe à l'utilisateur de respecter les consignes et règlements en vigueur. Toujours se référer à l'étiquette et aux fiches de données de sécurité.



Herl France SARL au capital de 155 000 € • 16, rue Desaix – BP 51017 – F 67451 Mundolsheim Cedex
 Tél +33 (0)3 88 19 41 20 – fax +33 (0)3 88 81 93 83 • www.herlfrance.fr
 RC Strasbourg B384366572 – (92B289) – APE : 615L • SIRET : 384 358 572 00030
 Banque : Société Générale – Strasbourg • RIB n° 30003 02360 0002001 4630/43 • TVA : FR 78 384 358 572

Version: 09.2010

Maisons-Alfort, le 12 avril 2007

AVIS

de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments
sur l'emploi du produit Tevan-Panox pour la désinfection des réservoirs,
des conduites et des forages d'eau destinée à la consommation humaine

Rappel de la saisine :

L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa) a été saisie le 12 mai 2006 par la Direction générale de la santé d'une demande d'avis sur l'emploi du produit Tevan-Panox pour la désinfection des réservoirs, des conduites et des forages d'eau destinée à la consommation humaine.

Méthode d'expertise :

Le Comité d'experts spécialisé « Eaux » a été consulté sur la présente demande les 9 janvier, 6 février et 6 mars 2007.

Argumentaire :

Considérant que la demande porte sur le produit Tevan-Panox constitué notamment :

- d'un oxydant à base d'eau oxygénée et d'acide péracétique,
- d'un stabilisant : l'acide phosphonique,
- d'un inhibiteur de corrosion à base de phosphonate,
- d'un agent mouillant ;

Au regard de la directive biocide 98/8/CE :

Considérant que le pétitionnaire a indiqué le statut de toutes les substances entrant dans la composition chimique du produit ;

Considérant que les substances actives entrant dans la composition du produit sont notifiées notamment pour les types de produits 4¹ et 5² ;

Concernant l'innocuité du produit :

Considérant que les substances entrant dans la composition chimique du produit sont agréées en France soit pour l'usage considéré, soit pour le contact avec les denrées alimentaires ou encore figurent sur une liste positive européenne ;

Considérant que le pétitionnaire indique, qu'après la désinfection, le produit est éliminé par rinçage ;

¹ Type de produit 4 : produits utilisés pour désinfecter le matériel, les conteneurs, les ustensiles de consommation, les surfaces ou conduits utilisés pour la production, le transport, le stockage ou la consommation de denrées alimentaires, d'aliments pour animaux ou de boissons (y compris l'eau de boisson) destinés aux hommes et aux animaux.

² Type de produit 5 : produits utilisés pour désinfecter l'eau de boisson (destinée aux hommes et aux animaux).

Concernant l'efficacité du produit :

Considérant que les essais d'efficacité ont été réalisés suivant différentes normes par un laboratoire accrédité pour le contrôle des eaux :

Activité testée	Norme	Conditions d'essai	Efficacité en condition de propreté sur les souches de référence suivantes
Bactéricide	NF EN 1276	Produit à 0,1% 5 minutes de contact 20°C	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC15442 <i>Escherichia coli</i> ATCC 10536 <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538 <i>Enterococcus hirae</i> ATCC 10541
	NF EN 1276	Produit à 0,1% 5 minutes de contact 30°C	<i>Legionella pneumophila</i> ATCC 33152
		Produit à 0,05% 60 minutes de contact 30°C	<i>Legionella pneumophila</i> ATCC 33152
		Produit à 0,02% 24 heures de contact 30°C	<i>Legionella pneumophila</i> ATCC 33152
Fongicide	NF EN 1650	Produit à 2% 15 minutes de contact 20°C	<i>Candida albicans</i> ATCC 10231 <i>Aspergillus niger</i> ATCC 16404
		Produit à 0,05% 15 minutes de contact 20°C	<i>Candida albicans</i> ATCC 10231
Sporicide	NF T 72301	Produit à 5% 30 minutes de contact 20°C	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Bacillus cereus</i> <i>Clostridium sporogenes</i>
Virucide	NF T 72180	Produit à 2% 15 minutes 20°C	Enterovirus Polio type 1 Orthopoxvirus de la vaccine Adenovirus humain type V

Concernant les préconisations d'utilisation du produit :

Considérant que le produit est ajouté temporairement à l'eau et ensuite éliminé avant toute utilisation des ouvrages pour la production, le transport ou le stockage de l'eau ;

Considérant que le pétitionnaire préconise d'utiliser le produit dans les conditions de concentration suivantes :

Type d'installation	Concentration du produit	Temps de contact
Réservoirs, châteaux d'eau et autres installations de stockage :- Traitement des parois - Injection de l'eau après nettoyage chimique	1 à 3%	20 minutes
	200 g/m ³	20 minutes
Conduites et canalisations	200g/m ³	24 heures (en tout état de cause jamais inférieur à 6 heures)
Branchements particuliers	3 à 5%	20 minutes
Puits et forages	200 à 400 g/m ³	24 heures (en tout état de cause jamais inférieur à 6 heures)

Conclusions et recommandations :

L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments, sans préjudice des évaluations ultérieures de ce produit en application de la réglementation Biocide :

1. émet un avis favorable à l'emploi du produit Tevan-Panox pour la désinfection des réservoirs, des conduites et des forages d'eau destinée à la consommation humaine sous réserve que :
 - le produit soit utilisé selon les préconisations du pétitionnaire,
 - la teneur en peroxyde d'hydrogène dans l'eau avant mise en distribution soit inférieure à 1 mg/L,
2. demande que le pétitionnaire précise dans la fiche du produit que pour les conduites/canalisations et puits/forages, le temps de contact doit être de 24 h (ou au minimum 6h mais uniquement en cas de risque de coupure d'eau).

La Directrice générale de l'Agence française
de sécurité sanitaire des aliments

Pascale BRIAND

Demande des services instructeurs

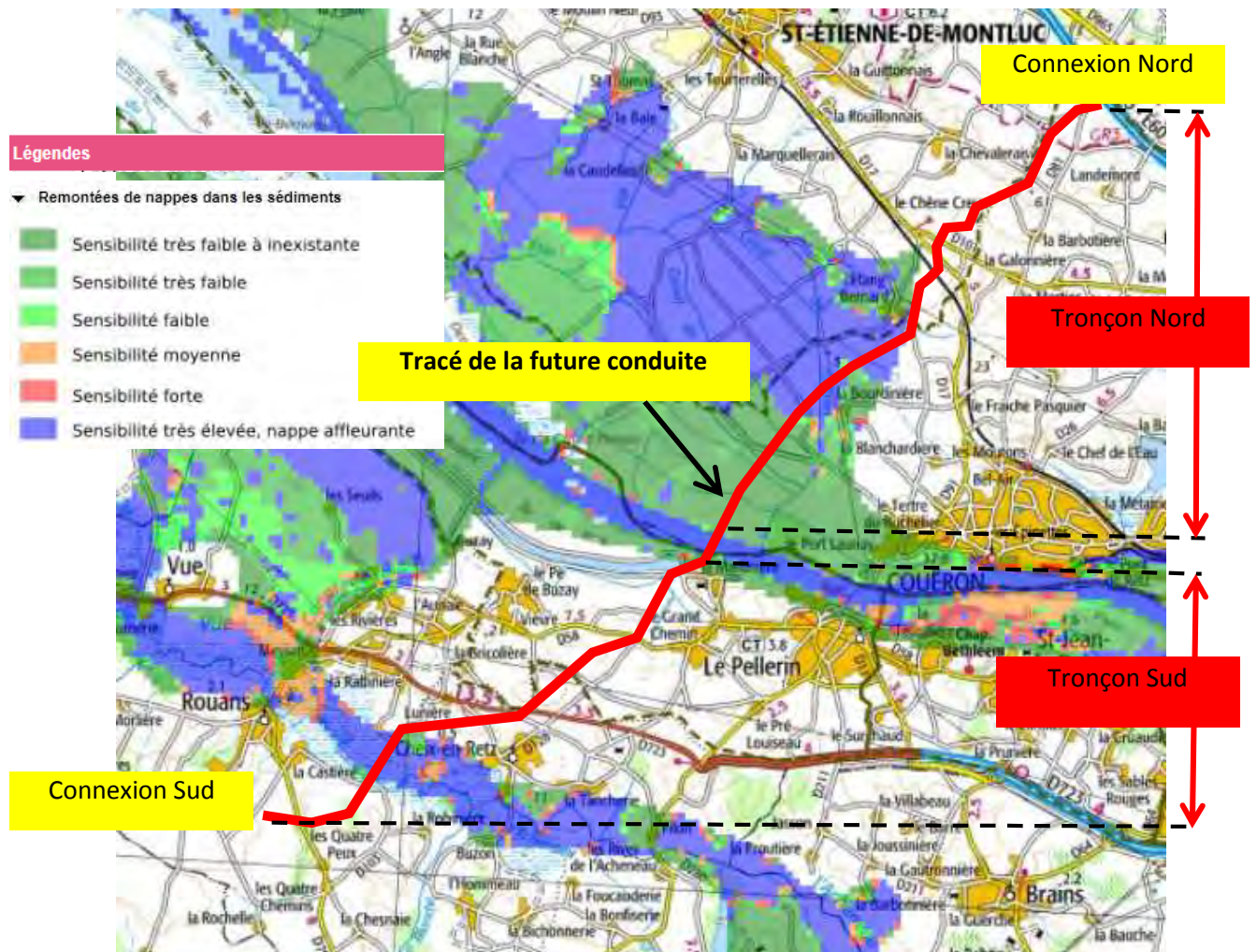
Les conditions de rejet des opérations de désinfection et la sensibilité du milieu récepteur (risque d'affouillement ou d'érosion, rejet en cours d'eau notamment) doivent être précisées. La rubrique 2.2.1.0 du R.214-1 sera visée le cas échéant (rejets dans les eaux superficielles susceptibles de modifier le régime des eaux).

Réponse d'atlantic'eau

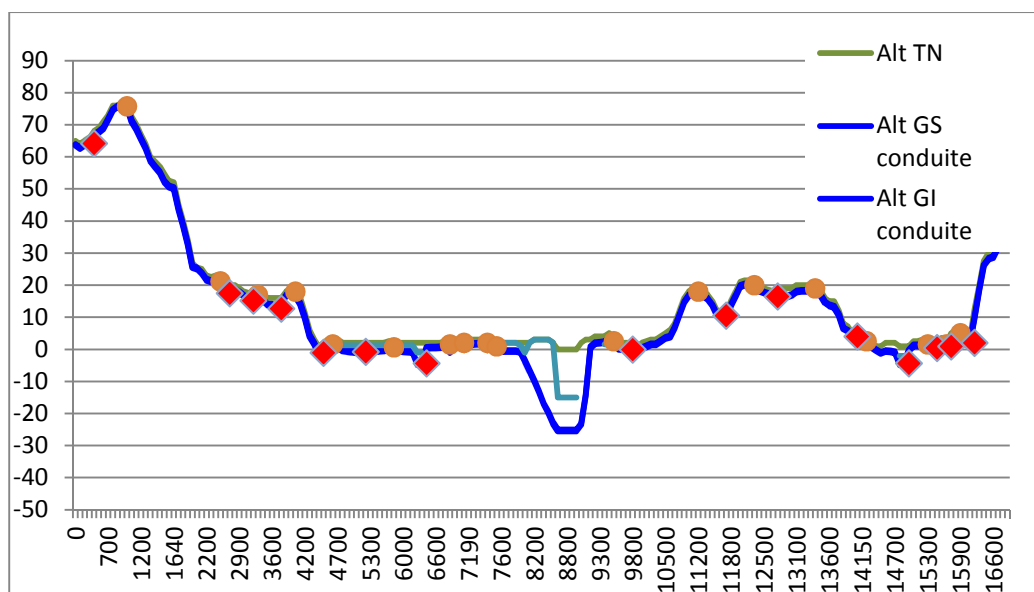
Les opérations de nettoyage, désinfection, rinçage seront envisagées à la fin de la mise en place des conduites.

L'apport en eau pour réaliser les essais de ce feeder, proviendra soit :

- Du feeder DN700 Nantes-Vigneux de Nantes Métropole, constituant la connexion Nord de ce nouveau feeder ;
- De l'usine de La Garenne d'Atlantic'Eau, constituant la connexion Sud de ce nouveau feeder.



Les deux point bas de ce nouveau feeder d'interconnexion sont constitués par le passage de La Loire et le passage de l'Acheneau.



➤ Préparation des essais :

Les traversées par ce nouveau feeder de La Loire et de l'Acheneau, toutes deux en zone Natura 2000, seront réalisées dans le courant de l'été, d'août à septembre.

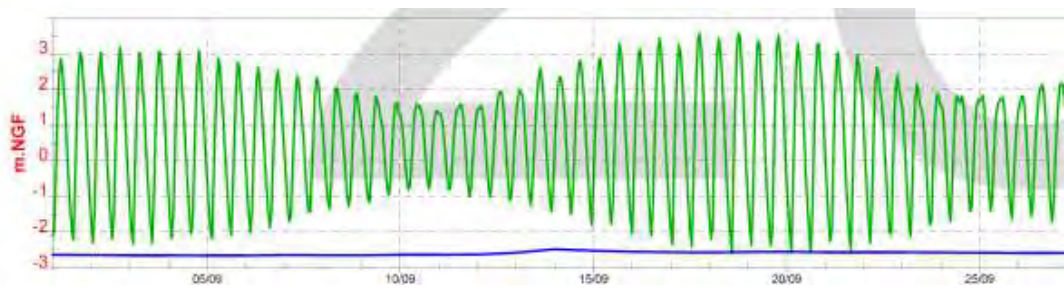
Dans les deux cas, les deux tronçons de traversée de rivière devront être raccordés aux tronçons posés en tranchées dans les secteurs sensibles aux remontées de nappe ou aux remontées de Loire sous l'influence des vents et des marées à savoir :

- Raccordement de la partie Nord de la traversée de La Loire sur le tronçon posé en tranchée au Nord de La Loire ;
- Raccordement de la traversée de l'Acheneau sur le tronçon posé en tranchée au Sud de La Loire.

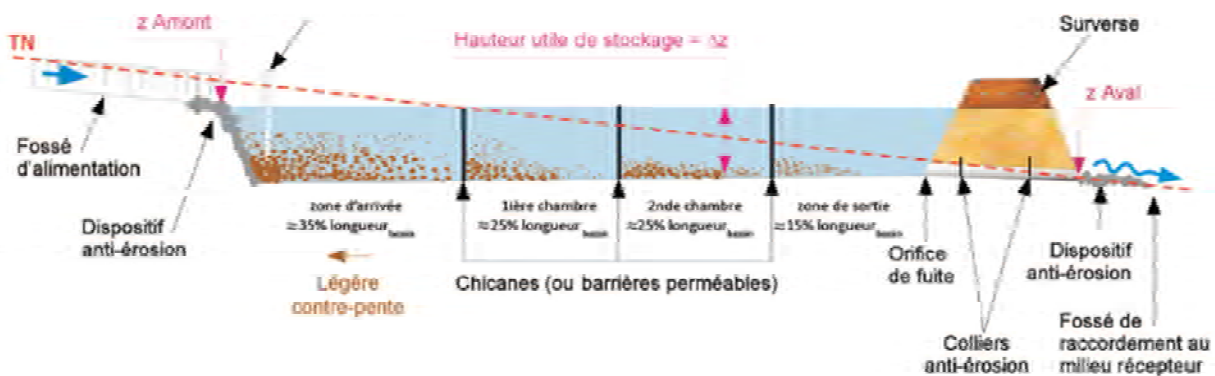
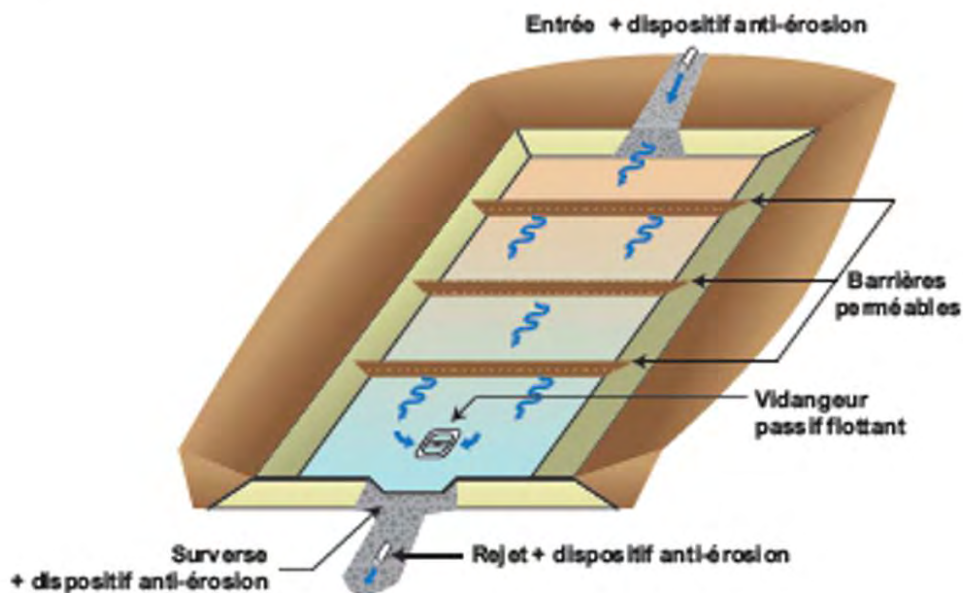
➤ Préparation du bassin de décantation :

➤ Principe de construction

Les conduites Nord et Sud une fois raccordées dans les conditions décrites ci-avant dans le chapitre préparation des essais, présenteront un seul et unique point de rejet des eaux de nettoyage situé immédiatement au Sud de la traversée de La Loire (Le Pellerin – La Martinière - parcelle 11), parcelle d'implantation du forage dirigé à une altimétrie d'environ 10 m garantissant l'absence de risque de submersion vis-à-vis des eaux de Loire (ci-dessous le marégraphe de La Loire au Pellerin).



Le bassin de décantation sera composé de 4 casiers séparés par des barrières perméables (filet à fines mailles et rouleau de toile coco) permettant la filtration des eaux de nettoyage. Il sera alimenté par le départ de la conduite en forage dirigé dont le fil d'eau sera conservé à la hauteur de terrain naturel de manière à créer un bassin dont le fond sera bien au-dessus des plus hautes eaux de La Loire.



Le rôle de ces casiers est de ralentir les écoulements superficiels, de stocker les eaux le plus longtemps possible, et de permettre la sédimentation des particules en suspension.

► Dimensionnement du bassin de décantation

Les volumes d'eau en jeu pour le rinçage seront les suivants :

- Nord Loire : 4 500 m³ à partir du raccordement sur la conduite Nantes Métropole ;
- Loire : 800 m³ ;
- Sud Loire : 4 300 m³ à partir du raccordement sur le réservoir de La Garenne

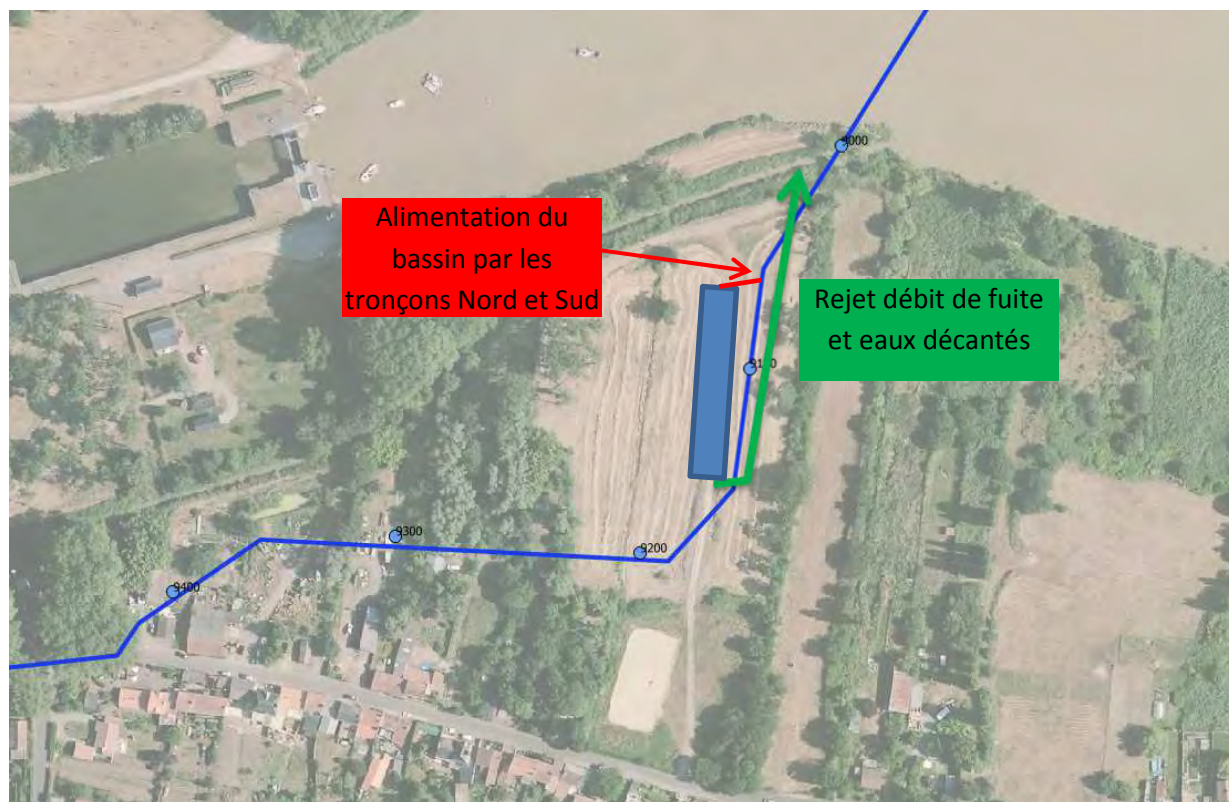
Le nettoyage au bouchon racleur est prévu à raison de 150 m³/h et pour un volume d'environ 5 000 m³, l'opération de rinçage durera environ 35 heures en continu (1,45 jour).

Les données de dimensionnement seront les suivantes :

- Volume à traiter = 5 000 m³
- Volume de fuite sur 35 heures = 3 780 m³
- Volume à stocker = 1 220 m³
- Débit de pointe = 0,04 m³/s (150 m³/h)
- Débit de fuite = 0.03 m³/s
- Vitesse de sédimentation recherchée = 0,005 m/s
- Surface miroir du bassin pour 1 m de large = 1.74 m²

La dimension du bassin de rétention sera donc de 10 m par 70 m.

L'implantation sur la parcelle est présentée ci-après.



➤ Rejet des eaux de nettoyage :

➤ Premier nettoyage :



Les eaux du premier nettoyage seront évacuées vers le bassin de décantation.

Le premier nettoyage de la conduite sera effectué au bouchon racleur qui sera poussé à partir de chaque point de connexion vers le point bas.

Il permettra d'évacuer les dépôts des terres et les eaux stagnantes qui peuvent s'introduire dans la conduite au moment de la pose, principalement lors d'évènements pluvieux.

➤ Désinfection :

Le désinfectant utilisé pour le nettoyage des conduites est le Tevan PANOX distribué par la Société HERLI.

Les eaux contenant le PANOX seront évacuées vers le bassin de décantation.



Tevan PANOX

Désinfectant concentré

Composition	Désinfectant liquide concentré à base de peroxyde d'hydrogène additionné d'acide peracétique.
Agréments	(F) : DGS/SD7A n°495 (CH) : CHZN0697 (GB) : DEFRA-TADP A2/173
Conformité	Désinfectant conforme à la directive biocide 98/8 CE, déclaré et enregistré auprès des instances de contrôle (F : Ministère de l'Ecologie)
Applications	BAUA enregistrement Biocide Nr.: N-76724, N-76725, N-76726, N-76727, N-76728 * Désinfection de volume par dosage proportionnel * Désinfection de surface par pulvérisation * Désinfection des forages, des réservoirs d'eau potable et des réseaux de * distribution d'eau potable * Désinfection des locaux techniques, des locaux humides et des locaux à risque * Désinfection des installations

➤ Rinçage :

Les eaux de rinçage pour l'élimination du Panox seront évacuées vers le bassin de décantation.

Comme présenté sur la fiche technique page 11 à 15, le produit Panox, au dosage préconisé, est un produit non dangereux pour l'environnement. Il ne constitue pas une charge pour le milieu récepteur. Le produit se dégrade naturellement, lors des opérations de désinfection. Cette dégradation va se poursuivre naturellement dans les bassins de décantation.

A-2. Points non réhabilités, à intégrer en vue de l'amélioration du dossier :

1. Mesure MR3, MR4 et MR5 à étendre

Demande des services instructeurs

1) Les mesures MR3, MR4, MR5 pourraient être pertinemment étendues aux zones à enjeux environnementaux forts (zones et boisements humides, traversées de cours d'eau...). La participation d'un écologue en phase travaux pour assurer une détermination fine des zones à enjeux et des mesures ER en phase chantier apparaît nécessaire.

Réponse d'atlantic'eau

Comme indiqué dans le dossier, la mesure MR3 (adaptation de la zone de chantier pour le passage des haies) s'applique sur l'ensemble du linéaire, incluant ainsi tous les secteurs quel que soit leur niveau d'enjeux. Ainsi, toutes les haies touchées par le chantier sont concernées.

La totalité des travaux, en zone de marais, sera réalisée sur la période de mi-juillet à octobre. Seule la mise en place des fourreaux, lors des traversées de route notamment, identifiés à l'annexe 1, sera réalisée avant le mois de juillet, mais celle-ci impactent uniquement des points isolés.

La mesure MR5, notamment l'usage de plaques marais, est applicable sur l'ensemble du linéaire. La mesure est appliquée en fonction des contraintes locales identifiées, et principalement au sein des périmètres qui constituent les secteurs à plus fort enjeu :

- 900 à 1000 ml en amont de la traversée de la Loire,
- 900 à 1000 ml en amont de l'Acheneau.

Les mesures précisées en MR5 pour les traversées en souilles des cours d'eau et canaux seront appliquées sur la totalité des traversées réalisées.

Ainsi, la mesure MR5 doit subir deux modifications :

- L'intitulé de la mesure devient : « Adaptation des techniques de travaux (secteurs humides et passage de cours d'eau),
- La zone d'application devient : « cette mesure s'applique sur l'ensemble du linéaire PK 0 au PK 17),

Atlantic'Eau a prévu la participation d'un écologue pour le suivi environnemental de la phase travaux. Son intervention, en phase de préparation et de réalisation, permettra de préciser et d'assurer l'application des mesures MR3, MR4 et MR5. Le chapitre 9 du dossier mentionne que la mission de suivi environnemental sera confiée à un prestataire externe.

La validation du cahier des charges pour la sélection du prestataire chargé du suivi environnemental en phase travaux, et la validation du candidat retenu, seront réalisées en concertation avec les services de la DDTM.

2. Mesure MR10 « déplacement d'amphibiens »

Demande des services instructeurs

2) La mesure ME10 « déplacement d'amphibiens si nécessaire » n'est pas décrite dans le dossier. Même si sa mise en œuvre est conditionnelle, le dossier gagnerait à la décrire dès à présent.

Réponse d'atlantic'eau

Voir réponse ci-dessous au point B-1 sur la méthodologie de capture et transfert, page 41 du présent document.

3. Maintien de la topographie du site

Demande des services instructeurs

3) Le remblaiement de la tranchée, ainsi que les autres phases de chantier (aires de circulation, aires de forage...) ne doivent pas conduire à créer des cuvettes ou des zones bombées. Le suivi post-travaux devrait intégrer un contrôle du niveau du sol qui devra être identique au terrain naturel avant mise en œuvre de la conduite. Les franchissements de cours d'eau feront l'objet d'un suivi spécifique.

Réponse d'atlantic'eau

Les profondeurs de l'ensemble des excavations seront mesurées grâce aux lasers des pelles qui équipent toutes les pelles de terrassement de feeder en plein champ (cf croquis n°2 page 5). Un contrôle de niveau sera réalisé avant et après intervention ; il sera matérialisé par un procès-verbal. Le rétablissement à l'identique du niveau du sol du terrain naturel fera l'objet d'une clause spécifique du cahier des charges, et sera donc une condition impérative de réception des travaux (provisoire et définitive). Comme il est précisé au point 1, les cours d'eau feront l'objet d'un suivi spécifique.

Par ailleurs, atlantic'eau s'engage également à effectuer un contrôle, **sur trois années après les travaux**, de la topographie de l'ensemble du linéaire et à effectuer les reprises éventuellement nécessaires.

4. L'aire du forage dirigé devra faire l'objet d'un porté à connaissance

Demande des services instructeurs

4) La description de l'aire du forage dirigé, des bases de vie et de travaux et de tout autre secteur de chantier non répertorié dans le dossier de loi sur l'eau seront communiquées aux services instructeurs dès qu'elles seront connues. Une mise à jour des impacts sur le milieu et une adaptation des mesures ERC sera réalisée si nécessaire. (porté à connaissance après autorisation du projet)

Réponse d'atlantic'eau

L'ensemble des éléments sera communiqué aux services instructeurs, avant validation et VISA des documents d'exécution de l'entreprise. Une mise à jour des impacts sur le milieu et l'adaptation des mesures ERC seront ainsi intégrées dans le cahier des charges de la prestation de suivi environnemental en phase travaux. Ces adaptations seront portées à connaissance des services instructeurs.

5. Mesure complémentaires

Demande des services instructeurs

5) Plusieurs mesures susceptibles de préserver les intérêts environnementaux, non vues dans le dossier, mériteraient d'être mis en œuvre :

- La mise en place des bases-vie et des zones de stockage sur des surfaces déjà anthropisées, ou étanchéifiées et éloignées des milieux aquatiques ou humides
- La protection du couvert végétal sur les zones de dépôt des terres par la mise en place d'une couche de protection de type géotextile épais, en particulier sur les zones à enjeux comme les marais. La rapidité des opérations de déblaiement/remblaiement permettrait aussi de réduire les impacts.
- L'arrêt des travaux en cas d'intempéries exceptionnelles de nature à entraîner des dégâts sur l'environnement

Réponse d'atlantic'eau

L'emplacement des bases-vie sera réalisé en dehors des zones de marais, et notamment pour prendre en considération :

- La stabilité des terrains ;
- Les pollutions accidentelles ;
- Les possibilités d'inondation ;

La mise en place de protection type géotextile épais sur les zones de dépôts des terres, sur le couvert végétal, des zones à enjeux comme les marais, sera intégrée dans les dispositions techniques d'intervention. Cette disposition sera toutefois réalisée exclusivement sur les zones de dépôt provisoire des terres. En effet, une mise en place généralisée de géotextile risquerait, après plusieurs mois de passage de charges roulantes, d'être difficile à retirer.

Les méthodes d'intervention des entreprises seront analysées et discutées afin de favoriser la rapidité des opérations de déblaiement/ remblaiement. Une limitation de temps de 48 heures, entre l'ouverture et la fermeture de tranchée, en zone humide, sera intégrée dans le cahier des charges technique de l'entreprise.

En cas d'intempéries exceptionnelles, ayant rendu le terrain impraticable, les travaux seront arrêtés.

B. Volet Biodiversité :

B-1. Points rédhibitoires empêchant la poursuite de la procédure :

Demande des services instructeurs

- La détermination du niveau d'enjeu concernant les espèces protégées d'oiseaux doit prendre en compte la liste des espèces déterminantes ZNIEFF en Pays de la Loire. Les espèces incluses dans cette liste doivent être considérées comme patrimoniales même si elles sont classées LC sur les listes rouges et donc être intégrées dans l'analyse des impacts.

Réponse d'atlantic'eau

- Cas de l'analyse concernant les oiseaux

Parmi les 113 espèces d'oiseaux observées entre octobre 2016 et juillet 2017 dans l'aire d'étude approchée et aux abords immédiats, 30 taxons figurent sur la liste des espèces déterminantes des ZNIEFF continentales en Pays de la Loire¹.

Concernant les espèces nicheuses déterminantes ZNIEFF et notées au sein de l'aire d'étude, trois passereaux sont ajoutés à la liste des espèces patrimoniales retenue dans le cadre de cette étude (cf. tableau n°9 ci-dessous issu du rapport de l'étude d'impact, page 80). Il s'agit du Phragmite des joncs, de la Bergeronnette printanière et de la Cisticole des joncs. Les données relatives à ces trois espèces ont également été cartographiées (cf. cartes des espèces nicheuses patrimoniales ci-après).

Le **Phragmite des joncs** se reproduit principalement dans les régions tempérées et septentrionales d'Europe. L'espèce fréquente, en période de nidification, différents milieux qui ont en commun d'être situés à proximité d'une zone d'eau libre (étang, mare, fossé, ruisseau, gravière, tourbière, bras mort de rivière...).

Dans l'aire d'étude immédiate, le Phragmite des joncs est nicheur possible à probable au niveau du marais de l'Acheneau (Rouans) et celui de l'Ile Thérèse (Couëron).



Figure 6 : Photo Habitat de reproduction du Phragmite des joncs sur l'Ile Thérèse - Photos : TBM environnement, 2017

¹ http://www.donnees.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?page=liste_especes_determinantes_faune

La **Bergeronnette printanière** niche des îles Britanniques à travers l'Europe, l'Afrique du Nord, le Moyen-Orient, puis l'Asie centrale jusqu'en Extrême-Orient. En période de reproduction, l'espèce se rencontre notamment dans les zones marécageuses, les bords d'étangs, les lagunes, mais aussi dans les prairies hygrophiles et méso-hygrophiles.

Comme le Phragmite des joncs, la Bergeronnette printanière est présente en période de reproduction sur les marais de l'Acheneau et de l'Île Thérèse. L'espèce est considérée comme nicheuse possible sur l'Île Thérèse alors qu'au moins deux couples nicheurs sont présents dans l'aire d'étude approchée sur le marais de l'Acheneau.



Figure 7 : Photo Bergeronnette printanière dans le marais de l'Acheneau - Photos : TBM environnement, 2017

La **Cisticole des joncs** est présente sur trois continents : l'Europe, l'Afrique et l'Asie, mais dans des zones bien limitées. L'espèce fréquente les prairies ouvertes de longues herbes, les friches abandonnées et les lisières des terres agricoles.

La plupart des contacts de Cisticole des joncs obtenus lors des prospections printanières, correspondent à des individus chanteurs en dehors de l'aire d'étude immédiate. Seul un couple nicheur probable a été noté dans l'aire d'étude immédiate sur l'Île Thérèse.

Tableau I : Oiseaux nicheurs patrimoniaux

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Aire d'étude immédiate	Espèces déterminantes ZNIEFF Pays de la Loire	Liste rouge Pays de la Loire (nich.)	Niveau de priorité Pays de la Loire (nich.)	Liste rouge France (nich.)	Liste rouge Europe	Directive oiseaux
Espèces des milieux forestiers et de bocage								
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	x	Oui	LC	-	LC	LC	An. 1
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	x	-	NT	B3	VU	VU	-
Espèces des milieux ouverts et semi-ouverts								
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	x	-	NT	B4	NT	LC	-
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	x	-	LC	B4	LC	LC	An. 1
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	x	Oui	LC	B4	LC	LC	-
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>		-	EN	B4	VU	LC	-
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>		-	VU	B2	-	LC	-
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	x	Oui	LC	B2	LC	LC	An. 1
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	x	Oui	LC	-	VU	LC	-
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	x	-	VU	B4	VU	LC	-
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	x	Oui	LC	B4	NT	LC	An. 1
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>		Oui	EN	B2	VU	LC	-
Rapaces								
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>		Oui	VU	B4	NT	LC	An. 1
Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>		Oui	LC	B1	LC	LC	-
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>		-	NT	B3	LC	LC	An. 1
Espèces des milieux humides/aquatiques								
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>		-	LC	B3	LC	LC	-
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	x	-	LC	-	VU	VU	An. 1
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>		Oui	LC	B2	NT	VU	-
Oiseaux paludicoles								
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	x	-	NT	B2	EN	LC	-
Gorgebleue à miroir	<i>Luscinia svecica</i>		-	LC	-	LC	LC	An. 1
Locustelle luscinioides	<i>Locustella luscinioides</i>		Oui	EN	B2	EN	LC	-
Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	x	Oui	LC	B4	LC	LC	-
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	x	-	DD	-	NT	LC	-
<p>Liste rouge oiseaux nicheurs Pays de la Loire : EN : En danger. VU : Vulnérable. NT : Quasi-menacée. LC : Préoccupation mineure. DD : Données insuffisantes. NA : Non applicable. Marchadour B., &al., 2014. Liste rouge des populations d'oiseaux nicheurs des Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Bouchemaine, 24 p.</p> <p>Niveaux et catégories de priorité Pays de la Loire : Niveaux de priorité : En rouge : très élevé. En orange : élevé. En vert : non prioritaire.</p> <p>Nicheurs : B1 : espèces menacées en Pays de la Loire et dont une part significative de la population biogéographique niche dans la région. / B2 : espèces menacées en Pays de la Loire et dont une part non significative de la population biogéographique niche dans la région. / B3 : espèces non menacées en Pays de la Loire mais dont une part significative de la population biogéographique niche dans la région. / B4 : espèces menacées en Pays de la Loire et dont une part non significative de la population biogéographique niche dans la région.</p> <p>Liste rouge nationale : EN : En danger. VU : Vulnérable. NT : Quasi-menacée. LC : Préoccupation mineure. DD : Données insuffisantes. NA : Non applicable. UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.</p> <p>Liste rouge européenne : EN : En danger. VU : Vulnérable. NT : Quasi-menacée. LC : Préoccupation mineure. DD : Données insuffisantes. NA : Non applicable. BirdLife International (2015). European Red List of Birds. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities.</p> <p>Directive Oiseaux : Directive 2009/147/CE du parlement européen et du conseil du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages.</p> <p>Annexe 1 : espèces faisant l'objet de mesures de conservation spéciale concernant leur habitat, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans leur aire de distribution.</p>								

En outre, plusieurs espèces également inscrites sur la liste des espèces déterminantes des ZNIEFF sont présentes dans l'aire d'étude approchée en période de reproduction. Néanmoins, elles ne procurent pas d'indices probants de nidification et se reproduisent très probablement en dehors du périmètre de l'aire d'étude.

Elles sont listées ci-dessous et des informations liées aux données recueillies sont précisées pour chacune d'elles :

- Locustelle tachetée : un mâle chanteur le 12 avril à proximité de l'Etier des Maillots (Couëron). A cette période, il s'agit probablement d'un individu en migration.

- Hironnelle de rivage : 20 individus en vol en avril sur l'île Thérèse (Couëron).
- Tadorne de Belon : deux couples le 12 avril dans le marais de l'Acheneau (Rouans).
- Aigrette garzette et Grande Aigrette: présentent toute l'année sur les différents marais.
- Héron garde-bœufs : plusieurs données toute l'année principalement sur les prairies humides de la rive nord de la Loire (Couëron).
- Héron pourpré : deux observations début juillet sur deux sites : Douve de la Gravelle et Marais des Avortes (Rouans).
- Grand Cormoran : présent toute l'année sur les étiers et les marais de Rouans et Couëron.
- Faucon hobereau : deux observations (individus en vol) au printemps au nord de la Loire (Couëron).
- Faucon pèlerin : un individu en vol noté en avril à Couëron.

Enfin, huit autres espèces déterminantes ZNIEFF en Pays de la Loire présentes dans l'aire d'étude approchée sont considérées ici comme migratrices et/ou hivernantes. Il s'agit principalement d'oiseaux d'eau (anatidés et limicoles) qui fréquentent les différents complexes humides de l'aire d'étude approchée :

- Canard pilet,
- Canard siffleur,
- Canard souchet,
- Bécassine des marais,
- Chevalier guignette,
- Chevalier culblanc,
- Chevalier sylvain,
- Pipit farlouse.

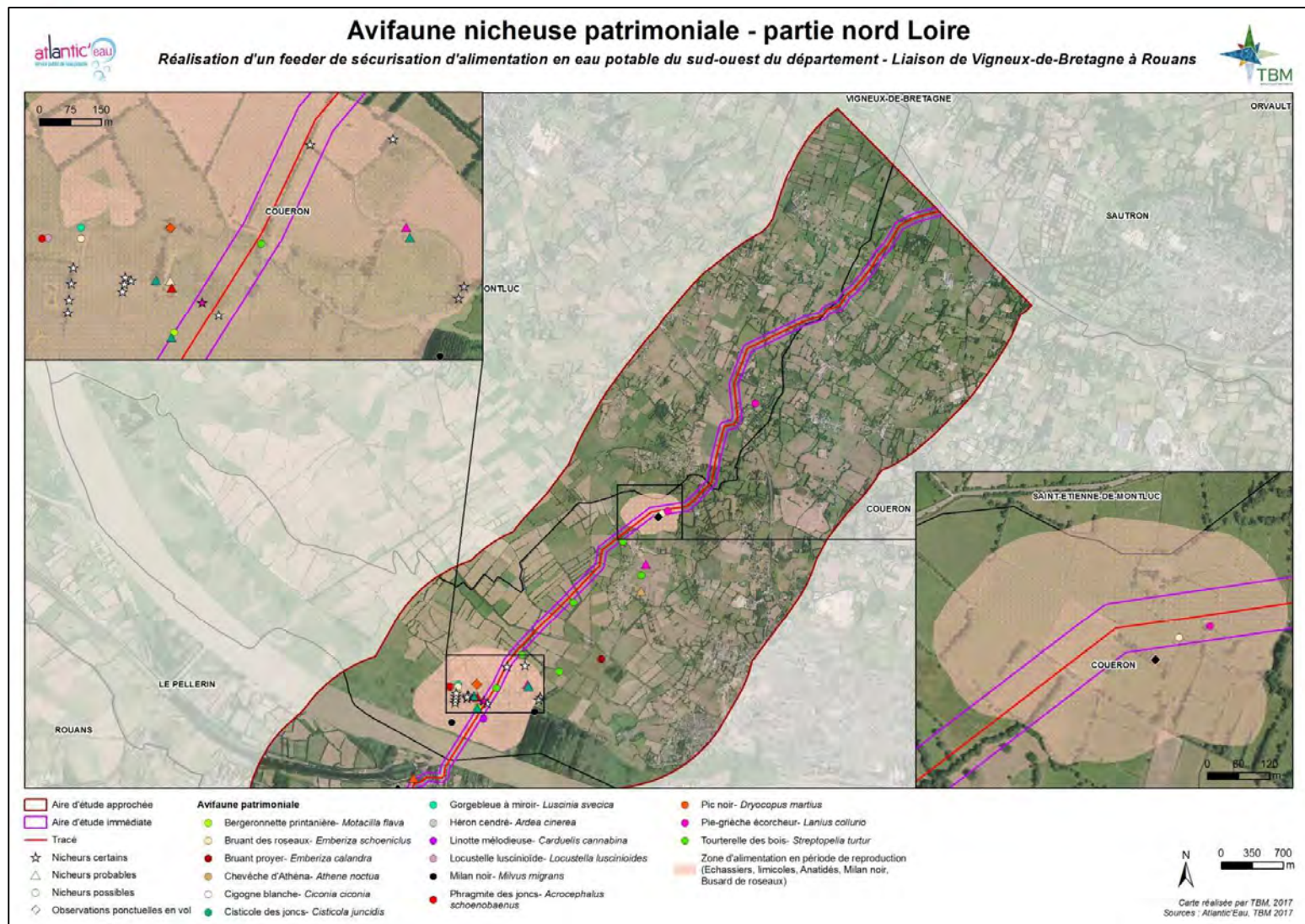


Figure 8 : Carte Avifaune nicheuse patrimoniale – Partie nord Loire

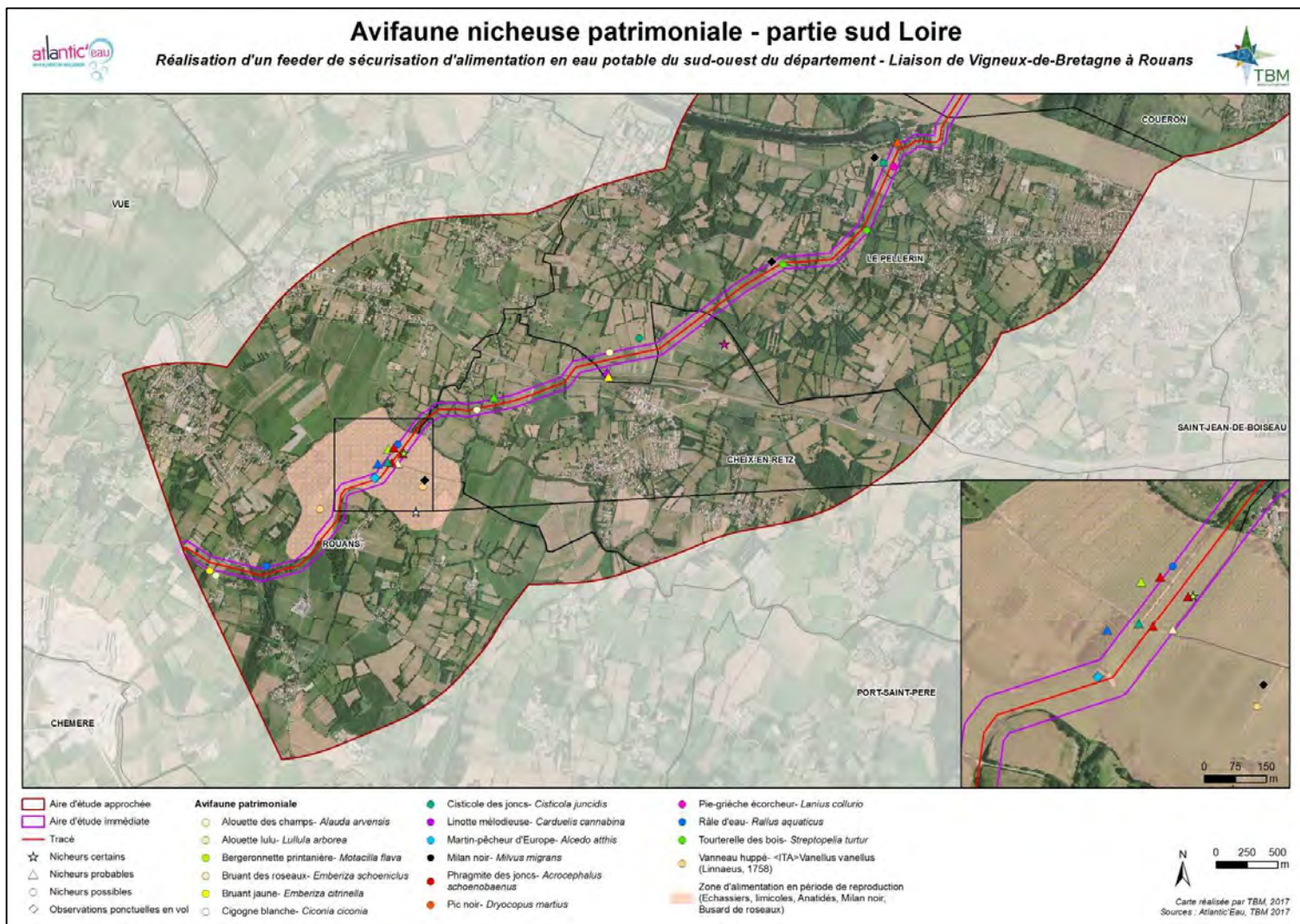


Figure 9 : Carte Avifaune nicheuse patrimoniale – Partie sud Loire

- Définition des niveaux d'enjeu pour les oiseaux :

Les trois espèces nicheuses dans l'aire d'étude immédiate ajoutées à la liste des espèces patrimoniales et décrites précédemment, font également l'objet ici d'une évaluation de leur niveau d'enjeu (cf. tableau ci-dessous).

Tableau II10 : Oiseaux nicheurs – liste complétée

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut local	Enjeu
Oiseaux nicheurs - Aire d'étude immédiate			
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	Nicheur probable	Faible
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Nicheur probable	Moyen
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Nicheur possible	Faible
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Nicheur probable	Moyen
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	Nicheur certain	Moyen
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	Nicheur certain / recherche alimentaire	Fort (site de nidification)
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	Nicheur probable	Moyen
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	Nicheur probable	Faible
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Nicheur certain	Assez fort
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	Statut local inconnu (nicheur potentiel)	Moyen
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Nicheur probable	Moyen
Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Nicheur probable	Faible
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	Nicheur probable	Faible
Autres espèces nicheuses non patrimoniales		Nicheur certain	Négligeable
Oiseaux migrateurs et hivernants			
Echassiers (Aigrette garzette, Grande Aigrette, Héron cendré, etc.)		Recherche alimentaire	Moyen
Anatidés (Canard chipeau, Canard souchet, Canard siffleur, Canard pilet)		Zone de remises diurnes/Recherche alimentaire	Assez fort
Passereaux (Fringillidés, Turdidés, etc.)		Recherche alimentaire/déplacements dans les secteurs bocagers	Faible

Demande des services instructeurs

- La méthodologie et les résultats d'inventaires doivent comprendre les indications suivantes :

la précision sur la recherche des habitats de la Loutre (catiche, ...),

les arbres potentiels pour constituer des gîtes à chiroptères tout au long de l'année, ont-ils été inspectés afin de détecter la présence de l'espèce,

les habitats terrestres des amphibiens doivent être localisés,

la méthodologie de recherche des mammifères semi-aquatique doit être précisée,

les compétences des personnes ayant réalisées les inventaires et les dates individuelles de leurs interventions doivent être indiquées.

Réponse d'atlantic'eau

- **Précision sur la recherche des habitats de la Loutre**

Méthodologie :

L'inventaire de la Loutre d'Europe et de ses habitats a été mené au cours des différentes prospections réalisées sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate. Les prospections ont été ciblées sur la recherche d'indices fiables de présence tels que : empreintes, épreintes, restes de repas, gîtes, etc.

Au sein de son domaine vital, la Loutre possède plusieurs dizaines de gîtes (catiches), qu'ils soient de repos ou de mise bas. Les gîtes de repos peuvent être des terriers, se trouvant généralement dans la berge des cours d'eau, ou des couches à l'air libre situés dans des zones boisées impénétrables. Les gîtes de mise bas sont plus complexes et sont généralement bien cachés et peu accessibles.

La Loutre marque son domaine vital par le dépôt d'urine et d'épreintes qu'elle dépose le long des rives généralement au niveau de points marquants du paysage. Hormis au moment de la mise-bas, la Loutre dépose à l'entrée de ses gîtes de nombreuses épreintes. Ainsi, la présence d'épreintes à l'entrée d'une cavité, à un endroit qui n'est pas en évidence, signe souvent l'occupation de cette cavité par une Loutre. Les épreintes peuvent parfois être nombreuses.

Au cours des différents inventaires, les prospections se sont donc focalisées sur la recherche d'épreintes qui représentent un indice de présence caractéristique de l'espèce et potentiellement de gîtes occupés. La présence le long des cours d'eau de cavités dans le système racinaire des arbres, terriers et interstices rocheux a également été recherchée.

La carte ci-dessous illustre les tronçons des cours d'eau (canaux, fossés, etc.) prospectés au sein de l'aire d'étude durant les différents inventaires.

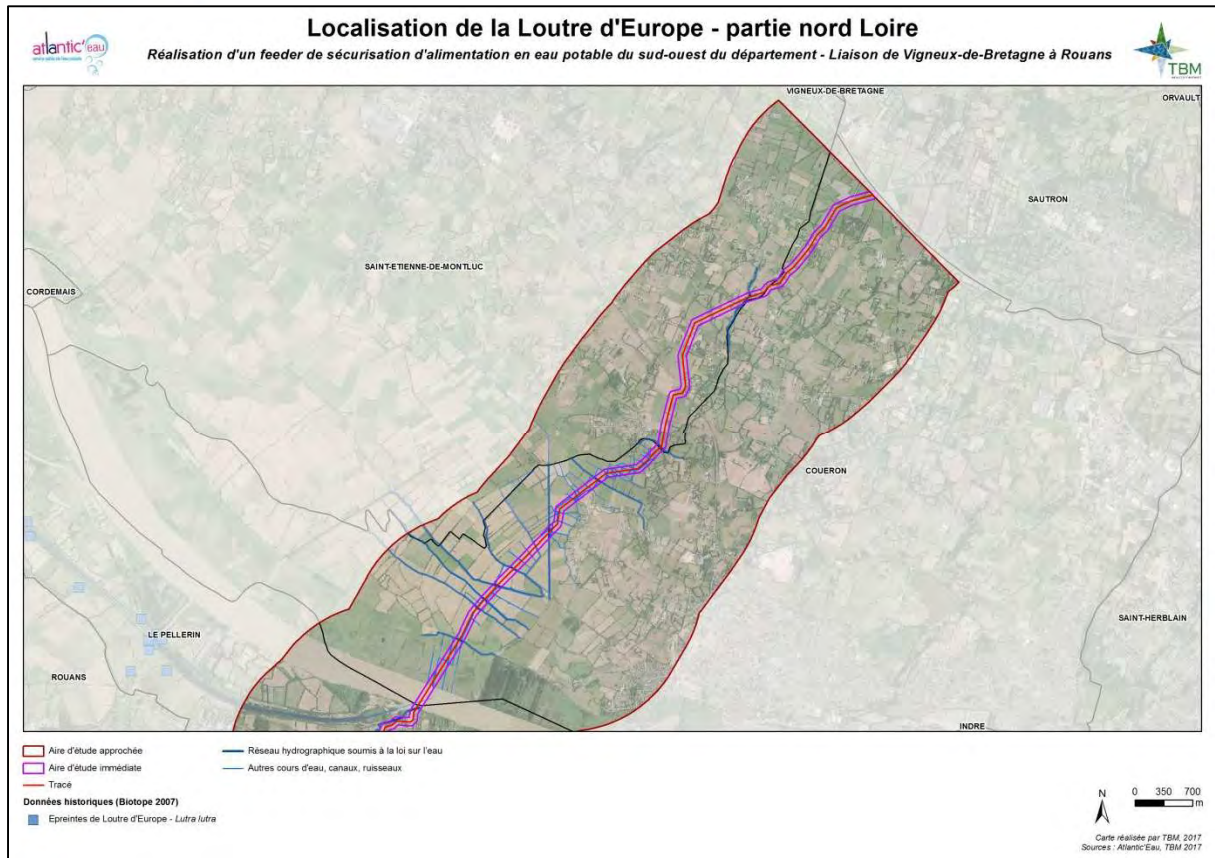


Figure 11 : Carte Localisation Loutre d'Europe – Nord Loire

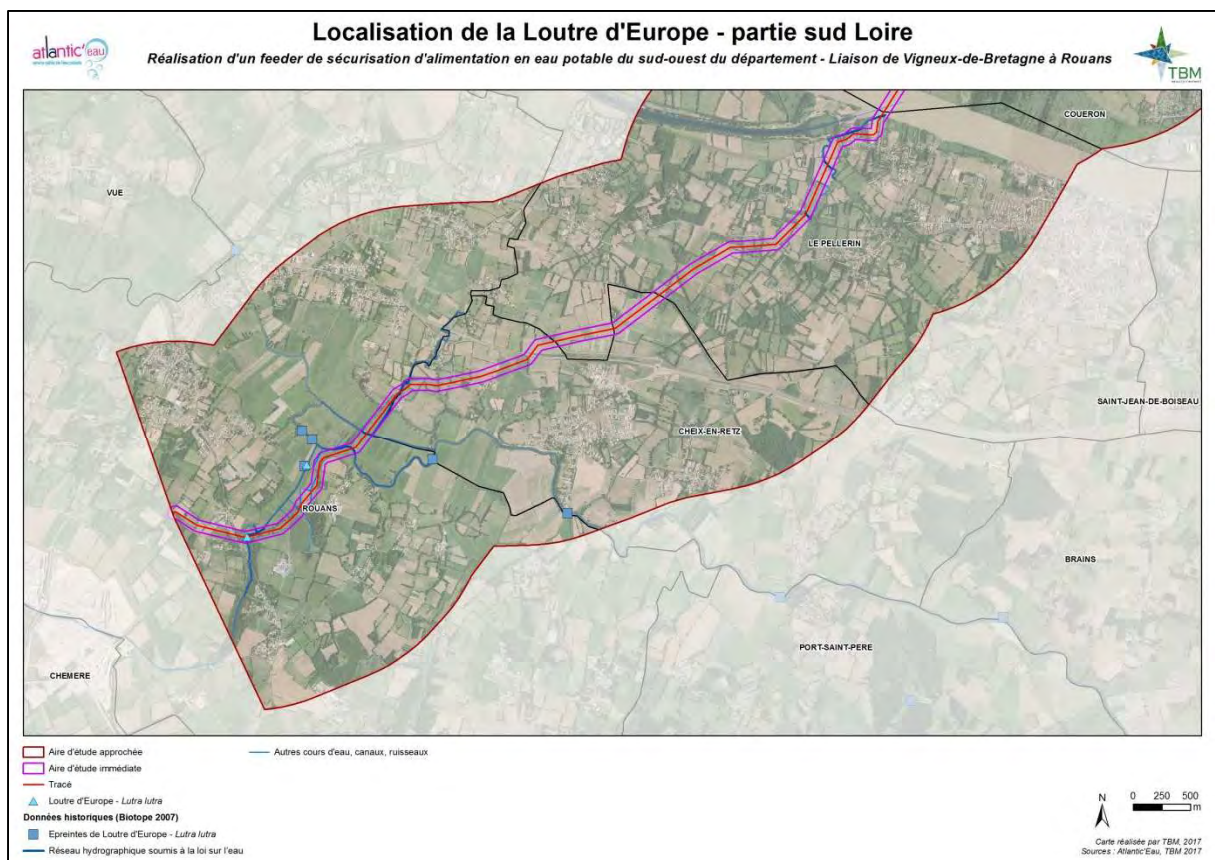


Figure 12 : Carte Localisation Loutre d'Europe – Sud Loire

Résultats :

Au sein de l'aire d'étude immédiate, plusieurs indices de présence ont été relevés (épreintes) au cours des inventaires. Une épreinte sur le ruisseau du Champ des Balants et une seconde sur un pont entre le marais de l'Acheneau et le marais des Avortes (cf. photos ci-dessous).

En outre, malgré des recherches spécifiques sur des secteurs propices à la présence de gîtes (catiches) occupés par l'espèce, aucun site potentiellement favorable n'a été découvert.



Figure 13 : Photo Epreinte de Loutre d'Europe sur le ruisseau des Champs Balants (à gauche) et sur un pont entre les marais de l'Acheneau et des Avortes (à droite) – Photos TBM environnement, 2016

- Inspection des arbres potentiels pouvant constituer des gîtes à chiroptères

Un complément d'inventaire des arbres situés sur le tracé du feeder, sur un fuseau de 6 mètres de large, a été réalisé les 17 et 18 septembre 2018. Les conclusions sont présentées, plus bas dans le document, au chapitre « descriptif des milieux arborés », dans la partie quantification des impacts bruts, et en annexe 3.

Une inspection des arbres pouvant constituer des gîtes à chiroptères a bien été réalisée.

- Localisation des habitats terrestres des amphibiens

Les cartes suivantes présentent l'ensemble des habitats favorables au déplacement des amphibiens et situés dans l'aire d'étude immédiate. Il est indiqué les habitats inventoriés dans le cadre de cette étude ainsi que les habitats connus du site Natura 2000 afin de montrer les potentialités existantes en dehors du projet. Les cartes font également apparaître les rayons de dispersion de chaque espèce.

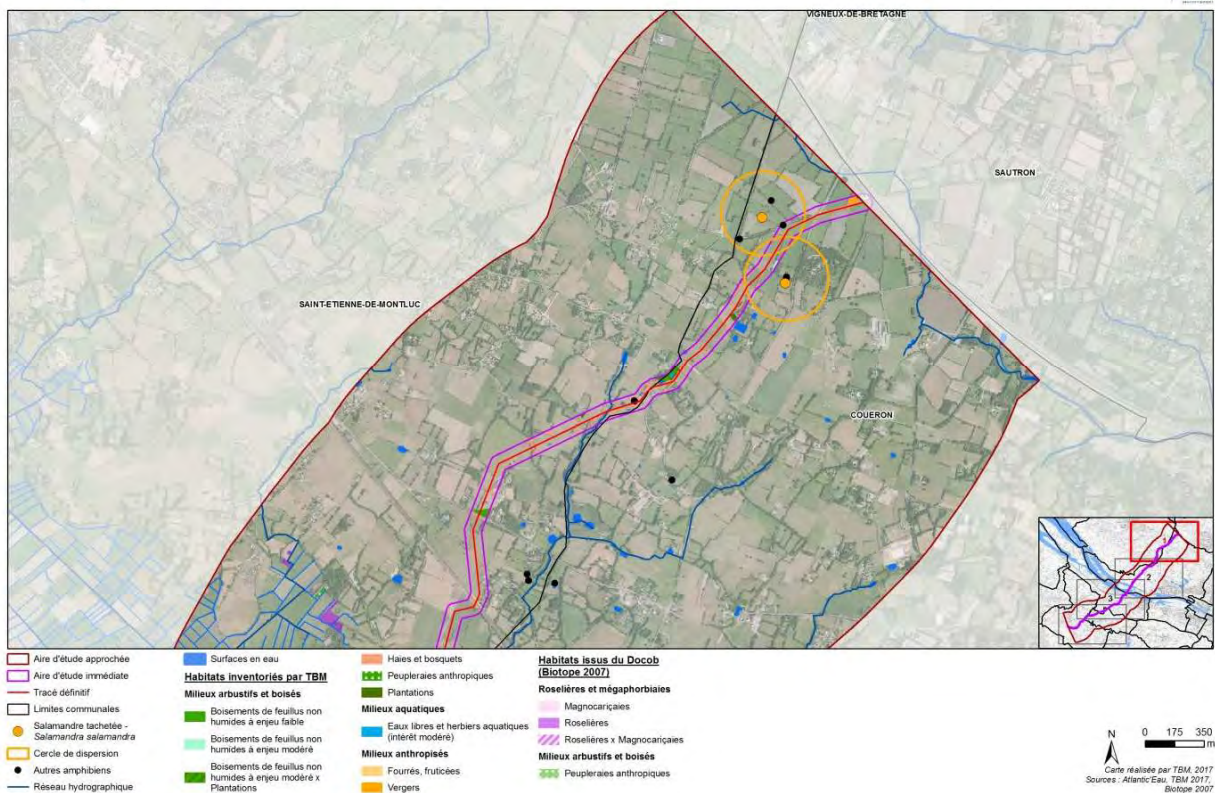
Les rayons de dispersion retenus sont :

- Salamandre tachetée : 250 m
- Triton palmé : 250 m
- Triton crêté : 500 m
- Pélodyte ponctué : 500 m
- Rainette verte : 1000 m
- Grenouille agile : 1000 m
- Crapaud commun : 1000 m

Salamandre tachetée

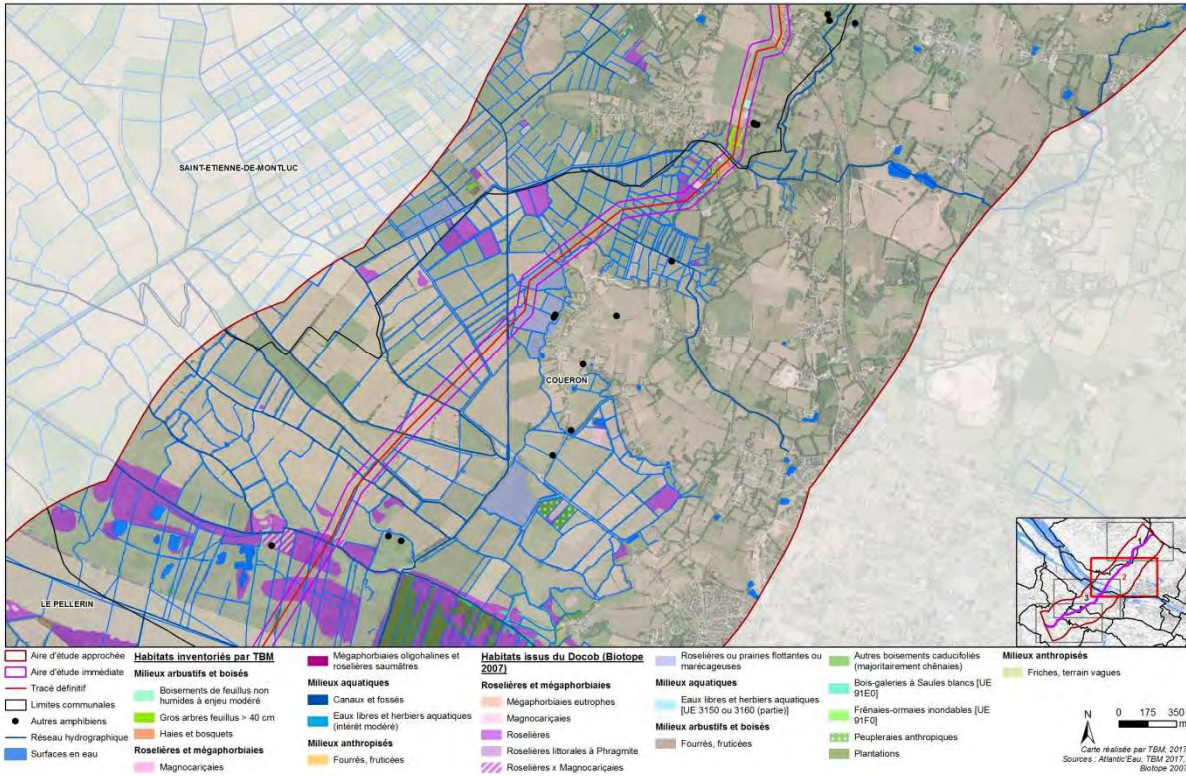
Habitats terrestres favorables à la Salamandre tachetée - Zoom 1/4

Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du sud-ouest du département - Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans



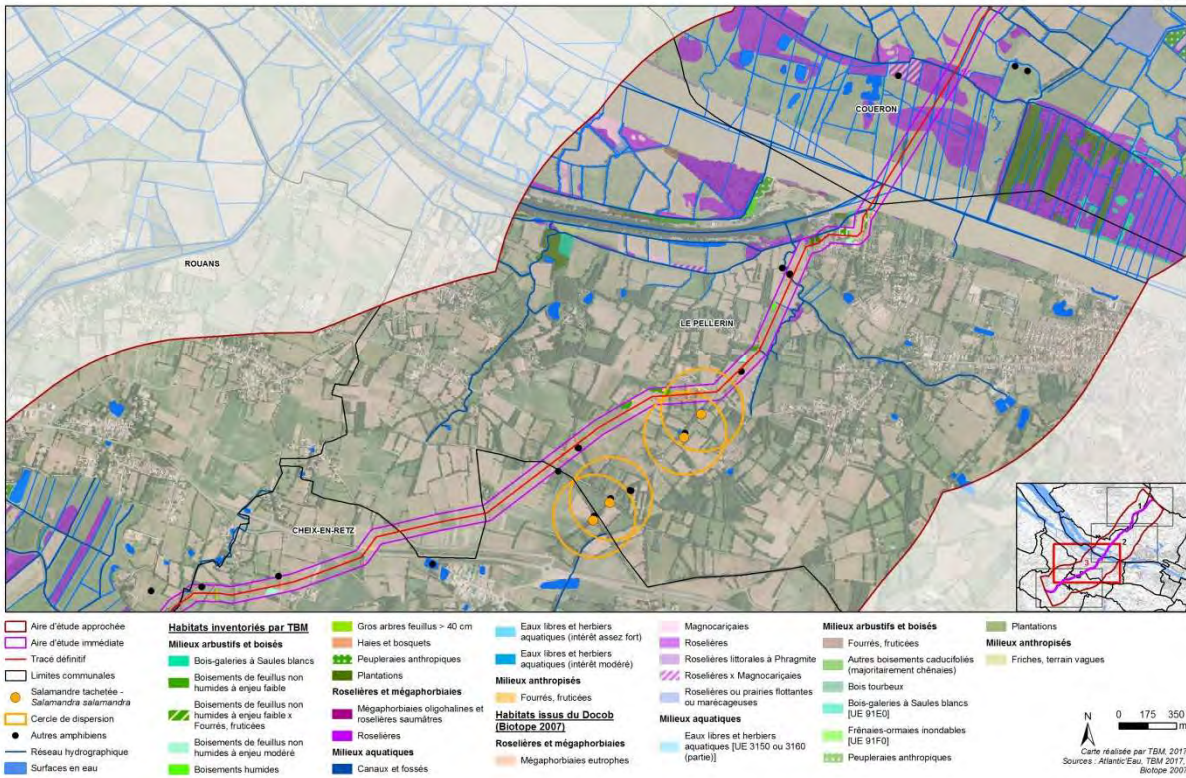
Habitats terrestres favorables à la Salamandre tachetée - Zoom 2/4

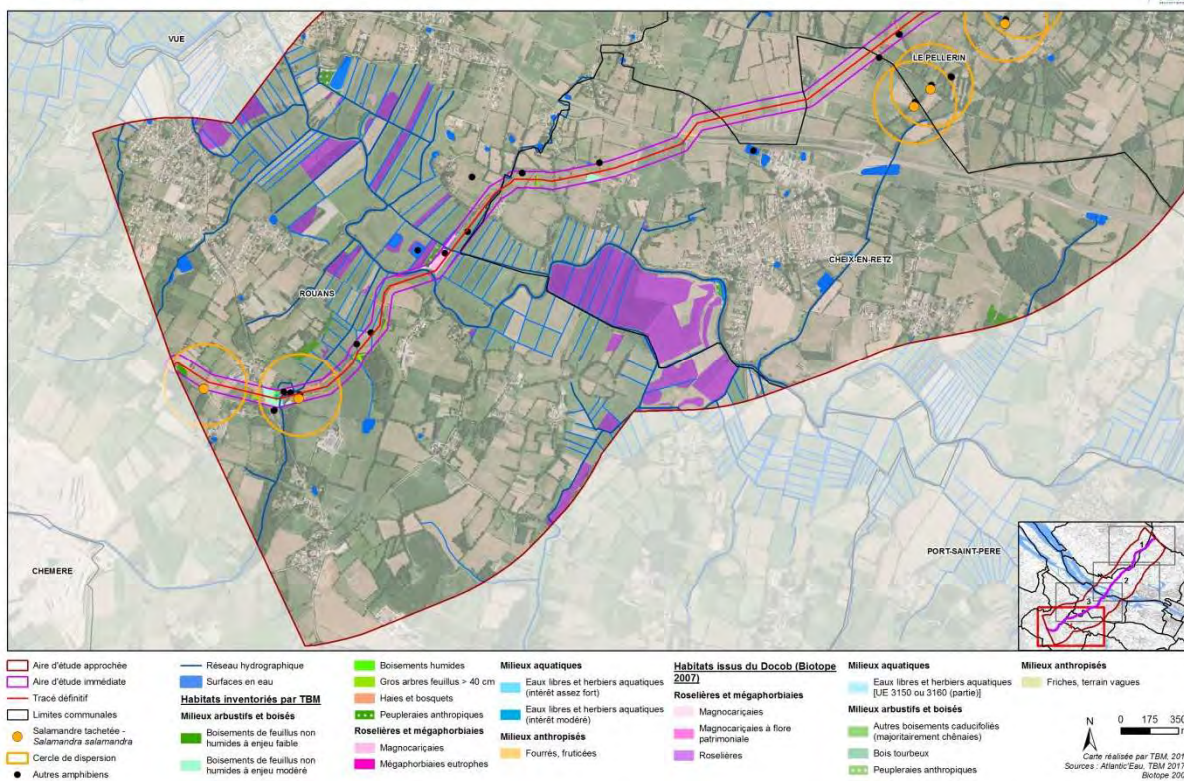
Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du sud-ouest du département - Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans



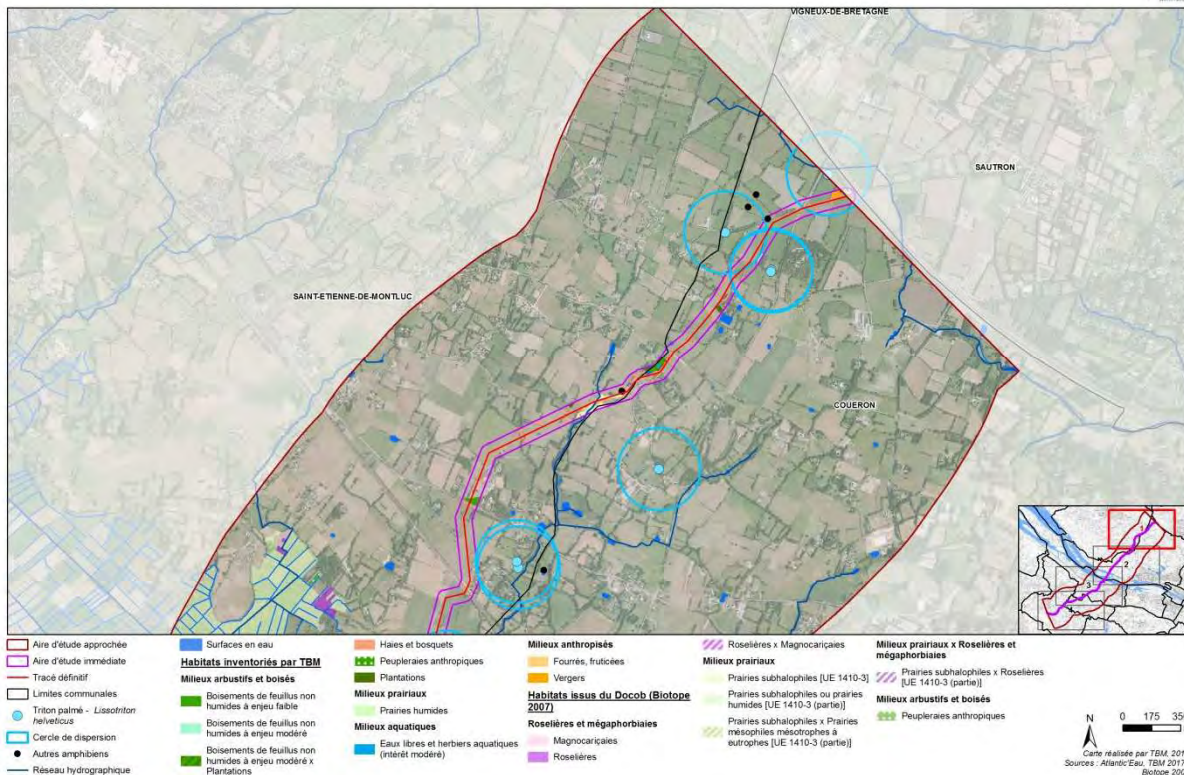
Habitats terrestres favorables à la Salamandre tachetée - Zoom 3/4

Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du sud-ouest du département - Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans



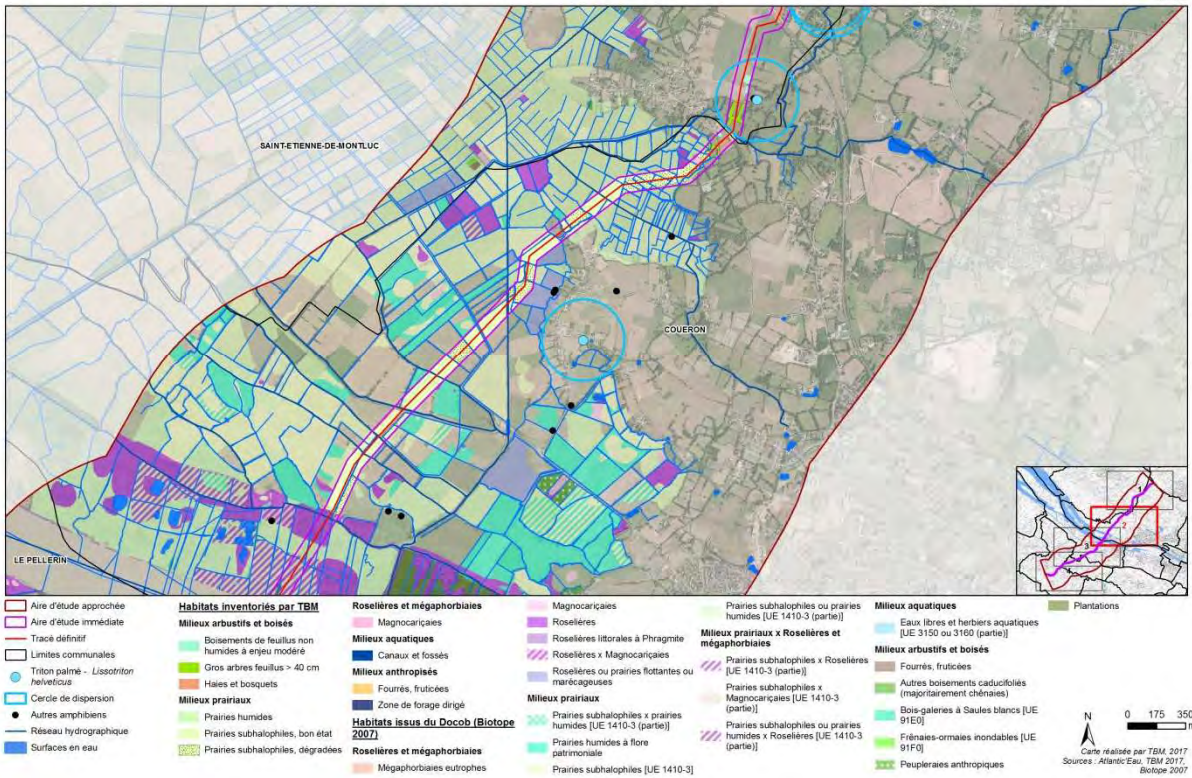


Trion palmé



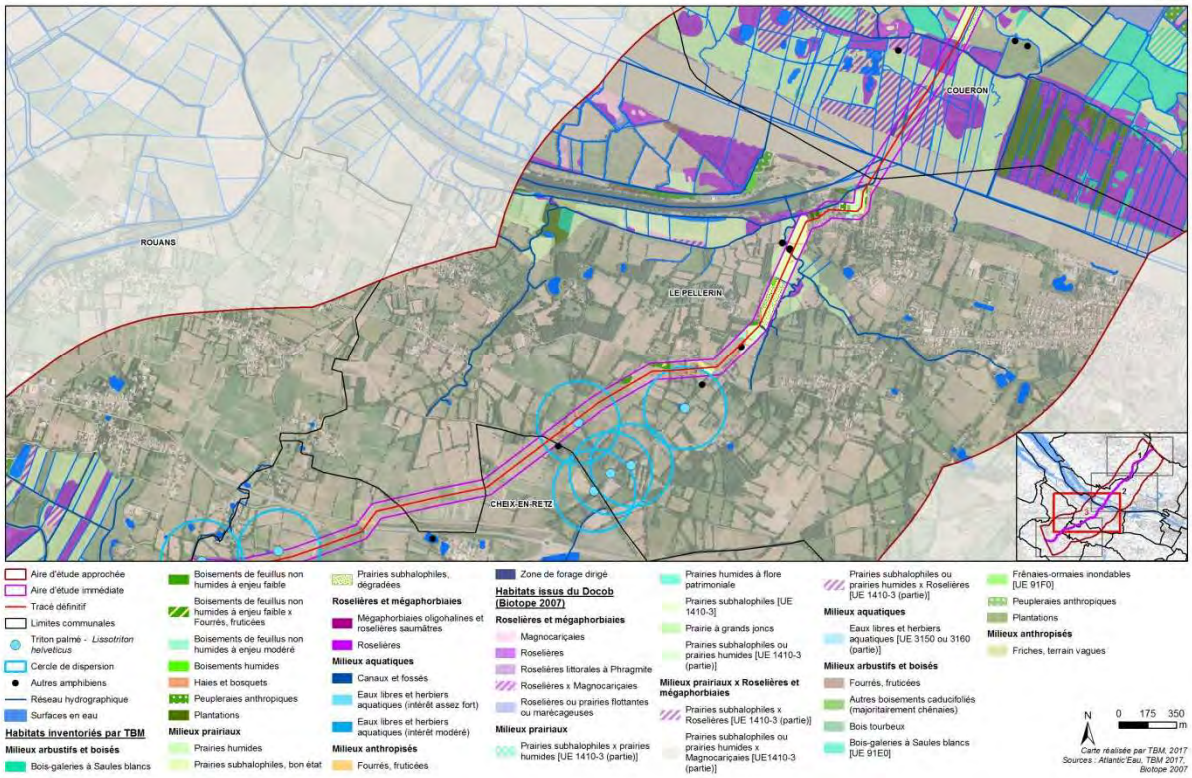
Habitats terrestres favorables au Triton palmé - Zoom 2/4

Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du sud-ouest du département - Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans



Habitats terrestres favorables au Triton palmé - Zoom 3/4

Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du sud-ouest du département - Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans



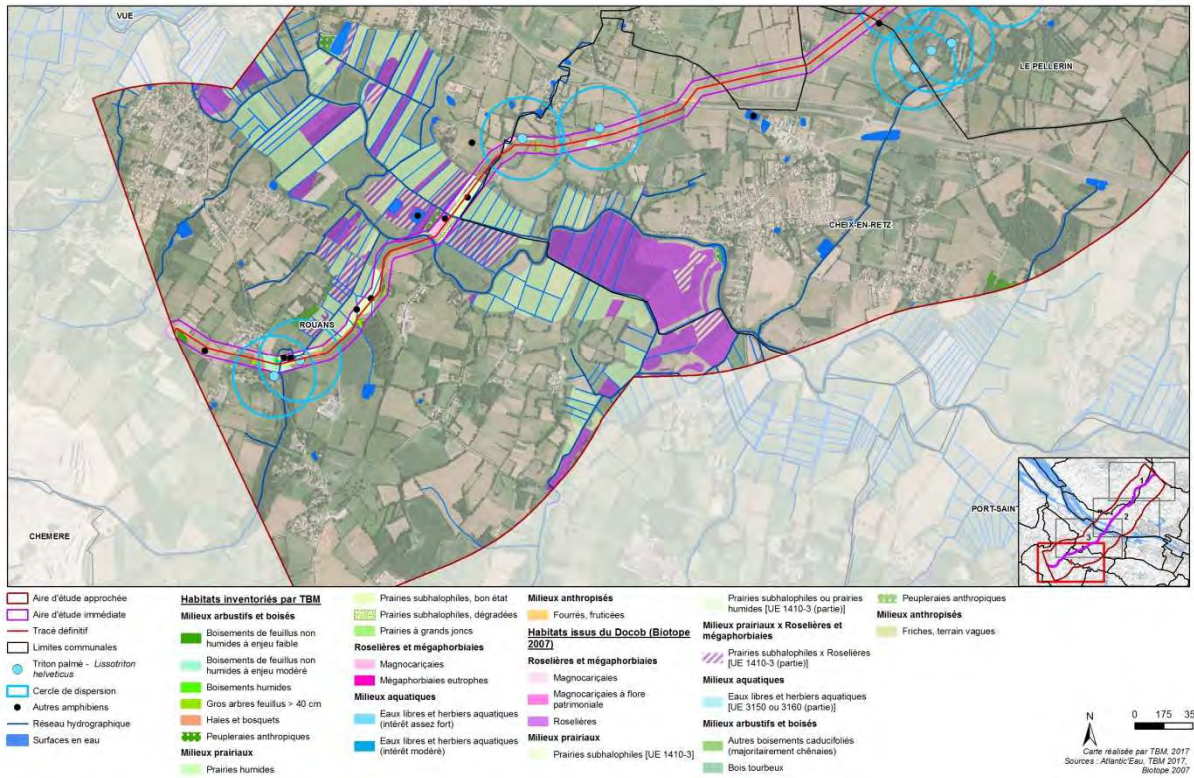
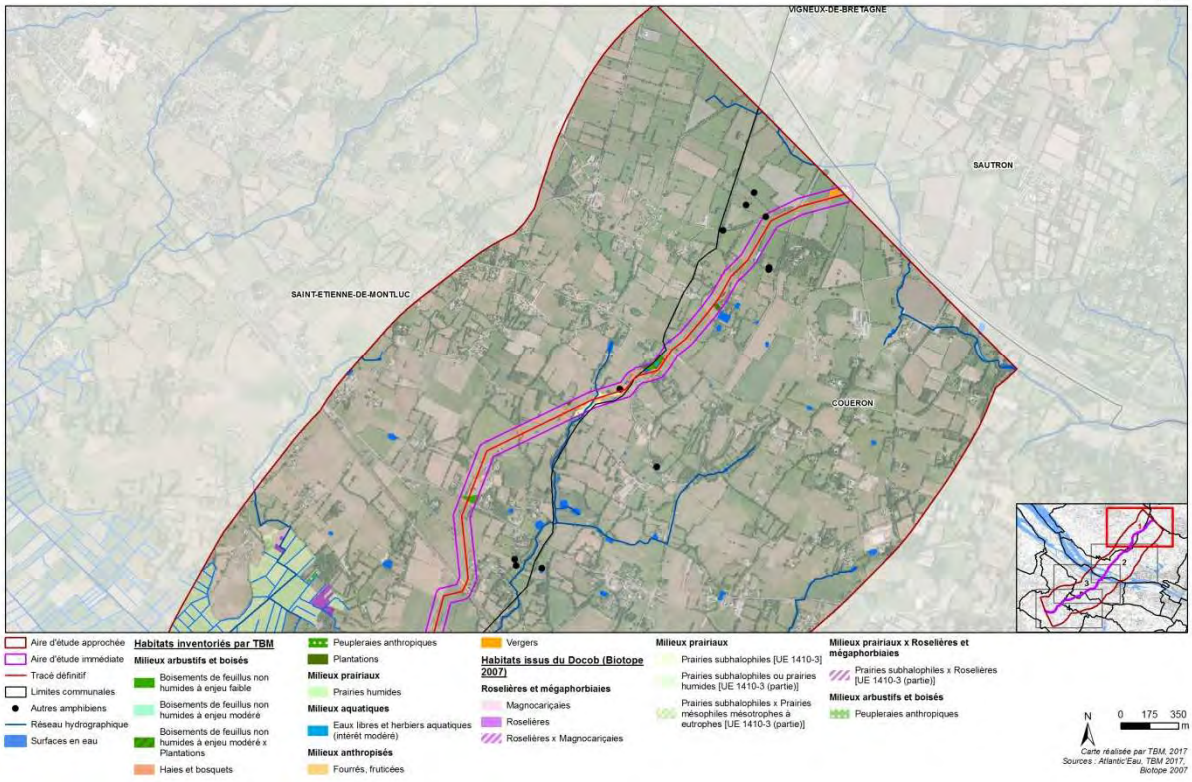


Figure 15 : Cartes de localisation des habitats terrestres favorables au triton Palmé

Triton crêté

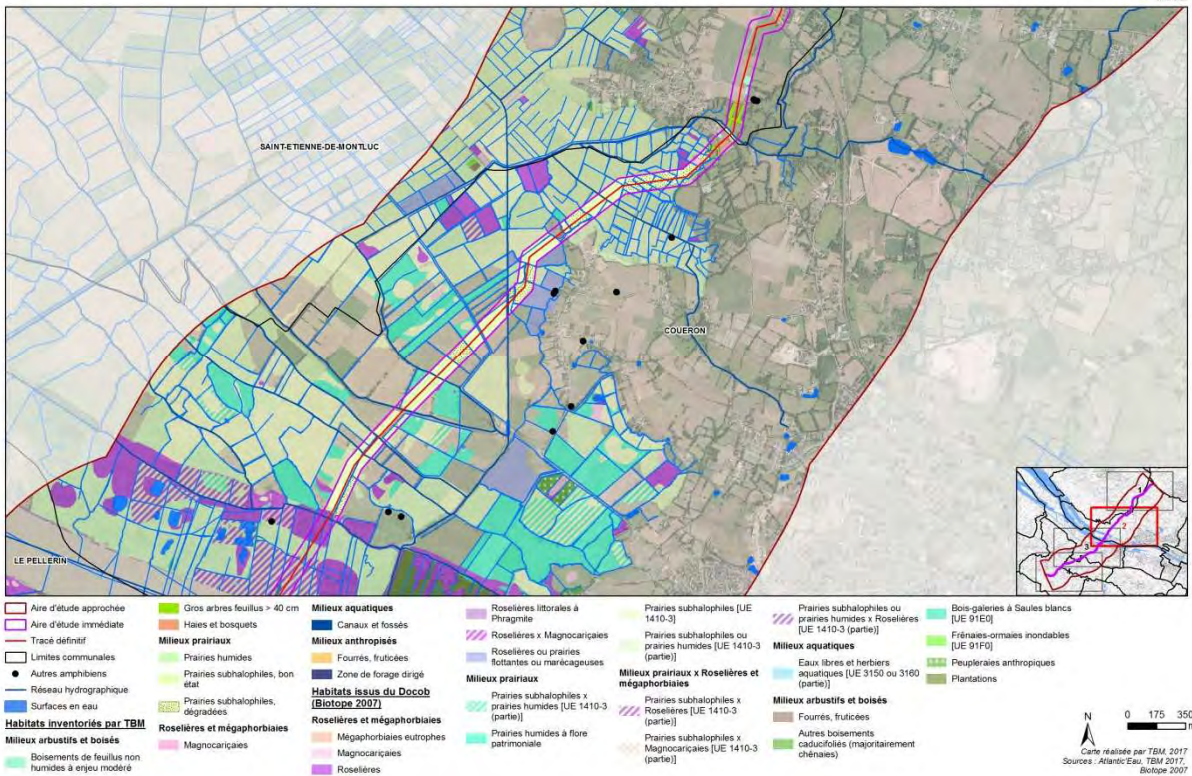
Habitats terrestres favorables au Triton crêté - Zoom 1/4

Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du sud-ouest du département - Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans



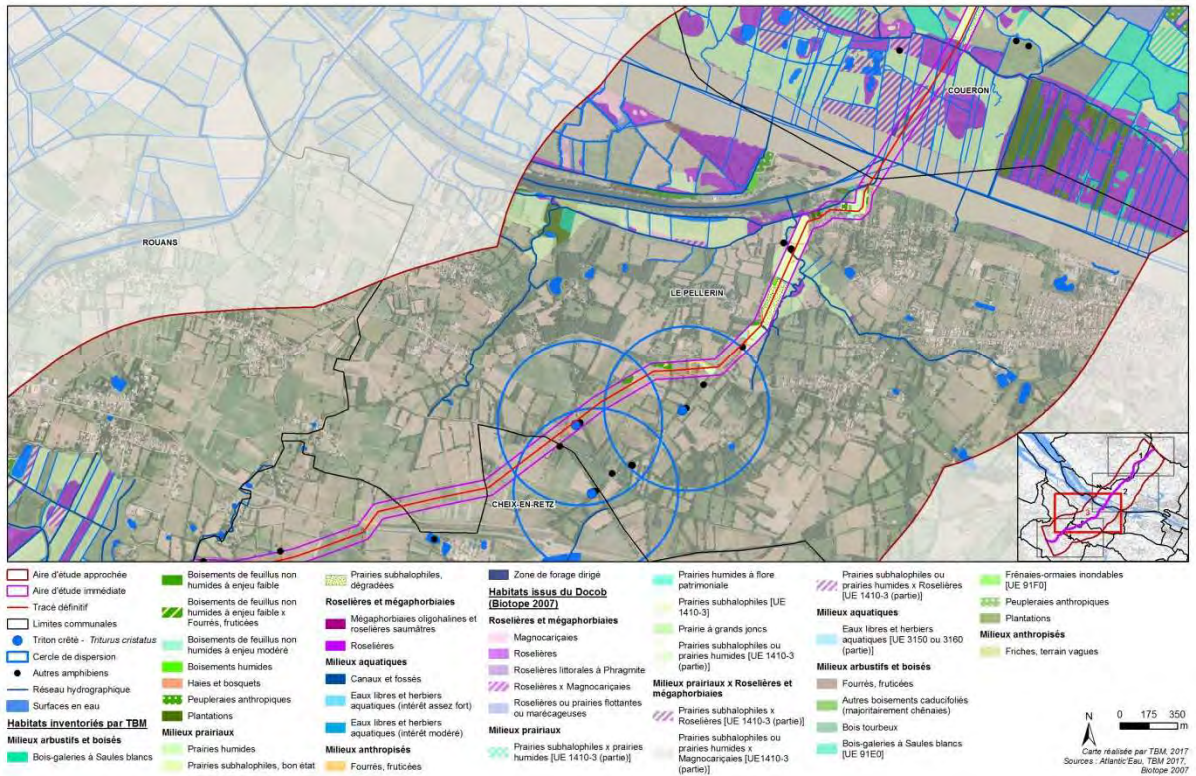
Habitats terrestres favorables au Triton crêté - Zoom 2/4

Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du sud-ouest du département - Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans



Habitats terrestres favorables au Triton crêté - Zoom 3/4

Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du sud-ouest du département - Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans



Habitats terrestres favorables au Triton crêté - Zoom 4/4

Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du sud-ouest du département - Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans

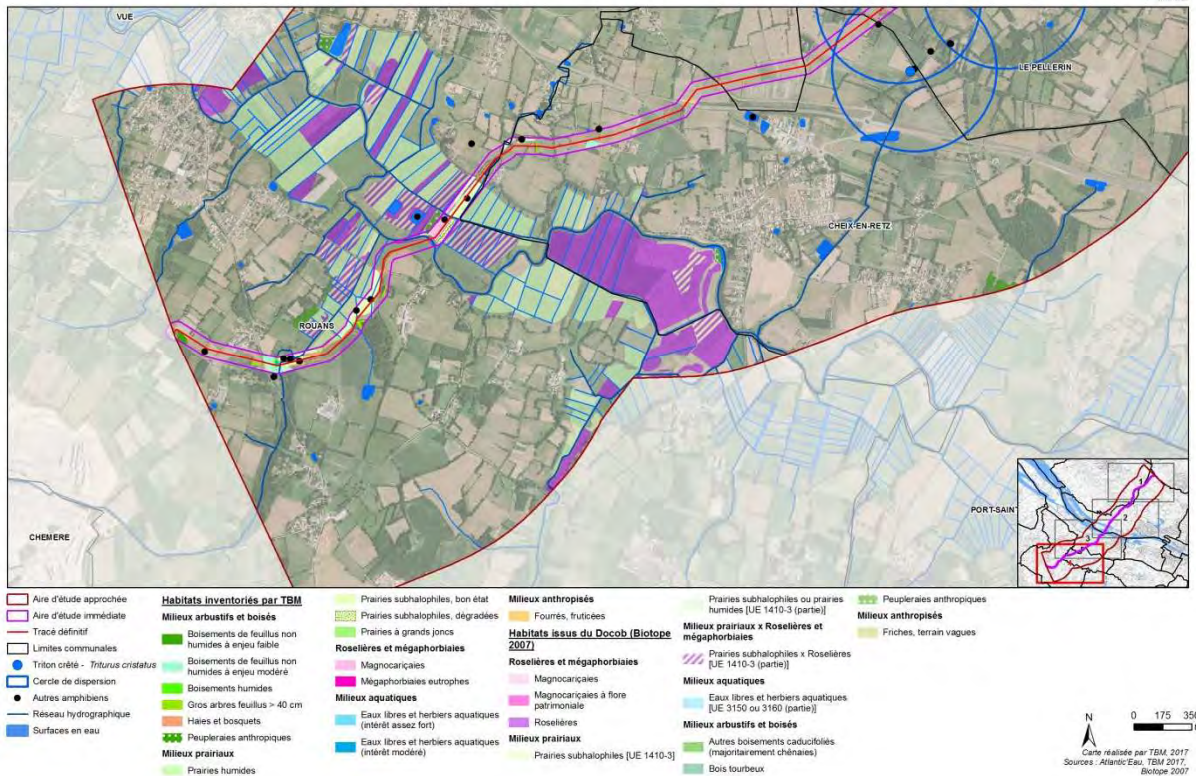
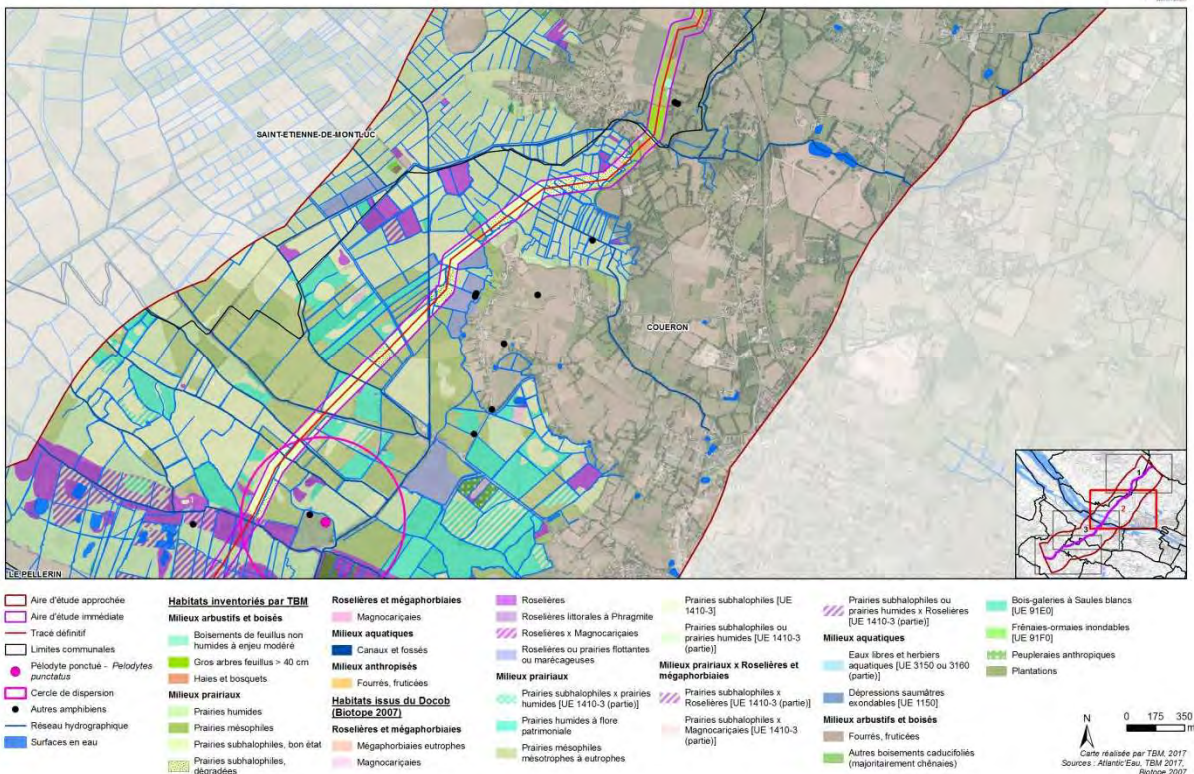
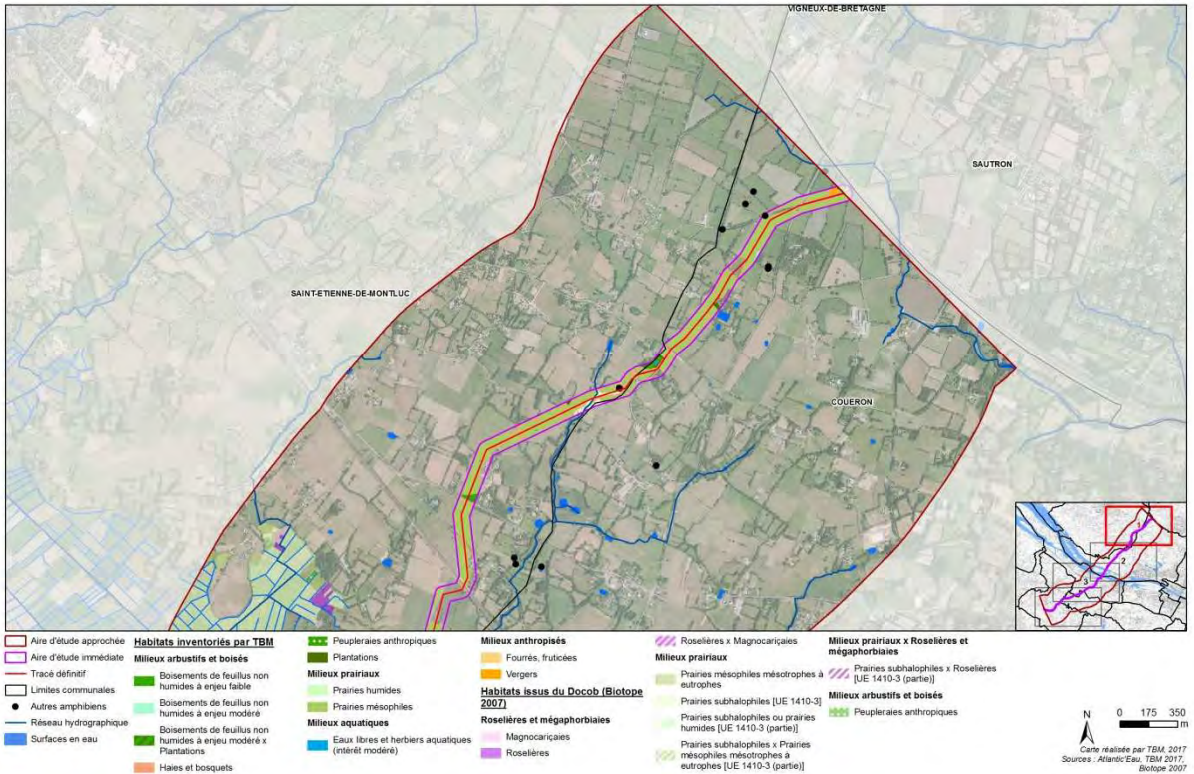


Figure 16 : Cartes de localisation des habitats terrestres favorables au Triton crêté

Pélolyte ponctué



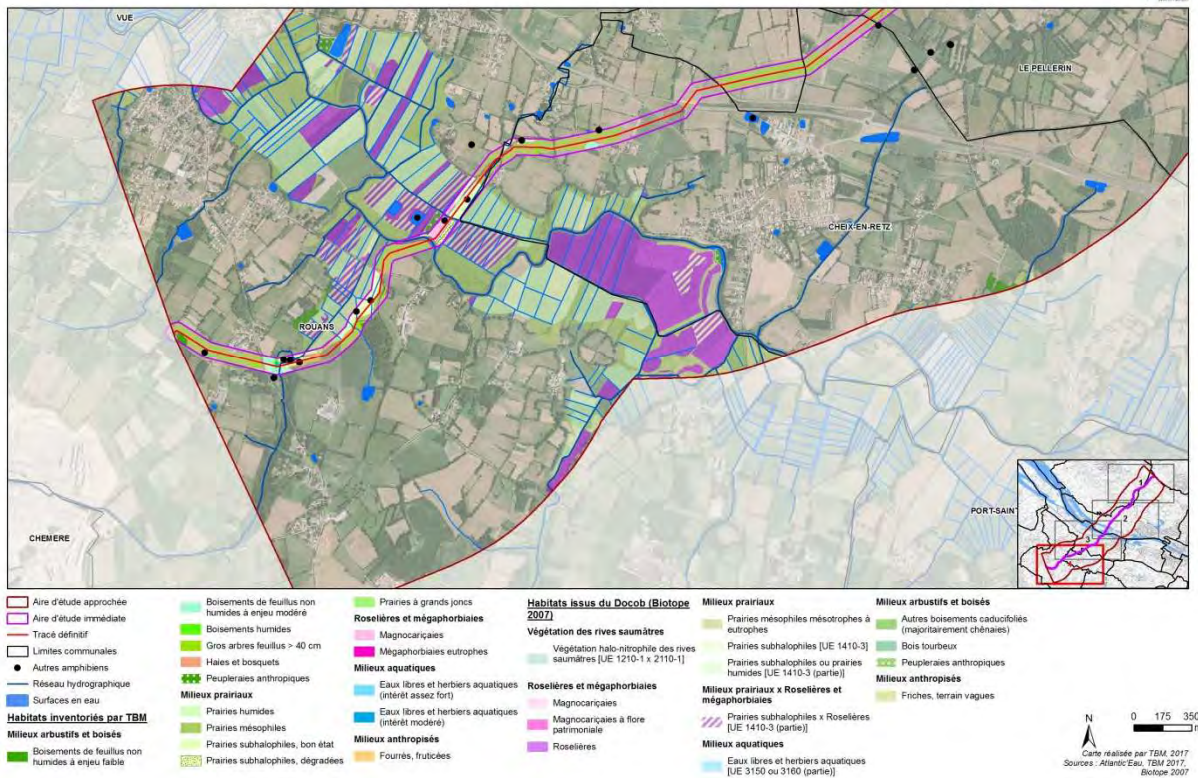
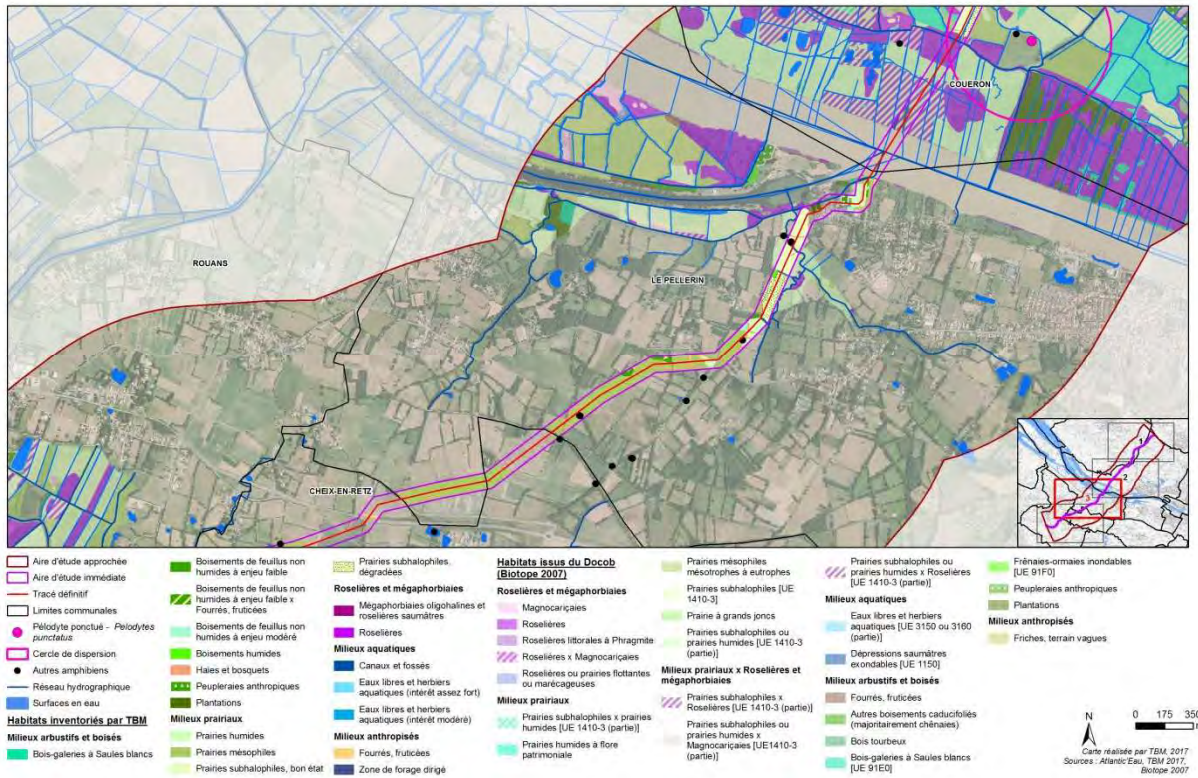
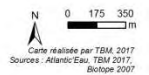
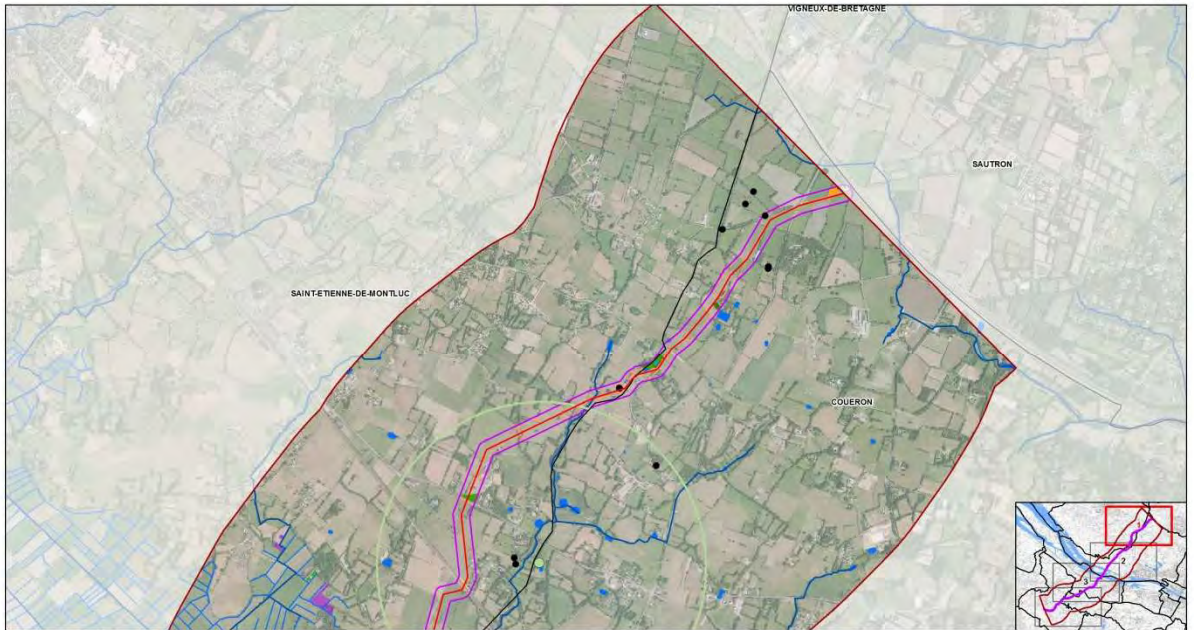


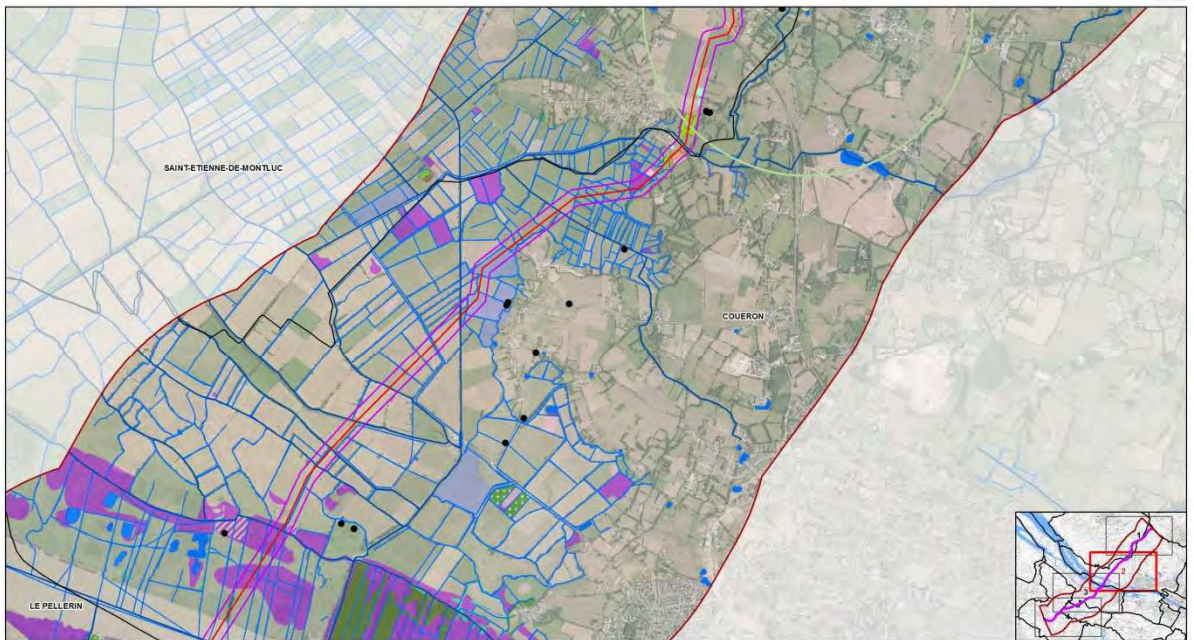
Figure 17 : Cartes de localisation des habitats terrestres favorables au Pélodyte ponctué

Rainette verte

Habitats terrestres favorables à la Rainette verte - Zoom 1/4



Habitats terrestres favorables à la Rainette verte - Zoom 2/4



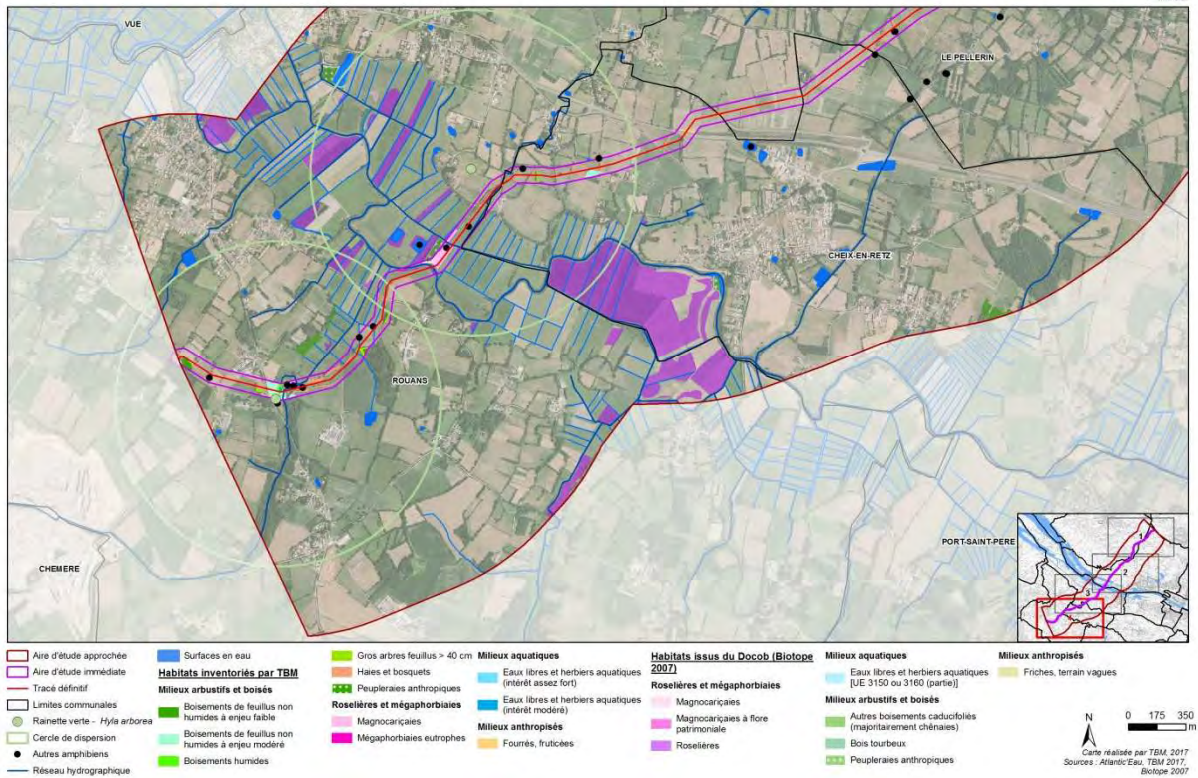
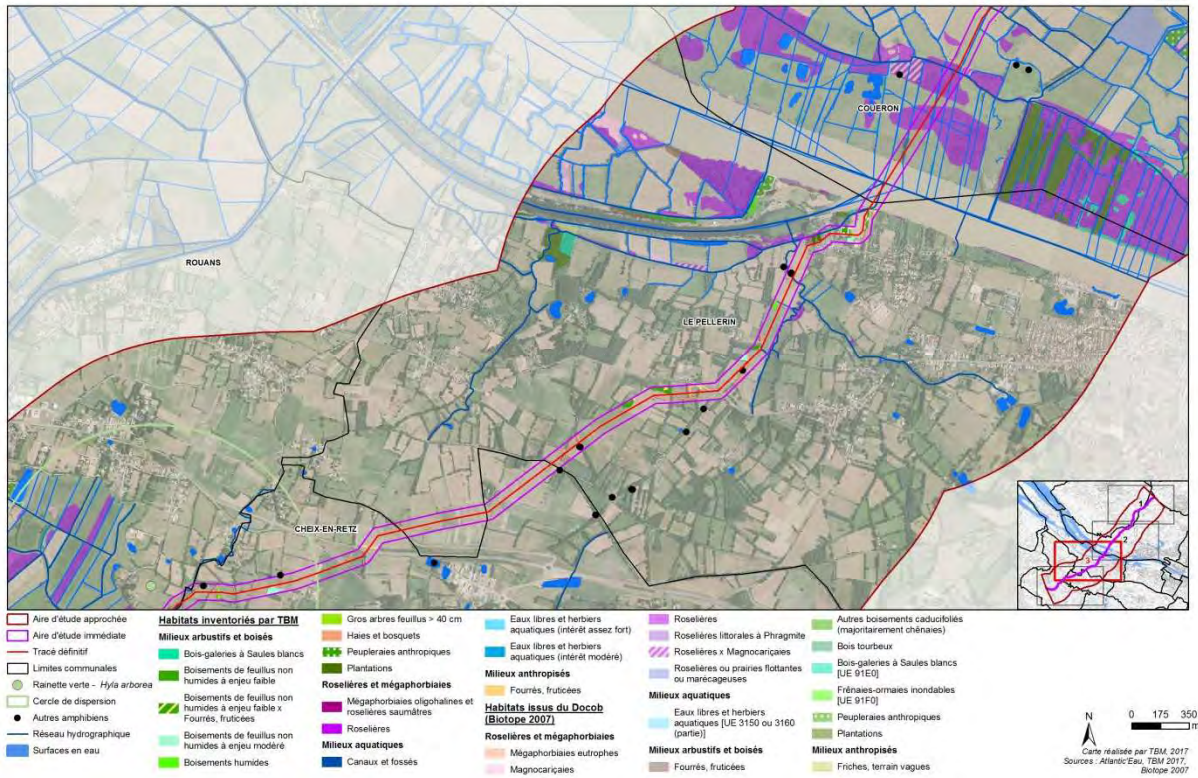
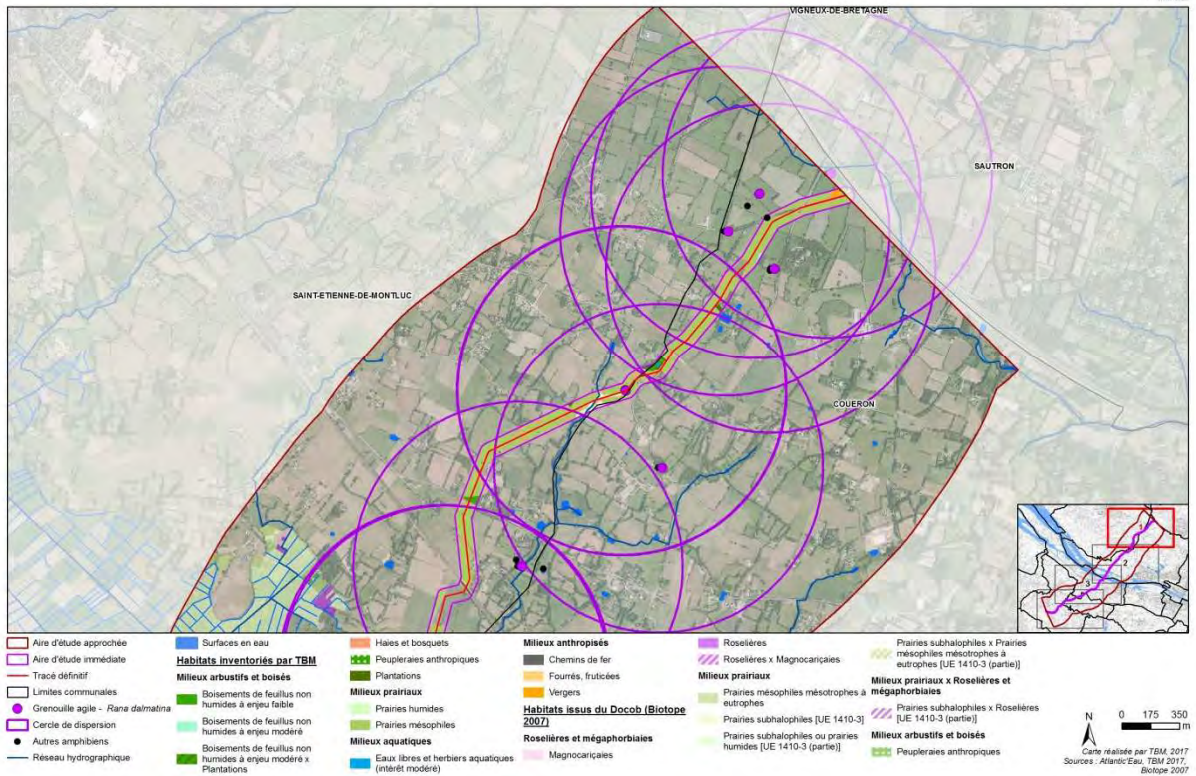


Figure 18 : Cartes de localisation des habitats terrestres favorables à la Rainette Verte

Grenouille agile

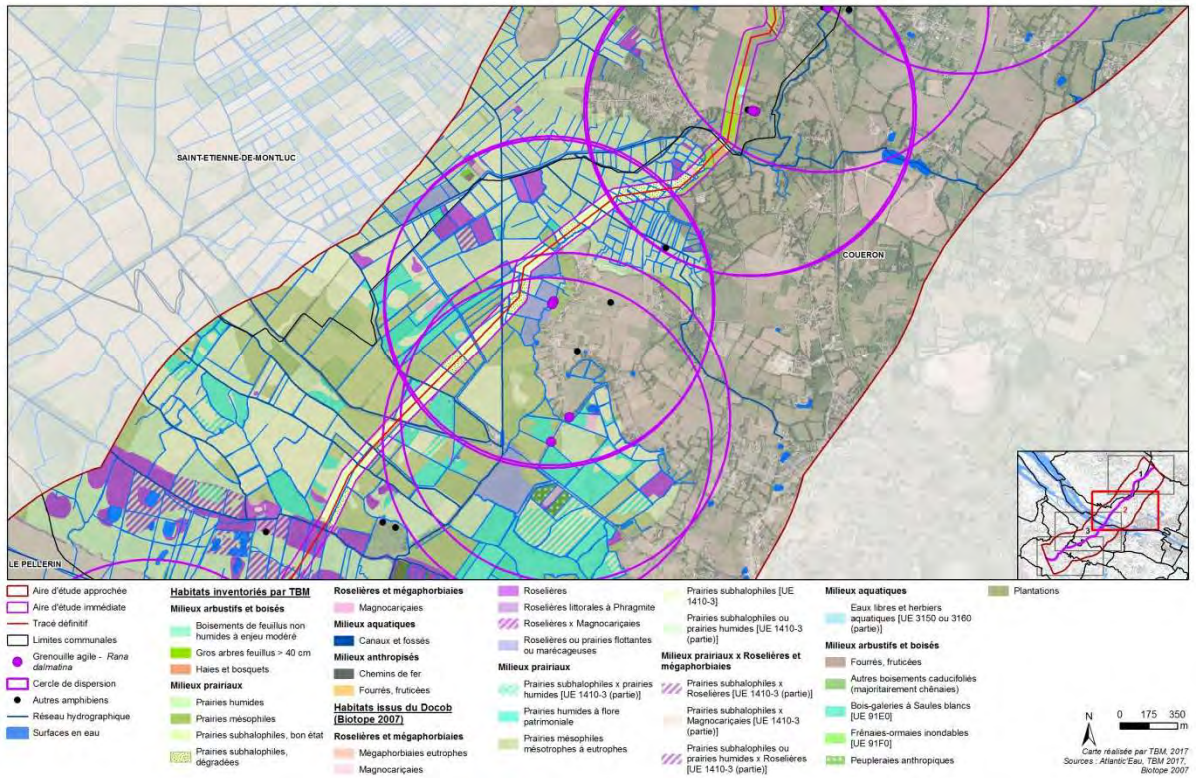
Habitats terrestres favorables à la Grenouille agile - Zoom 1/4

Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du sud-ouest du département - Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans



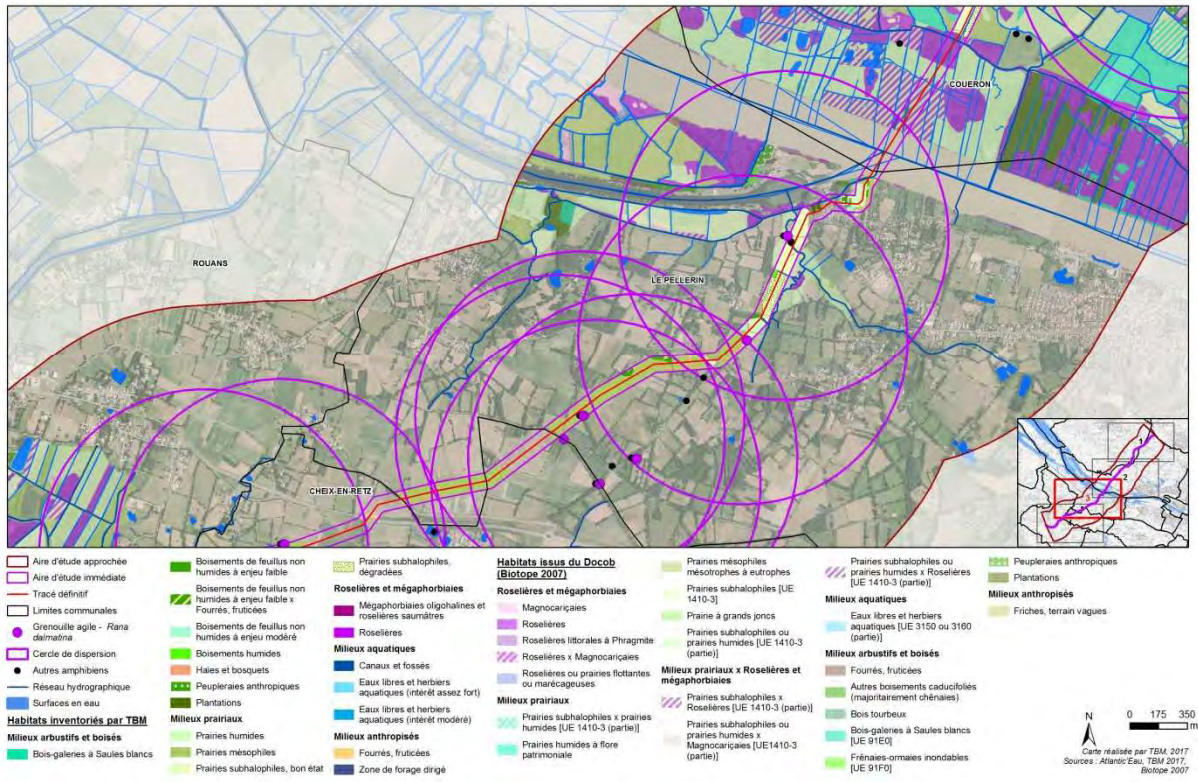
Habitats terrestres favorables à la Grenouille agile - Zoom 2/4

Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du sud-ouest du département - Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans



Habitats terrestres favorables à la Grenouille agile - Zoom 3/4

Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du sud-ouest du département - Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans



Habitats terrestres favorables à la Grenouille agile - Zoom 4/4

Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du sud-ouest du département - Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans

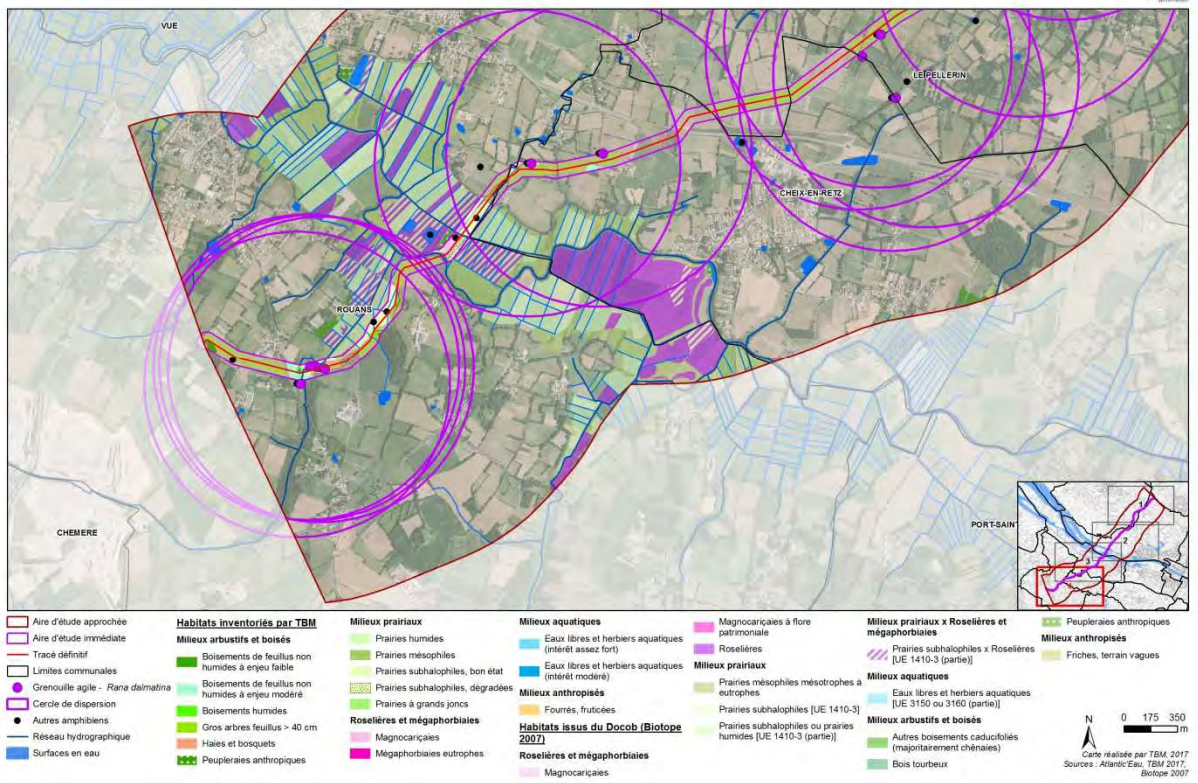
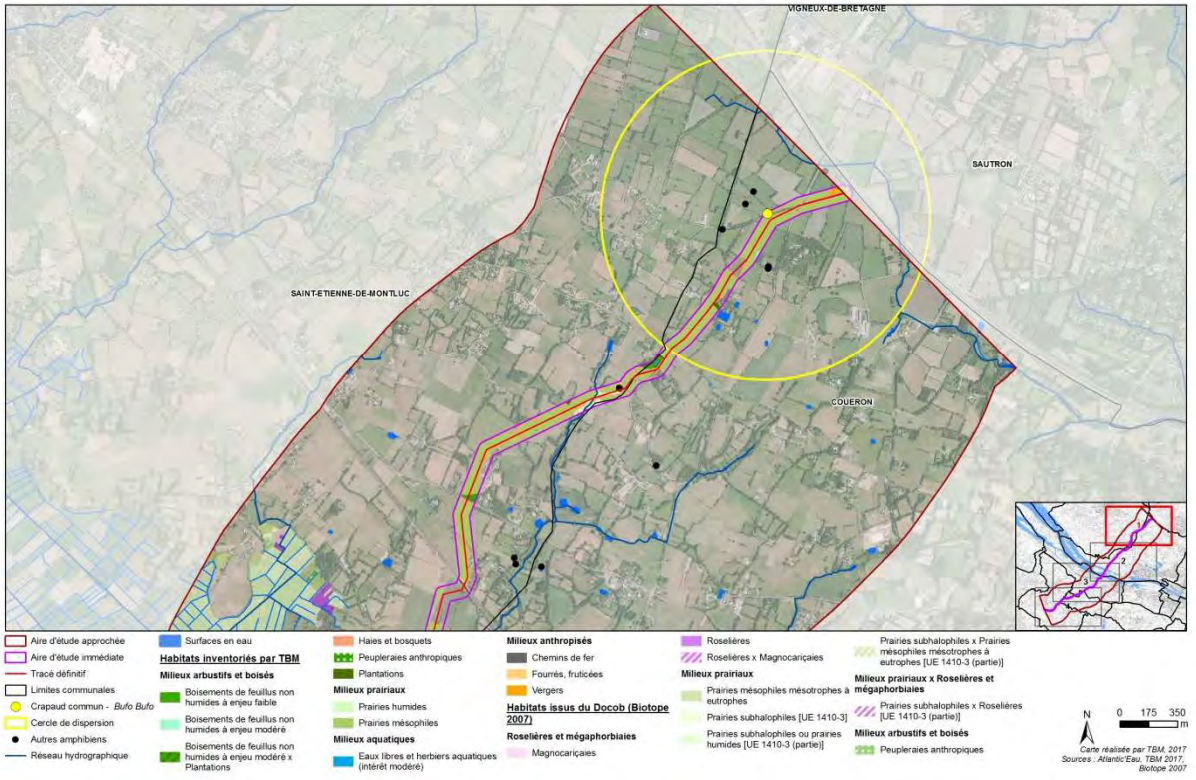


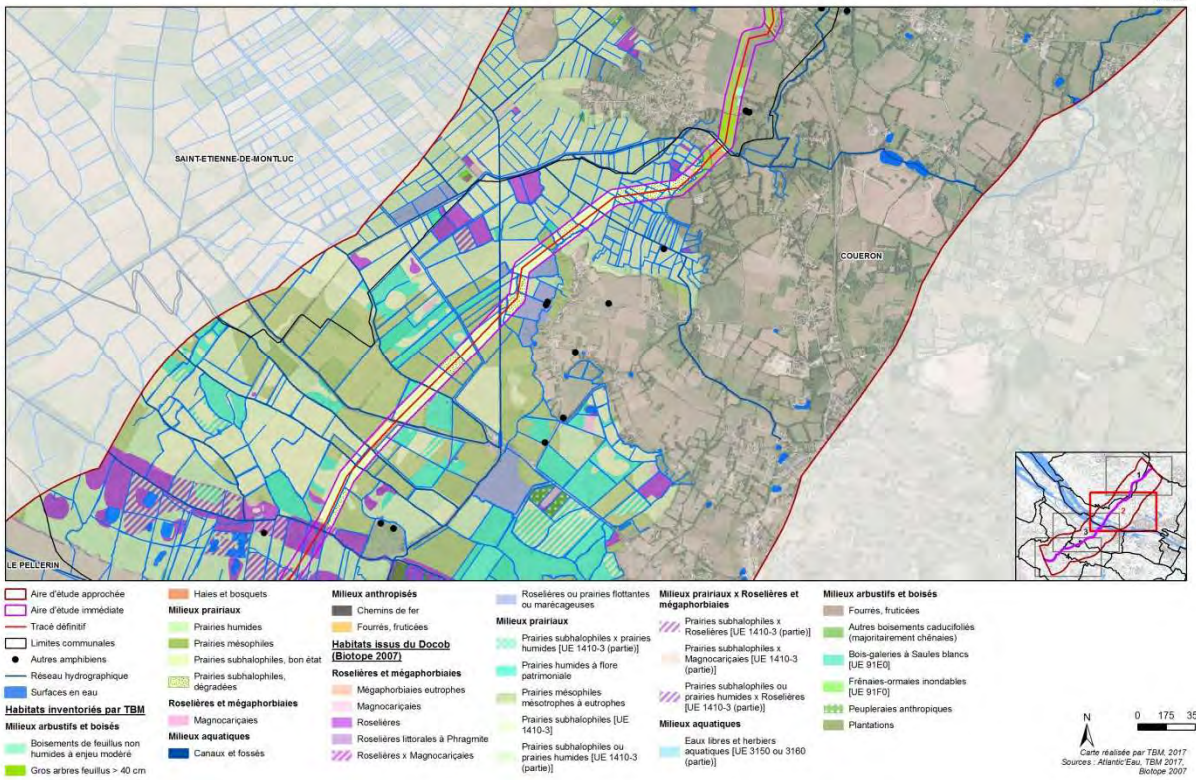
Figure 19 : Cartes de localisation des habitats terrestres favorables à la Grenouille agile

Crapaud commun

Habitats terrestres favorables au crapaud commun - Zoom 1/4

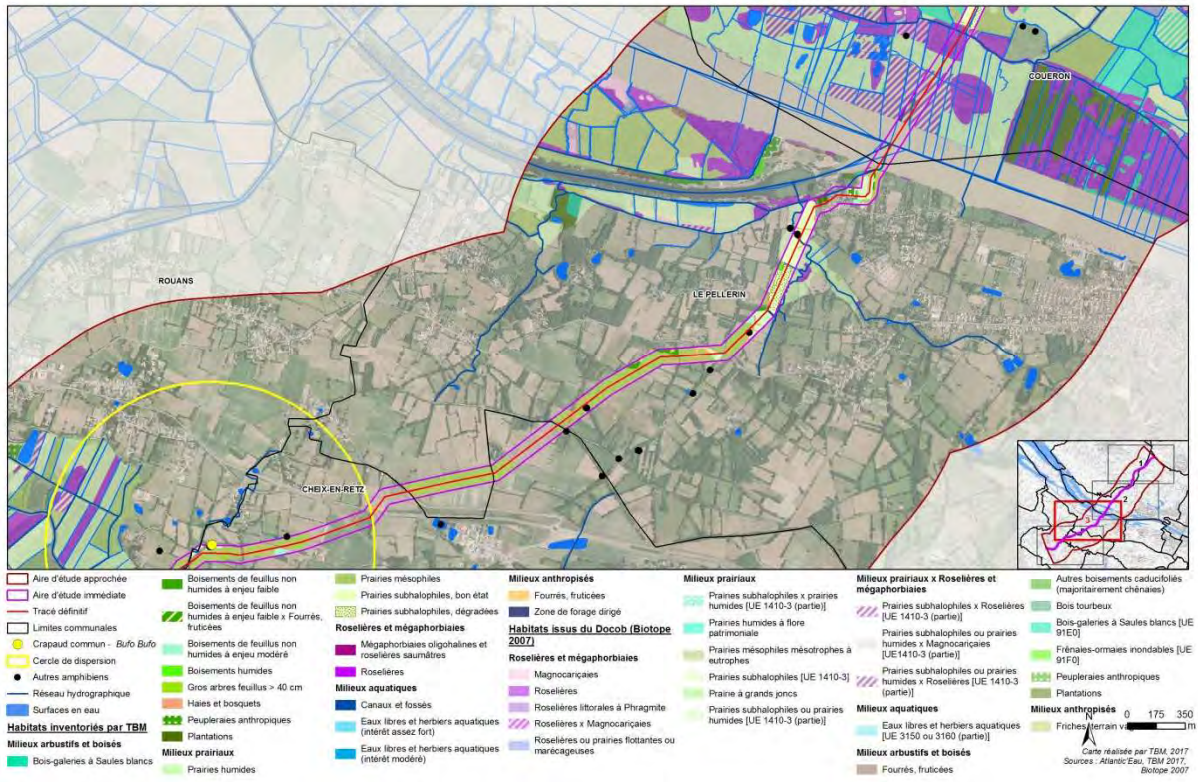


Habitats terrestres favorables au crapaud commun - Zoom 2/4



Habitats terrestres favorables au crapaud commun - Zoom 3/4

Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du sud-ouest du département - Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans



Habitats terrestres favorables au crapaud commun - Zoom 4/4

Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du sud-ouest du département - Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans

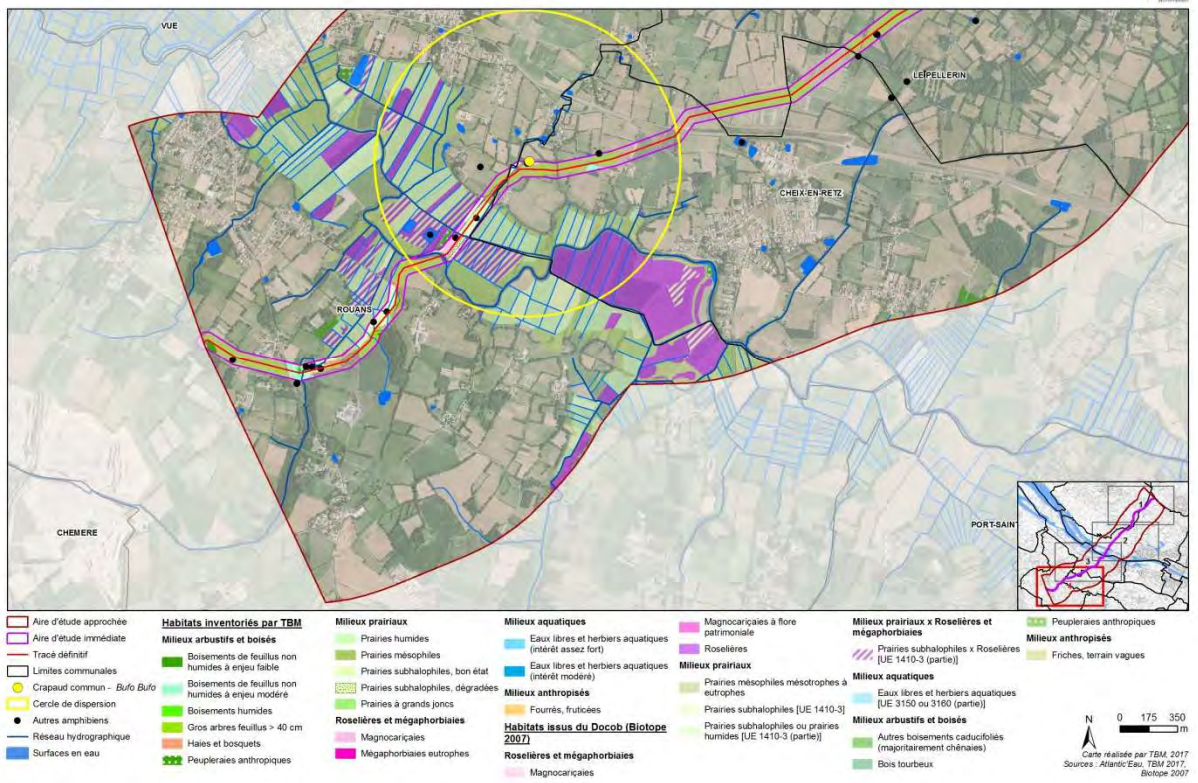


Figure 20 : Cartes de localisation des habitats terrestres favorables au crapaud commun

- Méthodologie de recherche des mammifères semi-aquatiques

La recherche des mammifères semi-aquatiques et notamment du Campagnol amphibie a été menée au cours des différentes prospections sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate.

Le Campagnol amphibie est inféodé aux milieux aquatiques (ruisseaux, rivières, fleuves, canaux, étangs, mares, zones humides, marais salés littoraux, tourbières). Les éléments habituellement nécessaires à l'installation du Campagnol amphibie sont les suivants : de l'eau libre d'une profondeur généralement supérieure à une dizaine de centimètres, un courant peu élevé à nul, et des berges meubles présentant un couvert végétal herbacé fourni aux abords immédiats de l'eau. Le Campagnol amphibie creuse des terriers dans la berge qui doit nécessairement être plus haute que la lame d'eau, de façon à permettre l'installation au sec des campagnols.

L'inventaire du Campagnol amphibie s'effectue le plus souvent par la recherche d'indices fiables de présence tels que : empreintes, crottes, réfectoires, galeries, terriers, etc. Essentiellement herbivore, le Campagnol amphibie consomme des plantes herbacées non ligneuses, trouvées sur la berge ou dans l'eau. Ceci est visible par l'observation des tiges coupées et des « réfectoires », les placettes d'alimentation où le campagnol dépose les fragments de végétaux qu'il découpe. Les crottes de Campagnol amphibie sont également un indice caractéristique, par leur physionomie associée à leur emplacement (cf. photos ci-dessous).



Figure 21 : Photo - Exemple de crottier et réfectoire de Campagnol amphibie – Photos : TBM environnement (hors site)

Cette technique de prospection particulièrement adaptée à cette espèce, induit une recherche méthodique dans les milieux jugés les plus favorables de l'aire d'étude ; il s'agit en particulier de prospector les cours d'eau lents, plans d'eau et marais en eau présentant principalement les deux caractères suivants : des berges riches en végétation herbacée hygrophile plutôt haute (> 30 cm), et la possibilité de creuser des terriers au-dessus du niveau de l'eau avec une entrée subaquatique (berges suffisamment meubles) voire d'installer des nids (végétation suffisamment dense).

Ainsi, ces indices ont été recherchés systématiquement dans les milieux favorables à l'espèce en priorité dans l'aire d'étude immédiate.

Résultats :

Malgré des recherches spécifiques sur les habitats favorables ou potentiellement favorables, aucun indice de présence du Campagnol amphibie n'a été trouvé au cours des différents inventaires. En effet, bien qu'il existe des milieux propices à l'espèce dans l'aire d'étude immédiate (prairies à joncs, fossés, etc.), l'espèce semble absente dans ces secteurs.

En outre, des milieux potentiellement favorables comme certains fossés ou canaux dans les marais connectés à la Loire présentent plusieurs caractéristiques pouvant être probablement défavorables à l'espèce comme : la variation du niveau d'eau, le taux de salinité ou encore la présence du Ragondin en forte densité par endroit (ex. Marais de l'Acheneau).



Figure 22 : Photo exemple de site (Rouans) prospecté pour la recherche d'indices du Campagnol amphibie (à gauche) et fèces de Campagnol agreste noté sur ce même site (à droite) – Photos : TBM environnement, 2016

- **Compétences de personnes ayant réalisées les inventaires**

Les inventaires écologiques ont été réalisés par 3 personnes du bureau TBM environnement :

- Yves David, naturaliste généraliste, spécialiste des oiseaux
- Michael Roche, naturaliste généraliste, spécialiste des chiroptères et insectes
- Martin Fillan, naturaliste spécialiste des habitats et de la flore.

Les CV sont présentés en annexe de ce document.

Le tableau ci-dessous est le tableau de synthèse des passages sur site par les naturalistes, présent en page 62 de l'étude d'impact. Il est complété ici par le nom de l'intervenant à chaque passage.

Tableau III : Nom des intervenants et dates des inventaires

Nom de l'intervenant	Date	Conditions météorologiques	Type de prospections (groupes inventoriés, habitats...)
Yves DAVID	20/10/2016	Bonnes	Avifaune migratrice, mammifères
Yves DAVID	14/11/2016	Bonnes	Avifaune migratrice, mammifères
Yves DAVID	22/12/2016	Bonnes	Avifaune hivernante, mammifères
Yves DAVID	05/01/2017	Bonnes	Avifaune hivernante, mammifères
Michaël ROCHE	01/03/2017 02/03/2017	Bonnes	Amphibiens, flore, mammifères terrestres
Michaël ROCHE	04/04/2017 05/04/2017	Bonnes	Amphibiens, flore, mammifères terrestres, entomofaune
Martin FILLAN	06/04/2017 07/04/2017	Bonnes	Habitats, flore
Yves DAVID	12/04/2017	Bonnes	Avifaune nicheuse, herpétofaune, mammifères
Yves DAVID	21/04/2017	Bonnes	Avifaune nicheuse, herpétofaune, mammifères
Martin FILLAN	19/04/2017 20/04/2017 21/04/2017	Bonnes	Habitats, flore
Martin FILLAN	27/04/2017	Bonnes	Habitats, flore
Yves DAVID	22/05/2017 23/05/2017	Bonnes	Avifaune nicheuse, herpétofaune, mammifères, entomofaune
Martin FILLAN	30/05/2017 31/05/2017 01/06/2017	Bonnes	Habitats, flore
Martin FILLAN	06/06/2017	Bonnes	Habitats, flore
Michaël ROCHE	07/06/2017 08/06/2017	Bonnes	Flore, mammifères dont chiroptères, herpétofaune, entomofaune
Yves DAVID	04/07/2017 05/07/2017	Bonnes	Avifaune nicheuse, herpétofaune, mammifères, entomofaune
Michaël ROCHE	05/07/2017 06/07/2017	Bonnes	Flore, mammifères, herpétofaune, entomofaune
Michaël ROCHE	29/08/2017	Bonnes	Flore, mammifères terrestres, herpétofaune, entomofaune

Demande des services instructeurs

- Les impacts bruts doivent être quantifiés (superficie d'habitat détruit, superficie d'habitat terrestre pour les amphibiens détruit, combien d'arbre abattus, ...). De plus les haies détruites devront être décrites. Les mesures d'évitement et de réduction doivent préciser les superficies d'habitat préservées et évitées. De même la mesure ME7 précise que l'abattage d'arbres occupés pourraient ne pas être évités. Cet impact doit être compris dans l'analyse des incidences.

Réponse d'atlantic'eau

Le chapitre « Incidences sur les habitats naturels » indique toutes les surfaces de chaque habitat sur lesquelles un effet de perte est attendu. Cette surface comprend deux situations possibles (dont le cas le plus défavorable).

A la suite, dans le cas des analyses d'incidences sur les espèces, les habitats concernés sont listés. Les surfaces d'incidences sont donc celles indiquées au chapitre habitats naturels.

Une synthèse est donc proposée ici :

- Flore : les surfaces des secteurs de présence des espèces sont précisées dans le dossier (pages – 131/132),
- Avifaune :
 - Habitats de reproduction/repos/nourrissage des espèces nicheuses : tous les habitats peuvent être concernés potentiellement,
 - Habitats de repos et de nourrissage des espèces migratrices et hivernantes. La perte temporaire correspond aux habitats « milieux aquatiques, roselières, mégaphorbiaies, prairies humides » soit une surface totale maximale (cas le plus défavorable) d'environ 8 ha,
- Mammifères :
 - Loutre : 1.6 ha de perte temporaire d'habitats (prairies subhalophiles, magnocariçaies, mégaphorbiaies, prairie mésophiles, rivière),
 - Chiroptères : 540 mètres d'habitats potentiels de reproduction sont estimés pour être coupés,
- Amphibiens :
Les surfaces d'habitats ont été affinées avec la prise en compte des habitats inclus dans les rayons de dispersion et dans la bande travaux de 16 m (hors mesures). Il s'agit donc de surfaces majorées. Pour chaque espèce, il est précisé la part de perte permanente d'habitat qui correspond aux habitats haies, boisements sans prise en compte des mesures d'évitement et de réduction (dont limitation de la bande travaux à 6 m dans les haies).
 - Salamandre tachetée : 0.45 ha dont 0.4 ha de perte permanente,
 - Triton crêté : 0.26 ha dont 0.16 ha de perte permanente,
 - Triton palmé : 5.62 ha dont 0.23 ha de perte permanente,
 - Pélodyte ponctué : 0.88 ha dont 0.08 de perte permanente,
 - Rainette verte : 1.17 ha dont 0.75 de perte permanente,
 - Grenouille agile : 20.95 ha dont 2.3 ha de perte permanente,
 - Crapaud commun : 4.5 ha dont 0.6 ha de perte permanente,

- Reptiles : la surface de perte temporaire d'habitats représente une surface d'environ 15 ha,
- Insectes :
 - Pique-prune, Grand Capricorne : tous les arbres à cavités ou galeries connus ou identifiés lors des inventaires sont préservés ; La perte d'habitat est donc nulle,

○ Description des milieux arborés

Le 17 et 18 septembre 2018, un passage sur site a été réalisé afin de qualifier l'ensemble des haies traversées par le projet.

Les cartes de localisation des arbres et les mesures à appliquer sont présentées en **annexe 3**.

Ce passage a permis de déterminer la présence de 307 arbres sur le tracé du feeder (bande de 6 mètres de large), dont **157 seront abattus**.

Il est à considérer une légère marge d'erreur relative à la représentation cartographique de la bande travaux de 6 m, c'est pour cela que les arbres en limites ont aussi été inspectés.

Parmi les 307 arbres inspectés :

- **Aucun indice de présence de chiroptères n'a été relevé,**
- 20 arbres sont potentiellement favorables aux chiroptères (cavité, fissures, blessure, etc.). Sur ces 20 arbres, **6 feront l'objet de la mesure ME7** (nouvelle version). Les autres seront évités.
- **Deux** arbres présentent des traces de présences d'insectes coléoptères d'intérêt pour le Grand Capricorne. **Ces deux arbres feront donc l'objet d'un évitement.**

Conclusion :

L'application des mesures ME1 (évitement spatial) et MR3 (réduction des passages de haies à 6 m au lieu de 15 m), permet de réduire considérablement la nuisance sur les milieux arborés (estimation de préservation à plus de 60%).

Parmi les 307 arbres inspectés lors de la session de septembre 2018, au sein de la bande de travaux de 6 m, **157 seront abattus, dont 26 arbres présentant un diamètre supérieur à 50 cm.**

- Surfaces préservées par les mesures d'évitement et de réduction :
 - o ME1 : les surfaces sont indiquées page 171/172,
 - o ME4 : elle permet de protéger 64 m² de la station de Fritillaire pintade, **et in fine l'ensemble des stations** (surface totale de 496 m²),
 - o ME2 et ME 3 : les surfaces d'habitats évités sont précisées dans les tableaux suivants.
 - Cas de la ME3

Tableau IV : Surface des haies ME3

Habitats	m ²
Boisements de feuillus non humides à enjeu faible	597,60
Boisements de feuillus non humides à enjeu modéré	117,02
Canaux et fossés	410,24
Chemins de fer	290,33
Cultures	488,00
Eaux libres et herbiers aquatiques (intérêt modéré)	22,91
Fourrés, fruticées	280,54
Haies et bosquets	630,85
Magnocariçaies	132,37
Mégaphorbiaies eutrophes	177,85
Prairies mésophiles	396,05
Prairies subhalophiles, bon état	164,26
Rivières	705,67
Routes, chemins	1223,45
Total général	5637,13

- Cas de la ME2

Tableau V : Liste des haies ME2

Habitats	Option1	Option2
Boisements de feuillus non humides à enjeu faible x Fourrés, fruticées	119,5	119,5
Boisements humides		134,9
Bois-galeries à Saules blancs	267,8	267,8
Etiers saumâtres	64,2	64,2
Fourrés, fruticées	129,5	129,5
Haies et bosquets		206,44
Mégaphorbiaies oligohalines et roselières saumâtres	69,2	69,2
Peupleraies anthropiques		569,5
Plantations		365,9
Prairies humides	1229,2	3227,9
Prairies mésophiles	433,7	433,7
Prairies subhalophiles, bon état		1268,6
Routes, chemins	164,5	889,4
Zones construites et fortement artificialisées		4073,7
Total général	2477,67	11820,46

- Prise en compte de la ME7 dans l'analyse des incidences

La ME7 est une mesure qui vise à traiter de manière spécifique certains gros arbres. Cette mesure est modifiée suite aux nouvelles données d'inventaires.

Sur les 20 gros arbres présentant un intérêt pour les chiroptères et définis suite à la visite du 17 et 18 septembre 2018, 6 seront coupés, selon les règles de l'art comme décrits dans la mesure ME7.

Demande des services instructeurs

- La méthodologie de capture et de transfert des amphibiens doit figurer dans le dossier. De plus la mesure ME 10 doit être plus détaillée quand à sa mise en œuvre (personne habilitée à intervenir notamment).

Réponse d'atlantic'eau

Tout d'abord, en termes de réduction, une mesure complémentaire est ajoutée à l'étude d'impact. Certains secteurs de travaux seront limités par la mise en place de filets au sol destinée à réduire l'intrusion sur le chantier d'amphibiens. Ce type de mesure étant difficile à mettre en œuvre sur l'ensemble du linéaire, il a été fait le choix de cibler les secteurs de présence des espèces aux enjeux les plus importants, à savoir le Pélodyte ponctué et le Triton crêté.

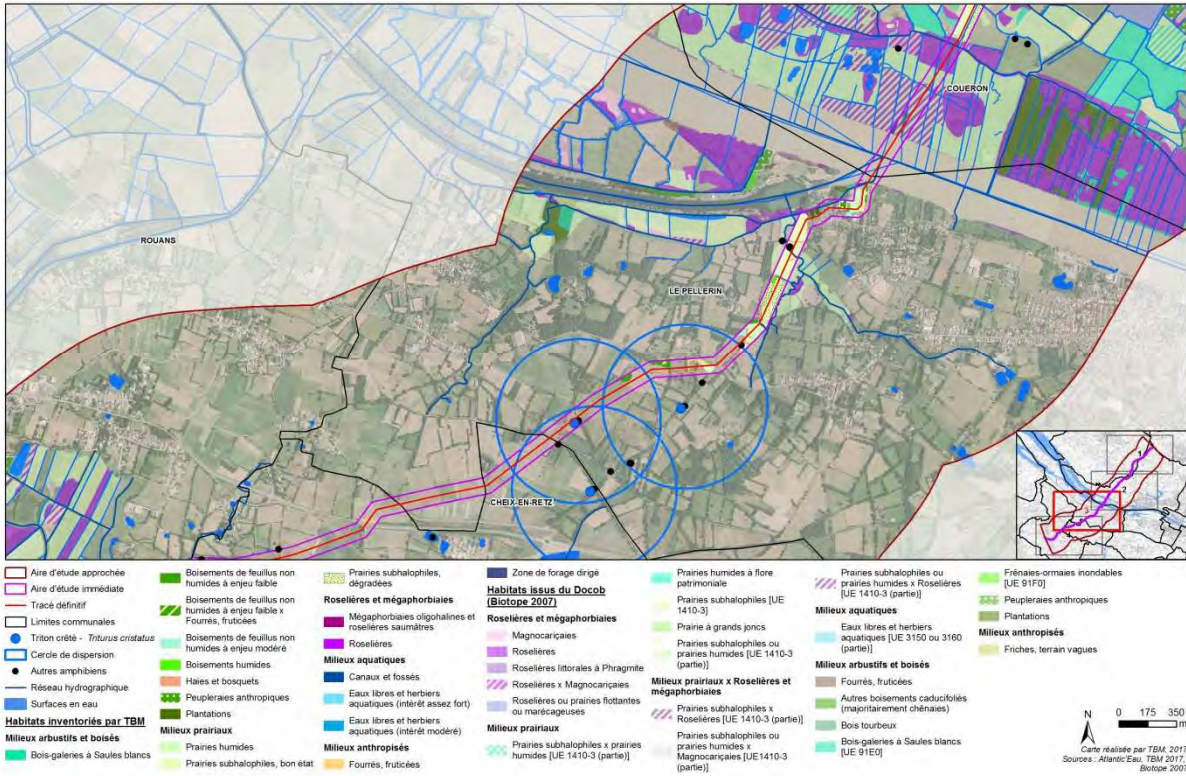
Ainsi, dans les secteurs où les rayons de dispersion des espèces Pélodyte ponctué et Triton crêté, et les zones de travaux se croisent, des filets seront installés. **Le linéaire concerné est d'environ 1500 mètres.**

La méthodologie de mise en œuvre sera discutée avec l'écologue en charge du suivi environnemental, et adaptée à la période des travaux (période de reproduction, période de dispersion terrestre) et à la méthodologie de travaux. L'objectif sera de réduire le risque que des individus se déplacent dans la zone de chantier en priorisant les habitats d'intérêt.

La mesure concerne deux secteurs de travaux (secteurs en lien avec le Pélodyte ponctué et le Triton crêté) qui seront totalement fermés par des filets. Ils devront rester en place durant tout le chantier (Mis en place avant l'entrée des engins, refermés dès l'entrée des engins, maintenus jusqu'à la fin des travaux des portions concernées).

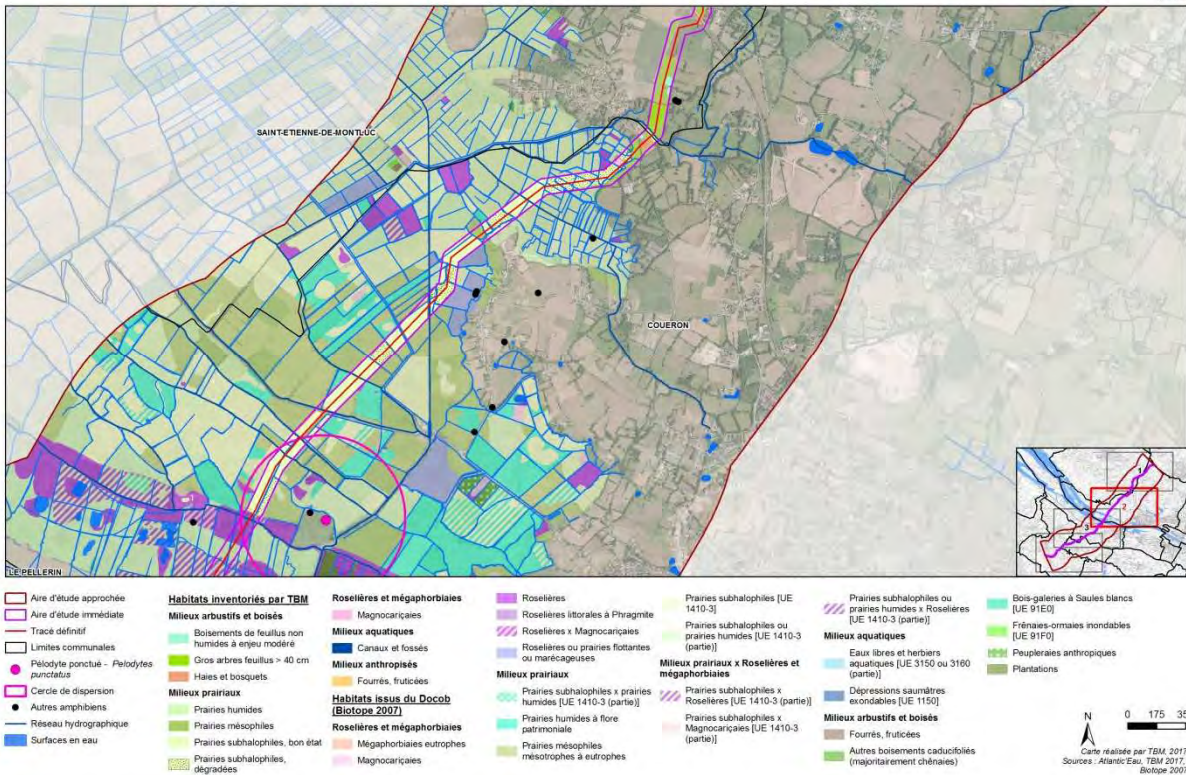
Habitats terrestres favorables au Triton crêté - Zoom 3/4

Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du sud-ouest du département - Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans



Habitats terrestres favorables au Pélodyte ponctué - Zoom 2/4

Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du sud-ouest du département - Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans



Dans le cas de présence de mares à proximité directe du chantier (cartes 52 à 55 de l'atlas cartographique de l'étude d'impact), un filet sera systématiquement installé autour de celle-ci.

En synthèse, en ce qui concerne la pose de filets :

- **La pose des filets est systématique au niveau des zones chantier incluses dans le rayon de dispersion du Pélodyte ponctué et du Triton crêté,**
- **La pose est adaptée aux habitats d'intérêt des espèces à enjeux « assez fort »,**
- **Les mares proches du chantier sont protégées,**
- **Les abords du filet sont vérifiés régulièrement par l'écologue pour déplacer les individus,**
- **Un kit de filets est toujours disponible.**

Protocole de déplacement

La ME10 proposée dans l'étude d'impact est une mesure destinée à éviter la destruction d'individus d'amphibiens. Il s'agit d'une mesure de déplacement d'individus (déplacement éventuel qui fait l'objet d'une demande de dérogation au titre des espèces protégées).

Il s'agit d'une action qui sera entreprise par un spécialiste écologue dans le cadre du suivi environnemental du chantier envisagé (voir chapitre 9 de l'étude d'impact).

L'écologue anticipera l'arrivée des travaux. Les tronçons seront parcourus à pied afin d'inspecter toutes les caches possibles, et ainsi déterminer la présence ou non d'individus.

En fonction du lieu de capture, le prélèvement pourra être mené à la main (avec protection gantée) ou au filet. Le matériel sera neuf puis régulièrement désinfecté (Virkon par exemple) pour éviter la propagation éventuelle de maladie tel que la Chytridiomycose (*Source : Protocole d'hygiène pour limiter la dissémination de la Chytridiomycose lors d'interventions sur le terrain– Bull. Soc. Herp. Fr. (2010) 134 : 47-50*).

Les individus seront collectés de manière temporaire dans une boîte en plastique (elle aussi systématiquement désinfectée après chaque utilisation). Les individus pourront être collectés ensemble s'ils proviennent du même lieu. Dans le cas contraire, ils sont collectés individuellement.

Après capture, la zone de relâché sera déterminée en fonction de la zone de prélèvement et de la période. Il sera retenu un milieu terrestre favorable à l'espèce et à proximité d'un point d'eau. Cette zone de relâché devra se situer plutôt en amont de la future zone de travaux et à distance d'environ 300 à 500 m.

Les zones de captures, de relâchés, le nombre d'individus et les espèces seront systématiquement notés et reportés dans un rapport de synthèse. Des photos compléteront les actions.

En complément, il sera favorisé la formation d'une personne de l'entreprise travaux. Cette personne sera formée par l'écologue à la capture. L'objectif est de s'assurer d'une observation quotidienne de la présence d'individus dans la tranchée. L'écologue déterminera par tronçon les zones de relâchés et l'indiquera à la personne formée. Cette dernière, équipée du matériel nécessaire (boîtes, gants, filets) prendra alors en photo chaque individu trouvé et préviendra l'écologue.

Demande des services instructeurs

- Une précision doit être fournie concernant les impacts résiduels parce que le dossier contient deux informations différentes. En effet le dossier précise qu'aucun arbre favorable aux insectes saproxyliques ne sera détruit. Toutefois page 203 le dossier indique que ces arbres seront évités dans la mesure du possible.

Réponse d'atlantic'eau

La phrase en page 203 n'est pas complète.

Il faut lire : « Il est rappelé toutefois que tous les arbres à galeries et cavités *seront préservés* (engagement de la mesure ME6) et que l'évitement des gros arbres est recherché dans la mesure du possible (engagement mesure ME 7) ».

B-2. Points non rédhibitoires, à intégrer en vue de l'amélioration du dossier :

Demande des services instructeurs

- la description de la mesure MR3 indique qu'une clôture barbelée sera installée afin d'éviter que la destruction d'une partie de haie ne constitue un passage d'engin pérenne. Ce type de clôture ne semble pas constituer une protection suffisante.

Réponse d'atlantic'eau

La plantation d'arbres à racines profondes n'est pas envisageable sur le tracé d'implantation du feeder. Les racines peuvent à terme altérer les canalisations. Toutefois, la mise en place d'espèces arbustives, à racines peu profondes, est envisageable. C'est pourquoi la mise en place de clôtures barbelées favorisant la repousse de fourrés est proposée sur ce projet et a été appliquée sur des projets d'envergures similaires. C'est une pratique courante, appliquée notamment sur le feeder de la CARENE (entre Vigneux-de-Bretagne et Saint André des Eaux). Des solutions de type talus seront mises en œuvre, accompagnées de la plantation de petites essences d'arbres.

Demande des services instructeurs

- la mesure compensatoire visant à replanter des haies ne constitue pas une mesure compensatoire puisque ces plantations ne permettront pas de compenser immédiatement, voire à court terme les fonctionnalités des milieux naturels perdues. De plus l'objectif de cette mesure, décrit page 203, ne peut être garanti par le maître d'ouvrage étant donné la durée des opérations de suivi (3 ans).

Réponse d'atlantic'eau

Chaque haie qui devra être coupée dans le cadre du projet le sera sur une longueur assez faible ;

Dans de nombreux cas, le passage des haies sera réduit, entre 3 et 6 mètres de large. Le linéaire détruit de 540 m représente bien un total **maximum**, réparti sur tout le projet. Ainsi, à l'échelle de chaque haie, la perte de fonctionnalité sera limitée puisque la continuité globale sera maintenue et la surface de perte d'habitats favorables aux espèces assez faible.

La mesure « **complémentaire** » proposée vise à maintenir à terme un linéaire total identique à celui existant au moment des travaux. L'emplacement de ces nouvelles haies favorisera à terme la circulation d'espèces dans des secteurs où cela n'est pas possible aujourd'hui et les haies coupées resteront toutefois fonctionnelles. De ce fait, cette mesure vise à améliorer les continuités écologiques locales. Ces haies feront l'objet du suivi annuel sur 3 ans (MS1) puis d'un suivi spécifique à 5 ans. Par ailleurs, le projet entraîne l'acquisition d'un terrain pour la construction d'une bâche au sol. Les limites parcellaires seront également plantées.

Demande des services instructeurs

- La mise en place de barrières ou de grillages empêchant la venue de batraciens sur la zone de travaux, dans les secteurs susceptibles de les abriter.

Réponse d'atlantic'eau

Comme détaillé au point précédent, pages 54, des filets empêchant la venue de batraciens seront mis en place. La mise en œuvre sera encadrée par l'écologue chargé du suivi environnemental.

ANNEXE 1 – Techniques de traversées particulières : axes routiers, voies SNCF et canaux en eau

ANNEXE 2 – Sondages géotechniques sur le site du réservoir

ANNEXE 3 - Inventaire des arbres sur l'emprise du fuseau feeder

ANNEXE 4 - CV des intervenants sur site pour les inventaires écologiques

Michaël ROCHE - Chargé de mission en Environnement - Inventaires et gestion des espaces naturels

EXPERIENCES

Depuis 2010 Missions pour le bureau d'études TBM :

- Inventaires des habitats, de la faune et de la flore pour :
- Les projets de travaux,
- Les plans de gestion,
- Les dossiers réglementaires,
- Les inventaires zones humides,
- Rédaction des rapports relatifs à ces prestations,
- Réponse aux appels d'offre.

2009-2010 Chargé de missions chez un expert indépendant : Inventaire faune/flore.

2009 Suivi des espèces végétales d'intérêt patrimonial sur la zone humide du Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin ; Recherche des espèces, description des stations et définition de mesures de gestion conservatoire.

2009 Inventaire des lépidoptères (rhopalocères et hétérocères) et des amphibiens de l'ENS des Ponts d'Ouves sur le territoire du Parc naturel régional des Marais du Cotentin et du Bessin.

2008 Recherche et localisation des Forêts de Ravins (Habitat prioritaire Natura 2000) et des espèces patrimoniales associées sur une partie du territoire du Parc naturel régional Normandie-Maine.

2008 à 2010 Participation à de nombreuses enquêtes naturalistes (flore vasculaire, hétérocères, amphibiens, chiroptères) auprès de CBNB, PNR, MNHN, Associations diverses...Participation à des chantiers d'entretien de milieux naturels...

FORMATION

2015 Identification et écologie acoustique des Chiroptères - Niveau 1 et 2 (formation M. Barataud). CPIE Brenne-Berry.

2009 Master 2^{ème} année « Gestion et valorisation agro-environnementale », - Université de Caen, Basse-Normandie.

2008 Master 1^{ère} année « Biologie des Populations et des Ecosystèmes » - Université de Caen, Basse-Normandie.

2007 Licence 3 : « Biologie des Populations et des Ecosystèmes » - Université de Caen, Basse-Normandie.

EXPERIENCES

Depuis 2012 Missions pour le bureau d'études TBM :

- Inventaires des habitats, de la faune et de la flore.
- Plans de gestion.
- Dossiers réglementaires.
- Evaluation d'incidences Natura 2000.
- Rédaction des rapports relatifs à ces prestations.
- Réponse aux appels d'offre.

2014 Agent à la Réserve naturelle nationale des Terres Australes Françaises - District de Kerguelen (Terres Australes et Antarctiques Françaises).
Mise en œuvre des inventaires et suivis des oiseaux et mammifères marins.

2010-2012 Chargé de projets à l'Emirates Center for Wildlife Propagation (Maroc). Elaboration et application de protocoles visant l'étude des paramètres de vie de l'Outarde houbara au Maroc et en Asie centrale : suivi de la reproduction, estimation des densités, pose d'émetteurs radios et satellites, télémétrie.

2007-2010 Chargé de missions au Centre Ornithologique Ile-de-France (CORIF). Coordination et réalisation d'expertises naturalistes, enquêtes, inventaires et suivis ornithologiques ; proposition de conseils techniques, mesures de gestion et d'aménagements en milieux naturels ; participation aux comités de gestion et scientifiques de Réserves naturelles nationales, aux comités de pilotage Natura 2000 et à diverses commissions administratives ; coordinateur régional du programme STOC-EPS (MNHN-CRBPO).

2006 Elaboration d'un plan de conservation de la Chevêche d'Athéna dans les Yvelines (CORIF). Analyse de l'habitat, évaluation de l'état de la population, proposition de mesures de conservation, baguage.

2006 Etude sur la gestion des Parcs nationaux québécois dans le cadre de la mise en place de la Stratégie Québécoise sur les Aires Protégées (UQCN – Québec).

2004 Mission dans le cadre du LIFE Nature "Restauration du Vautour percnoptère dans le Sud-Est de la France" : suivi biologique et évaluation des mesures de gestion mises en place sur une aire de reproduction.

2002 Elaboration du plan de gestion de l'étang Loc'h Coziou sur le site des dunes et étangs de Trévignon – Trégunc (Bretagne Vivante/Conservatoire du littoral).

FORMATION

2015 Formation à la détermination acoustique des Chiroptères (niveau débutant/initiés) – Groupe Mammalogique Breton (GMB) - Gaël (35).

2005 Master 2 Sciences de l'environnement. Expertise écologique et gestion de la biodiversité. Université d'Aix-Marseille III (Marseille).

2004 Maîtrise Aménagement et développement territorial. Gestion de l'environnement. Université d'Aix-Marseille II (Gap).

2003 Licence Aménagement et développement territorial. Gestion de l'environnement. Université d'Aix-Marseille II (Gap).

2001 BTS Gestion et protection de la nature. Gestion des espaces naturels. Lycée Kerplouz (Auray).

Martin FILLAN - Chargé de mission naturaliste – Botaniste -Inventaires et gestion des espaces naturels

EXPERIENCES

Depuis 2012 Missions pour le bureau d'études TBM :

- Inventaires des habitats, de la faune et de la flore.
- Etudes phyto-écologiques
- Plans de gestion.
- Dossiers réglementaires.
- Evaluation d'incidences Natura 2000.
- Inventaire des zones humides.
- Rédaction des rapports relatifs à ces prestations.
- Réponse aux appels d'offre.

2001 et 2003 SARL Chauvaud TBM, Auray (56). Missions de 3 et 8 mois. Relevés sur littoral Manche et Atlantique pour compléter la télédétection par photos aériennes.

2000 - 2001 Formation et Démocratie, Lanester (56). Formateur en botanique.

2000 Bretagne Vivante/Fédération Service Littoral à Moëlan sur Mer (29).
Superviseur/Encadrant, nettoyage côtier suite à la marée noire ERIKA.

1988 - 2013 Expérience bénévole au sein de l'association Bretagne Vivante. Participation aux suivis et inventaires faune et flore (notamment botanique et batraciens-reptiles). Conservateur adjoint bénévole impliqué dans la gestion de 2 réserves naturelles. Animation des sorties naturalistes.

FORMATION

1977 : Licence – Ecologie (Lancaster University, Royaume Uni).

ANNEXE 5 - Mesures prévues par le maître d'ouvrage – Modifications et compléments

ME5 : Adaptation de la période de coupe de la végétation

ME5 : Adaptation de la période de coupe de la végétation					
E	R	C	A	La coupe de la végétation concerne l'ensemble du linéaire du projet (PK 0 à PK 17).	
Thématique		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et patrimoine	Milieu humain
<p>Descriptif Sur l'ensemble du linéaire, l'ensemble de la végétation (arbres, arbustes, fourrés, etc.) située dans la zone de travaux sera coupé (si la coupe est nécessaire) dans une période hors nidification des oiseaux, à savoir de Septembre à Février. Une attention particulière sera portée sur la coupe de la végétation, dans les zones d'habitats terrestres favorables aux amphibiens, à proximité des mares, et dans les rayons d'actions des espèces Pélodyte ponctué et Triton crêté. Pour ces cas particuliers, la coupe de la végétation sera réalisée en période de reproduction, au mois de Mars ou Avril, période où ceux-ci sont préférentiellement dans les mares.</p>					
<p>Effet de la mesure Cette mesure permet d'éviter la destruction d'individus (jeunes) de nids ou d'œufs d'espèces d'oiseaux affiliées au milieux boisés, arborés, etc. : Pie-grièche écorcheur, Tourterelle des bois, Pic noir, etc .</p>					
<p>Modalités de suivis L'opération sera encadrée par l'écologue chargé du suivi environnemental en phase travaux. Le maître d'ouvrage informera en amont de la phase de coupe de la végétation la DDTM.</p>					
<p>Coût Le coût global de cette mesure ne peut être défini en amont car il est dépendant du nombre d'intervention d'un écologue spécialisé nécessaire.</p>					

ME7 : Traitement des gros arbres en phase chantier

ME7 : Traitement des gros arbres en phase chantier					
E	R	C	A	Les gros arbres sont ceux identifiés lors des inventaires écologiques (complément du 17 et 18 Septembre 2018). Cette mesure s'applique sur tout le linéaire (PK 0 à PK 17).	
Thématique		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et patrimoine	Milieu humain
<p>Descriptif Dans le cas des gros arbres (sans constatation de galeries ou cavités), l'évitement de la coupe sera recherché dans la mesure du possible si ceux-ci se situent dans la zone de travaux. Si lors de l'ouverture de la tranchée, il est rencontré des grosses racines d'un diamètre d'au moins 10 cm, la découpe sera menée de manière propre et la racine sera protégée avec un mastic cicatrisant. Le cas échéant, une visite spécifique de ces gros arbres par un spécialiste aura pour but de s'assurer de l'absence de cavités abritant des chiroptères.</p> <p>Tous les gros arbres présentant un intérêt pour les chiroptères et définis suite à la visite du 17 et 18 septembre 2018 seront coupés selon les règles de l'art. Ces gros arbres sont au nombre 6.</p> <p>Si un arbre est occupé et ne peut être évité, l'abattage devra avoir lieu, sous le contrôle d'un spécialiste, hors période de mise-bas et d'hivernage, dans les règles de l'art (obstruction de la cavité la nuit, lorsque la totalité des individus sont sortis, et abattage-dépose en douceur en préservant la cavité).</p>					
<p>Effet de la mesure Cette mesure a pour objectif d'éviter les effets de perte d'individus de chiroptères et d'insectes coléoptères.</p>					
<p>Modalités de suivis Les gros arbres à couper feront l'objet d'une justification auprès de l'intervenant du suivi environnemental de chantier qui pourra donner son avis (voir chapitre 9).</p>					
<p>Coût Le coût global de cette mesure ne peut être défini en amont car il est dépendant du nombre d'intervention d'un écologue spécialisé nécessaire.</p>					

ME10 : Déplacement d'Amphibiens (si nécessaire)

ME10 : Traitement des gros arbres en phase chantier					
E	R	C	A	L'objectif principal de cette mesure est d'éviter la perte d'individus d'amphibiens. Elle s'applique sur tout le linéaire (PK 0 à PK 17).	
Thématique		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et patrimoine	Milieu humain
<p>Descriptif</p> <p>Certains secteurs de travaux seront limités par la mise en place de filets au sol destinés à réduire l'intrusion sur le chantier d'individus amphibiens. Ce type de mesure étant difficile à mettre en œuvre sur l'ensemble du linéaire, il a été fait le choix de cibler les secteurs de présence des espèces aux enjeux les plus importants, à savoir le Pélodyte ponctué et le Triton crêté.</p> <p>Dans les secteurs où les rayons de dispersion des espèces Pélodyte ponctué et Triton crêté, et les zones de travaux se croisent, des filets seront installés. Le linéaire concerné est d'environ 1500 mètres.</p> <p>La méthodologie de mise en œuvre sera discutée avec l'écologue en charge du suivi environnemental, et adapté à la période des travaux (période de reproduction, période de dispersion terrestre) et à la méthodologie de travaux. L'objectif sera de réduire le risque que des individus se déplacent dans la zone de chantier en priorisant les habitats d'intérêt.</p> <p>La mesure concerne deux secteurs de travaux (secteurs en lien avec le Pélodyte ponctué et le Triton crêté) qui seront totalement fermés par des filets qui devront rester en place durant tout le chantier (mise en place avant l'entrée des engins, refermés dès l'entrée des engins, maintenus jusqu'à la fin des travaux des portions concernés).</p> <p>Dans le cas de présence de mares à proximité directe du chantier (cartes 52 à 55 de l'atlas cartographique de l'étude d'impact), un filet sera systématiquement installé autour de celle-ci.</p> <p>En synthèse, en ce qui concerne la pose de filets :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La pose des filets est systématique au niveau des zones chantier incluses dans le rayon de dispersion du Pélodyte ponctué et du Triton crêté, - La pose est adaptée aux habitats d'intérêt des espèces à enjeux « assez fort », - Les mares proches du chantier sont protégées, - Les abords du filet sont vérifiés régulièrement par l'écologue pour déplacer les individus, - Un kit de filets est toujours disponible. <p><u>Protocole de déplacement</u></p> <p>Il s'agit d'une action qui sera entreprise par un spécialiste écologue dans le cadre du suivi environnemental du chantier envisagé (voir chapitre 9 de l'étude d'impact).</p> <p>L'écologue anticipera l'arrivée des travaux. Les tronçons seront parcourus à pied. Toutes les caches possibles seront inspectées afin de déterminer la présence ou non d'individus.</p> <p>En fonction du lieu de capture, le prélèvement pourra être mené à la main (avec protection gantée) ou au filet. Le matériel sera neuf puis régulièrement désinfecté (Virkon par exemple) pour éviter la propagation éventuelle de maladie (Chytridiomycose).</p> <p>Les individus seront collectés de manière temporaire dans une boîte en plastique (elle aussi systématiquement désinfectée après chaque utilisation). Les individus pourront être collectés ensemble s'ils proviennent du même lieu. Dans le cas contraire, ils sont collectés individuellement.</p> <p>Après capture, la zone de relâché sera déterminée en fonction de la zone de prélèvement et de la période. Il sera favorisé un milieu terrestre favorable à l'espèce et à proximité d'un point d'eau. Cette zone de relâché devra se situer plutôt en amont de la future zone de travaux et à distance d'environ 300 à 500 m.</p> <p>Les zones de capture, de relâché, le nombre d'individus et les espèces seront systématiquement notées et reportés dans un rapport de synthèse. Des photos compléteront les actions.</p> <p>En complément, il sera favorisé la formation d'une personne de l'entreprise travaux. Cette personne sera formée à la capture par l'écologue. L'objectif est de s'assurer d'une observation quotidienne de la présence d'individus dans la tranchée. L'écologue déterminera par tronçon les zones de relâchés et indiquera la personne formée. Cette dernière, équipée du matériel nécessaire (boîtes, gants et filets) prendra alors en</p>					

photo chaque individu trouvé et prévient l'écologue.

Lorsque le chantier se déroulera à proximité de mares et hors période de reproduction des amphibiens, une recherche systématique d'individus d'amphibiens sera menée sur le chantier. Cette opération sera réalisée par l'écologue en charge du suivi environnemental. Si des individus sont identifiés dans la zone de chantier en déplacement, ils seront déplacés hors zone d'influence des travaux. Etant hors période de reproduction, les individus seront déplacés sur des zones terrestres favorables à leur déplacement (fourrés par exemple).

Effet de la mesure

Ce déplacement vise à éviter la perte d'individus en phase terrestre (pré ou post nuptial).

Modalités de suivis

La prestation sera encadrée par l'écologue chargé du suivi environnemental de la phase travaux.

En complément, une formation spécifique sera assurée auprès des entreprises intervenantes. Cette formation présentera les zones de présence des mares, et les espèces susceptibles d'être rencontrées par zone.

Coût

Cette mesure est intégrée dans le coût global du projet.


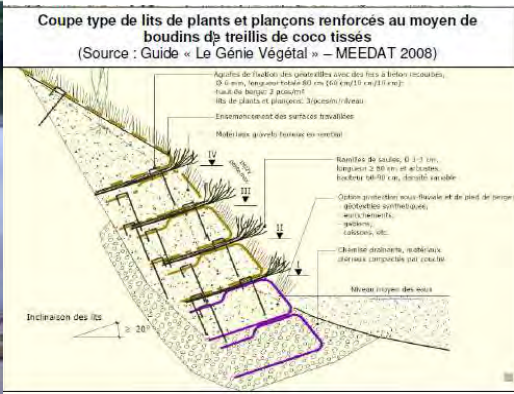
MR3 : Adaptation de la zone de chantier pour le passage des haies

MR3 : Adaptation de la zone de chantier pour le passage des haies				
E	R	C	A	Cette mesure s'applique sur l'ensemble du linéaire (PK 0 au PK 17).
Thématique	Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et patrimoine	Milieu humain
<p>Descriptif Cette mesure sera mise en œuvre pour chaque situation où le tracé traversera de manière perpendiculaire une haie. Dans de tels cas, la zone de travaux sera donc réduite à 6 m (au lieu de 15 m ou 20 m) dans le but de limiter la coupe d'arbres et donc de réduire la perte globale de linéaire de haies sur l'ensemble du tracé. Des solutions de type talus seront mise en œuvre, accompagnées de la mise en place d'une clôture, et de la plantation de petites essences d'arbres, afin d'éviter que la trouée devienne un passage d'engins pérenne.</p>				
<p>Effet de la mesure La réduction de la zone de travaux permet ainsi d'évaluer la perte directe et permanente de ce type de milieux à 540 m au lieu des 1800 m potentiels. Cette mesure concerne donc l'habitat naturel « Haies et bosquets » (évaluation de 90 haies).</p>				
				
<p>Exemple de passage réduit dans une haie (source : SETEC hydratec)</p>				
<p>Modalités de suivis Cette mesure sera encadrée par l'écologue lors du suivi environnemental de chantier.</p>				
<p>Coût Cette mesure génère un coût indirect non quantifiable car la cadence du chantier est réduite.</p>				

MR4 : Adaptation de la période d'intervention dans les zones de marais, secteurs humides et passage des cours d'eau

MR4 : Adaptation de la période d'intervention dans les zones de marais, secteurs humides et passage des cours d'eau					
E	R	C	A	Cette mesure s'applique dans les secteurs de marais, secteurs humides et passage des cours d'eau qui correspondent aux limites du périmètre du site Natura 2000 « Estuaire de la Loire »	
Thématique		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et patrimoine	Milieu humain
<p>Descriptif La totalité des travaux dans les zones de marais, secteurs humides et passage des cours d'eau sera réalisée sur la période juillet à novembre (période d'étiage). Seule la mise en place des fourreaux sera réalisée avant le mois de juillet, mais celle-ci impacte uniquement des points isolés.</p> <p>Dans le secteur de présence des nids de cigognes, aucune intervention n'aura lieu avant le début du mois d'août.</p>					
<p>Effet de la mesure Cette mesure sera favorable pour réduire : - la perturbation des Cigognes blanches qui nichent à proximité de la zone travaux dans le marais nord Loire (mesure prise en concertation avec l'association ACROLA) ; - le tassement de sol de zones humides et donc des habitats associés à ces zones humides. En effet, plus le sol est sec, plus la portance du sol est importante et les risques de dégradation des milieux est faible.</p>					
<p>Modalités de suivis Cette mesure ne nécessite pas de suivi spécifique.</p>					
<p>Coût Cette mesure génère un coût lié à la contrainte de la mesure, ce coût étant compris dans le coût global du projet.</p>					

MR5 : Adaptation des techniques de travaux, secteurs humides et passage des cours d'eau

MR5 : Adaptation des techniques de travaux, secteurs humides et passage des cours d'eau				
E	R	C	A	Cette mesure s'applique sur l'ensemble du linéaire PK0 à PK17
Thématique	Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et patrimoine	Milieu humain
<p>Descriptif</p> <p>Dans les secteurs humides :</p> <ul style="list-style-type: none"> - choix des engins permettant de minimiser l'impact sur le sol en maximisant la surface de contact : engins à chenilles, pneus basse pression, pneus plus larges, etc. - utilisation de plaques de roulages dans les secteurs les moins portants <p>Au niveau des cours d'eau et canaux traversés en souille (avec ou sans mise à sec du ruisseau/canal/fossé)</p> <ul style="list-style-type: none"> - la mise en place si nécessaire de filtre à l'aval des travaux permettra de limiter les phénomènes d'érosion, ainsi de retenir les matières en suspension et de minimiser la turbidité du cours d'eau ou du canal (filtre de type bottes de paille par exemple), mais aussi la dispersion des espèces floristiques invasives ; - la reconstitution du lit du cours d'eau avec les matériaux extraits et stockés à proximité immédiate ; - la conduite sera enfouie suffisamment profondément afin d'éviter un effet de seuil et ainsi la modification permanente de l'écoulement des eaux et de la section hydraulique du cours d'eau ; - les berges seront reconstituées et restaurées (substrat végétation) en fibre de coco (voir exemple ci-après) 				
		 <p>Coupe type de lits de plants et plançons renforcés au moyen de boudins de treillis de coco tissés (Source : Guide « Le Génie Végétal » – MEE DAT 2008)</p> <p>Agulles de fixation des plançons avec des fils à brèles recourbés, Ø 6 mm, longueur totale 80 cm (60 cm/10 cm/10 cm) ; - bande de largeur 2 mètres ; - fils de plançons et plançons ; - Espacement entre des parties travaillées ; - Matériaux granuleux homogènes ou similaires ; - Hauteur de couche : 0,2 à 0,3 m ; - Longueur : 80 cm et au-delà ; - Boudins (60/10) x 10, disposés en série ; - Cotonne grise ou bleu marine épaisse et de poids de jauge : - géotextiles synthétiques ; - géotextiles ; - cailloux, etc. ; - Chénies abouissées, maturation obtenue par compostage par exemple ; - Niveau moyen des eaux ; - Inclinaison des lits : $\geq 20\%$</p>		
<p>Effet de la mesure</p> <p>Cette mesure sera favorable pour réduire tous les risques de dégradation des habitats naturels (dont cours d'eau et zones humides) et donc toutes les espèces associées à ces milieux et observées.</p>				
<p>Modalités de suivis</p> <p>Le suivi de cette mesure sera assuré par le responsable environnement de chantier.</p>				
<p>Coût</p> <p>Le coût de ces mesures est intégré dans le coût global du projet.</p>				

Mesure d'accompagnement Complémentaire

MCO1 : Aide à la recolonisation végétale					
E	R	C	CO	L'objectif principal de favoriser le retour rapide de fonctionnalités des milieux naturels	
Thématique		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et patrimoine	Milieu humain
<p>Descriptif Cette mesure concerne le réensemencement des zones agricoles de chantier, sur demande des exploitants, agricoles, après leur remise en état. Deux cas se présentent : - hors du périmètre du site Natura 2000, le réensemencement sera mené, - dans le périmètre du site Natura 2000, le réensemencement sera mené sous condition de n'utiliser que des graines endémiques. Ce semis sera réalisé au mois de septembre.</p>					
<p>Effet de la mesure Cette mesure aura pour objectif de favoriser le retour de la végétation sur les zones impactées et ainsi permettre une reprise rapide de l'activité agricole). Cette mesure pourrait aussi favoriser le retour à une fonctionnalité optimale des habitats naturels et éviter l'érosion des sols (perte de milieux naturels patrimoniaux). La mesure « complémentaire » proposée vise à maintenir à terme un linéaire total identique à celui existant au moment des travaux.</p>					
<p>Modalités de suivis Dans le cahier des charges des entreprises, la question du réensemencement sera indiquée et les candidats auront la possibilité de proposer des types de mélange. Il ne devra être proposé que des semis avec des graines endémiques. En site Natura 2000, le semis proposé devra être adapté à l'utilisation des parcelles par les exploitants ; si le semis n'apparaît pas nécessaire, il ne sera pas mené. Dans tous les cas, l'origine et la nature des graines sera suivi avant la remise en état du chantier et validée par Atlantic'eau. A ce titre, Atlantic'eau se réserve le droit de consulter le Conservatoire Botanique National de Brest pour obtenir un avis ou un accompagnement. La responsable du site Natura 2000 sera informée en amont du réensemencement également. Ces haies feront l'objet du suivi annuel sur 3 ans (MS1) puis d'un suivi spécifique à 5 ans.</p>					
<p>Coût Une estimation donne environ entre 1000 € et 3000 € HT l'hectare de semis (graine, main d'œuvre, etc.)</p>					

DEPARTEMENT DE LOIRE ATLANTIQUE



ATLANTIC'EAU

Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du Sud-Ouest du département.

Liaison de Vigneux de Bretagne à Rouans

Mission de Maîtrise d'Œuvre

ETUDE D'IMPACT

TECHNIQUES DE TRAVERSEES PARTICULIERES : AXES ROUTIERS, SNCF ET CANAUX EN EAU



AGENCE ANGEVINE
16 boulevard de l'Ecce Homo
49000 ANGERDS
Email : gratelle@hydra.setec.fr
T : 02 41 57 08 03

Directeur d'affaire : Pascal LEFEVRE²
Responsable d'affaire : Fabrice GRATELLE
N°affaire : 016 40793
Fichier : 40793_20180912_ATLANTICfeeder_tech-trav-RDetcanaux_V1.docx

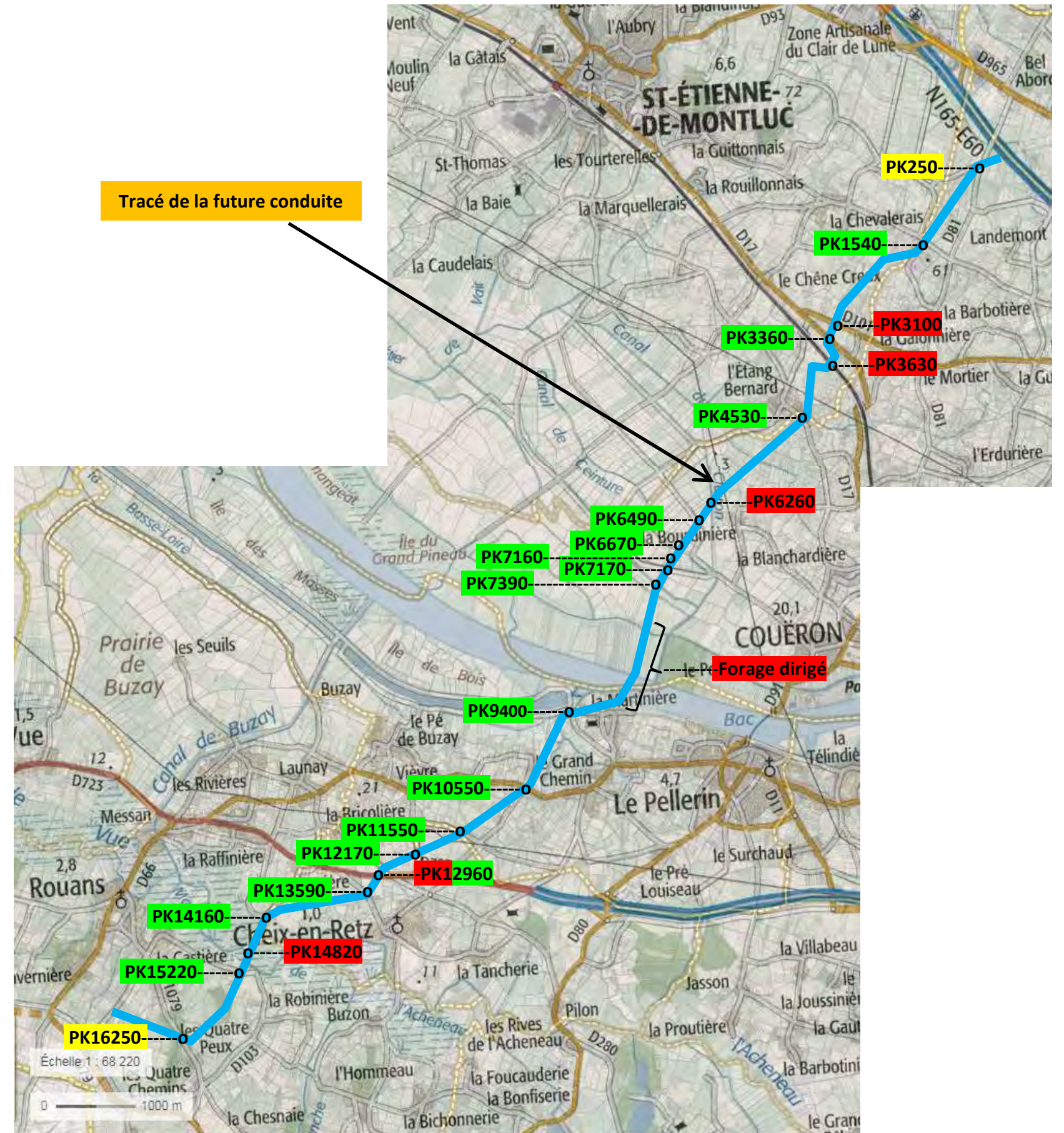
Versio n	Date	Etabli par	Vérifié par	Nb pages	Observations / Visa
1	12/09/2018	GRF	PVE	-	-

SOMMAIRE :

Localisation des traversées	Page 2
FICHE N°1 : Traversée de la RD81 – Couéron « L'Outinais »	Page 3
FICHE N°2 : Traversée de la RD101 – Saint Etienne de Montluc « La Rigotais » :	Page 4
FICHE N°3 : Traversée de la RD17 – Saint Etienne de Montluc « La Quiétellais » :	Page 5
FICHE N°4 : Traversée de la SNCF – Saint Etienne de Montluc « La Qiételais » :	Page 6
FICHE N°5 : Traversée du Canal du Claireau – Couéron « La Bourdinière » :	Page 7
FICHE N°6 : Traversée du Canal de Ceinture – Couéron « L'Arche du Dareau » :	Page 8
FICHE N°7 : traversée de la VC du Canal de Ceinture – Couéron « L'Arche du Dareau » :	Page 9
FICHE N°8 : Traversée de l'Etier des Maillots – Couéron « L'Arche du Dareau » :	Page 10
FICHE N°9 : Traversée de la RD58 – Le Pellerin « Le Gaillardin » :	Page 11
FICHE N°10 : Traversée de la RD723 – Cheix en Retz « Le Champ aux Loups » :	Page 12
FICHE N°11 : Traversée de la Rivière Acheneau – Rouans « La Petite Angle » :	Page 13
FICHE N°12 : Traversée de la RD1079 – Rouans « La Gauduchère » :	Page 14

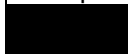


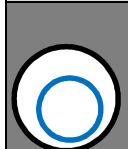
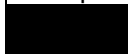


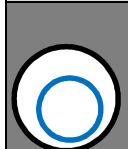
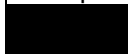


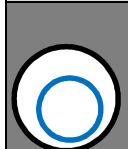
LOCALISATION DES TRAVERSEES PARTICULIERES

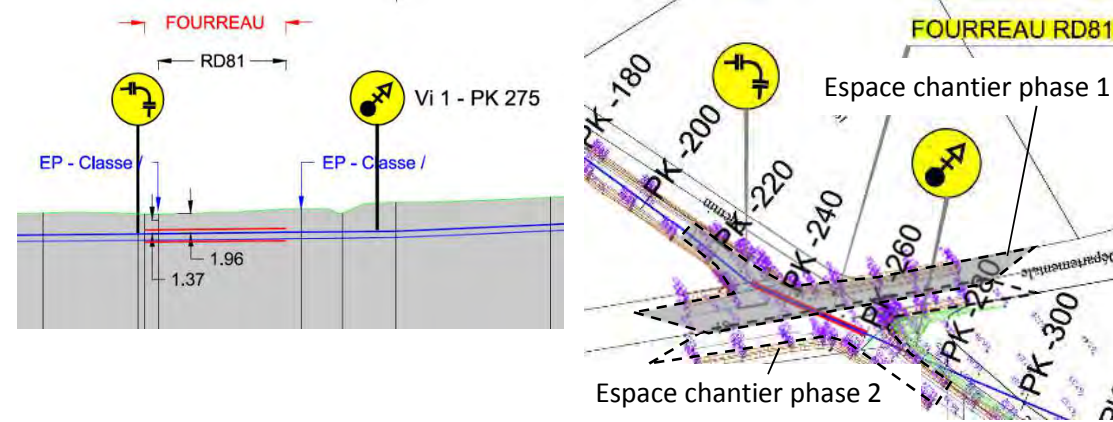
PK	COMMUNE	SITE	TRANCHEE SANS FOURREAU	TRANCHEE AVEC FOURREAU	FORAGE	Long (m)	N° fiche
250	Couéron	RD81 Outinais		X		35	1
1 540	Couéron	VC Moul Quily	X			170	
3 100	St Etienne	RD101 Rigotai			X	55	2
3 360	St Etienne	RD17 Quiétel		X		15	3
3 630	St Etienne	SNCF Quietel			X	45	4
4 530	Couéron	VC Etang Bern	X			8	
6 260	Couéron	Cal Claireau			X	40	5
6 490	Couéron	VC cal Clairea	X			8	
6 870	Couéron	Cal Ceinture	X			7	6
7 160	Couéron	Cal VC cal Cei	X			10	7
7 170	Couéron	VC cal Ceint	X			8	
7 390	Couéron	Cal Maillots	X			7	8
9 400	Le Pellerin	VC rue Canal	X			50	
10 550	Le Pellerin	RD58 Gaillard		X		35	9
11 550	Le Pellerin	VC Guilbaud	X			6	
12 170	Cheix Retz	VC Breuil	X			6	
12 690	Le Pellerin	VC Champ Lo	X			6	
12 960	Cheix Retz	RD723 Minée		X (60)	X (30)	90	10
13 590	Cheix Retz	VC Gde Noé	X			15	
14 160	Cheix Retz	VC Pte Angle	X			85	
14 820	Rouans	Riv Acheneau			X	60	11
15 220	Rouans	RD403 Garvel	X			10	
16 250	Rouans	RD1079 Gaud		X		25	12











FICHE N°1 :

Traversée de la RD81 – Couéron « L'Outinais » :

DN conduite (mm) :	600															
DN ext tulipe FONTE (mm)	739															
Travaux traversée :	Tranchée ouverte															
DN int.fourreau = 1.5 x DN ext tulipe FONTE (mm) :	1 100															
Période de réalisation :	Entre 10H et 16H en journée sur une semaine															
Circulation :	Avec alternat et ralentissement de vitesse															
Remarques particulières :	Busage en provisoire des fossés pour élargir le passage de circulation															
Coupe de tranchée :	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Coupe</th> <th>Matériau</th> <th>Epaisseur (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>BB</td> <td>0,06</td> </tr> <tr> <td></td> <td>GB</td> <td>2 X 0,10</td> </tr> <tr> <td></td> <td>GNT A 0/31,5</td> <td>1,20</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Béton de tranchée</td> <td>1,50 (0,20 m au-dessus du fourreau)</td> </tr> </tbody> </table>	Coupe	Matériau	Epaisseur (m)		BB	0,06		GB	2 X 0,10		GNT A 0/31,5	1,20		Béton de tranchée	1,50 (0,20 m au-dessus du fourreau)
Coupe	Matériau	Epaisseur (m)														
	BB	0,06														
	GB	2 X 0,10														
	GNT A 0/31,5	1,20														
	Béton de tranchée	1,50 (0,20 m au-dessus du fourreau)														









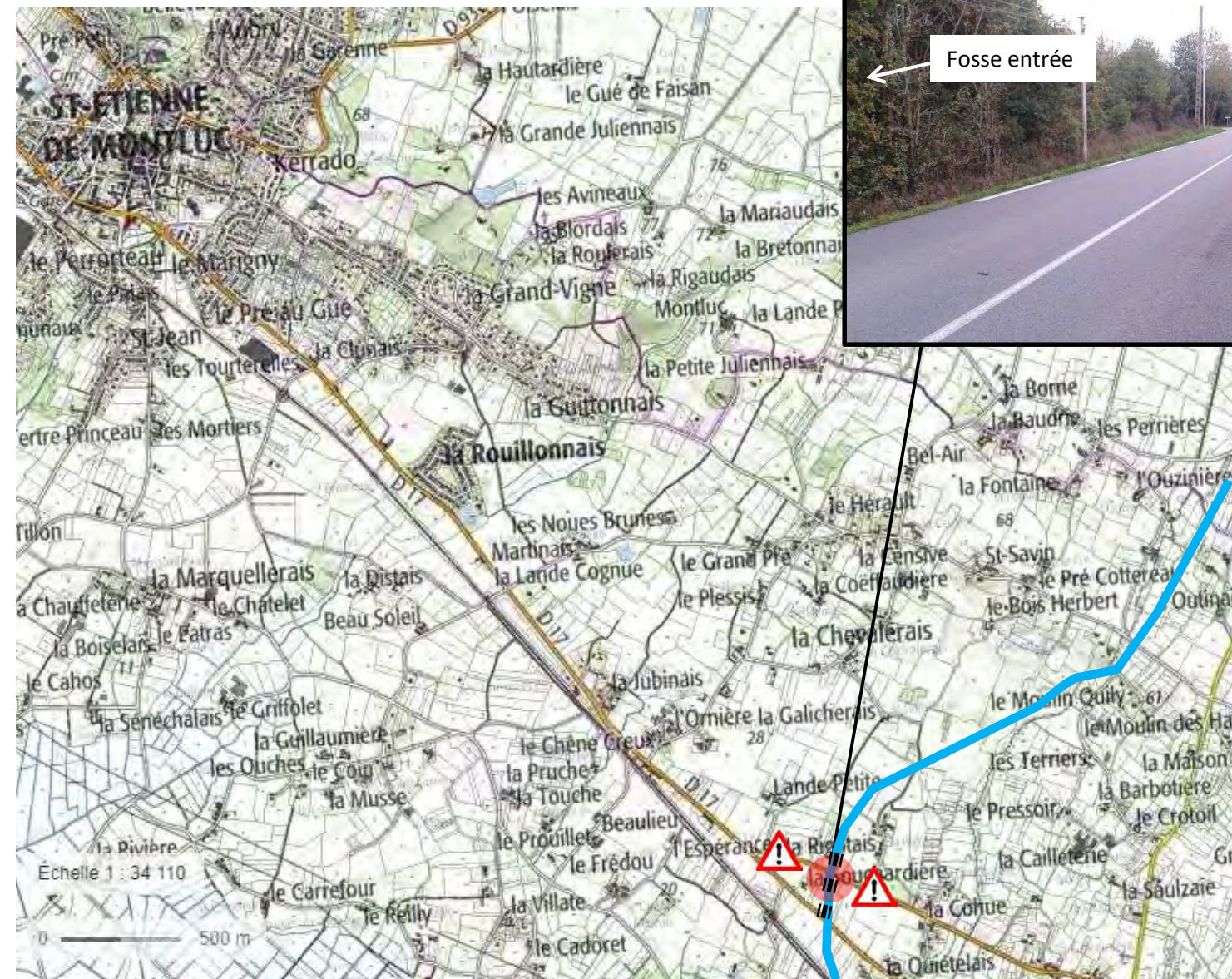
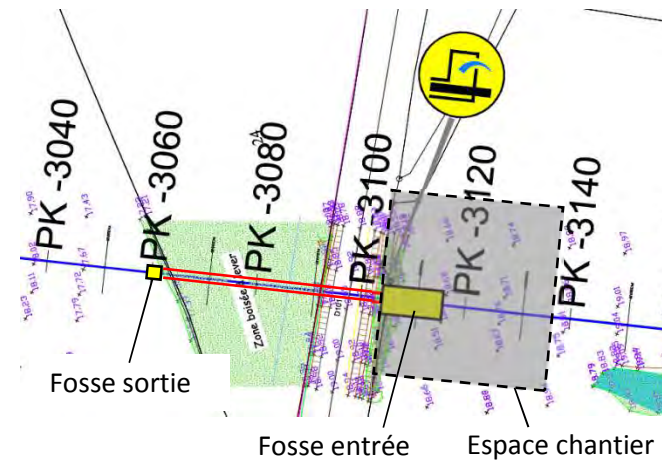
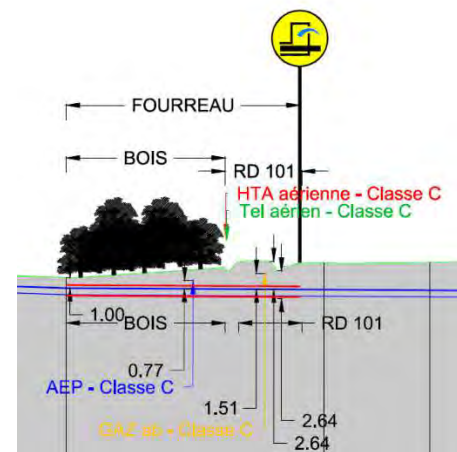
LEGENDE :

-  : point de croisement
-  : future conduite AEP
-  : traversée en tranchée
-  : traversée en souterrain
-  : pré-signalisation
-  : alternat
-  : route barrée
-  : déviation à mettre en place









FICHE N°2 :

Traversée de la RD101 – Saint Etienne de Montluc « La Rigotais » :

DN conduite (mm) :	600								
DN ext tulipe FONTE (mm)	739								
Travaux traversée :	Envisagé en forage tarière								
DN int.fourreau = 1.5 x DN ext tulipe FONTE (mm) :	1 100								
Période de réalisation :	Sans contrainte particulière, en journée sur un mois								
Circulation :	Avec ralentissement de vitesse								
Remarques particulières :	Sans objet								
Coupe sous chaussée :	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Coupe</th> <th>Matériau</th> <th>Couverture fourreau sous BB (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>BB</td> <td rowspan="2">2.60 (= 2,4 DN)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Sol en place</td> </tr> </tbody> </table>	Coupe	Matériau	Couverture fourreau sous BB (m)		BB	2.60 (= 2,4 DN)		Sol en place
Coupe	Matériau	Couverture fourreau sous BB (m)							
	BB	2.60 (= 2,4 DN)							
	Sol en place								



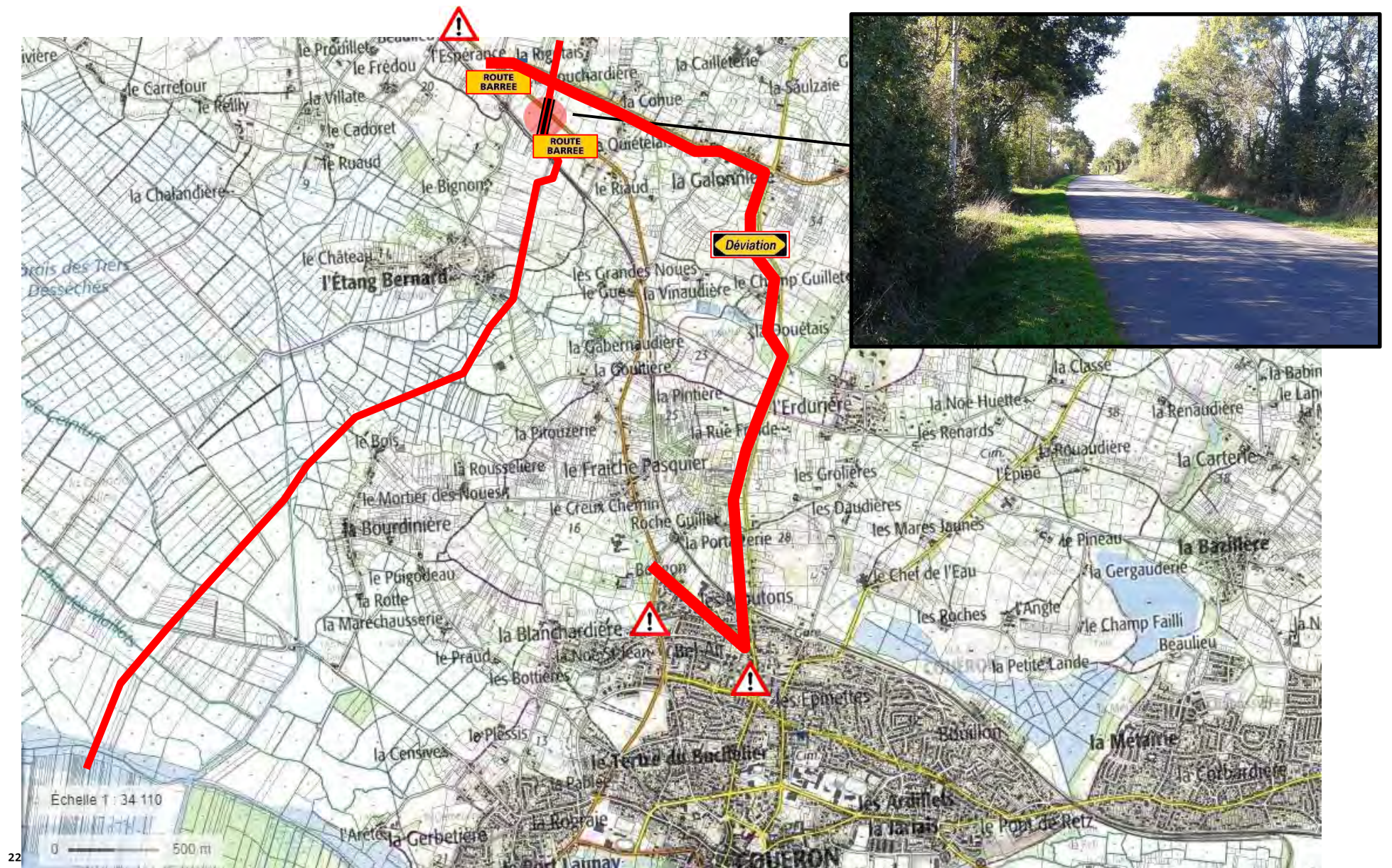
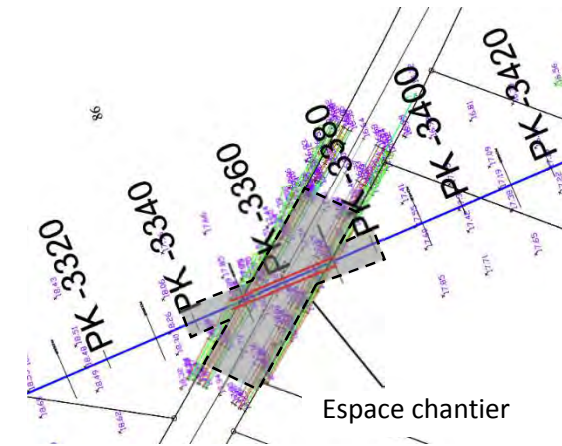
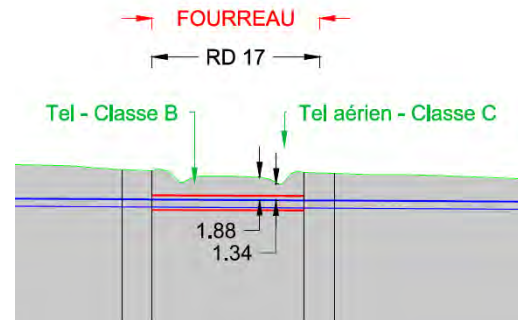
LEGENDE :

-  : point de croisement
-  : future conduite AEP
-  : traversée en tranchée
-  : traversée en souterrain
-  : pré-signalisation
-  : alternat
-  : route barrée
-  : déviation à mettre en place

FICHE N°3 :

Traversée de la RD17 – Saint Etienne de Montluc « La Quiétellais » :

DN conduite (mm) :	600															
DN ext tulipe FONTE (mm)	739															
Travaux traversée :	Tranchée ouverte															
DN int.fourreau = 1.5 x DN ext tulipe FONTE (mm) :	1 100															
Période de réalisation :	Sans contrainte particulière, en journée sur une semaine															
Circulation :	Route barrée avec déviation															
Remarques particulières :	Sans objet															
Coupe sous chaussée :	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Coupe</th> <th>Matériau</th> <th>Epaisseur (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>BB</td> <td>0,06</td> </tr> <tr> <td></td> <td>GNT B 0/20</td> <td>0,40</td> </tr> <tr> <td></td> <td>GNT A 0/31.5</td> <td>0,80</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Béton de tranchée</td> <td>1,50 (0,20 m au-dessus du fourreau)</td> </tr> </tbody> </table>	Coupe	Matériau	Epaisseur (m)		BB	0,06		GNT B 0/20	0,40		GNT A 0/31.5	0,80		Béton de tranchée	1,50 (0,20 m au-dessus du fourreau)
Coupe	Matériau	Epaisseur (m)														
	BB	0,06														
	GNT B 0/20	0,40														
	GNT A 0/31.5	0,80														
	Béton de tranchée	1,50 (0,20 m au-dessus du fourreau)														

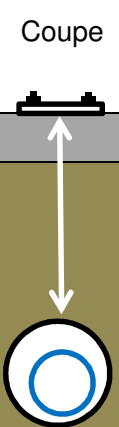
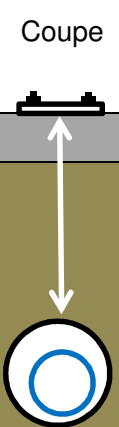
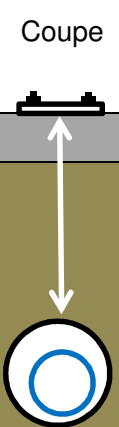


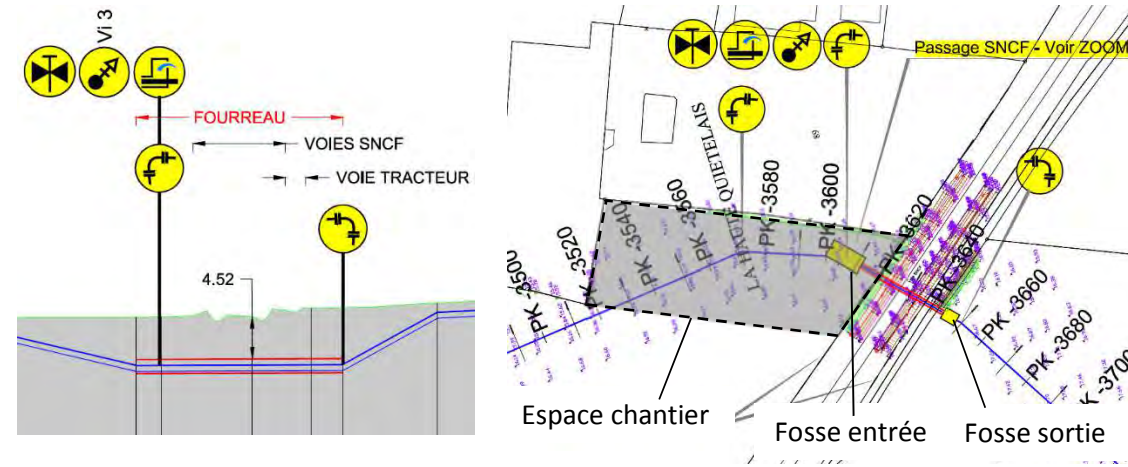
LEGENDE :

- : point de croisement
- : future conduite AEP
- : traversée en tranchée
- : traversée en souterrain
- : pré-signalisation
- : alternat
- : route barrée
- : déviation à mettre en place






FICHE N°4 :

Traversée de la SNCF – Saint Etienne de Montluc « La Qiételais» :

DN conduite (mm) :	600									
DN ext tulipe FONTE (mm)	739									
Travaux traversée :	Forage micro-tunnelier									
DN int.fourreau = 1.5 x DN ext tulipe FONTE (mm) :	1 200									
Période de réalisation :	Avril 2019, travaux (en 3 x 8h pendant le forage) sur un mois									
Circulation :	Avec ralentissement de vitesse des trains									
Remarques particulières :	Etat initial, état final. Surveillance altimétrique des rails									
Coupe sous chaussée :	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Coupe</th> <th>Matériau</th> <th>Couverture fourreau sous rail (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Ballast</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Sol en place</td> <td>4.60 (= 3,8 DN)</td> </tr> </tbody> </table>	Coupe	Matériau	Couverture fourreau sous rail (m)		Ballast			Sol en place	4.60 (= 3,8 DN)
Coupe	Matériau	Couverture fourreau sous rail (m)								
	Ballast									
	Sol en place	4.60 (= 3,8 DN)								

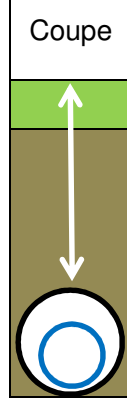

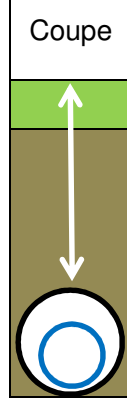

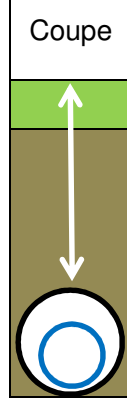



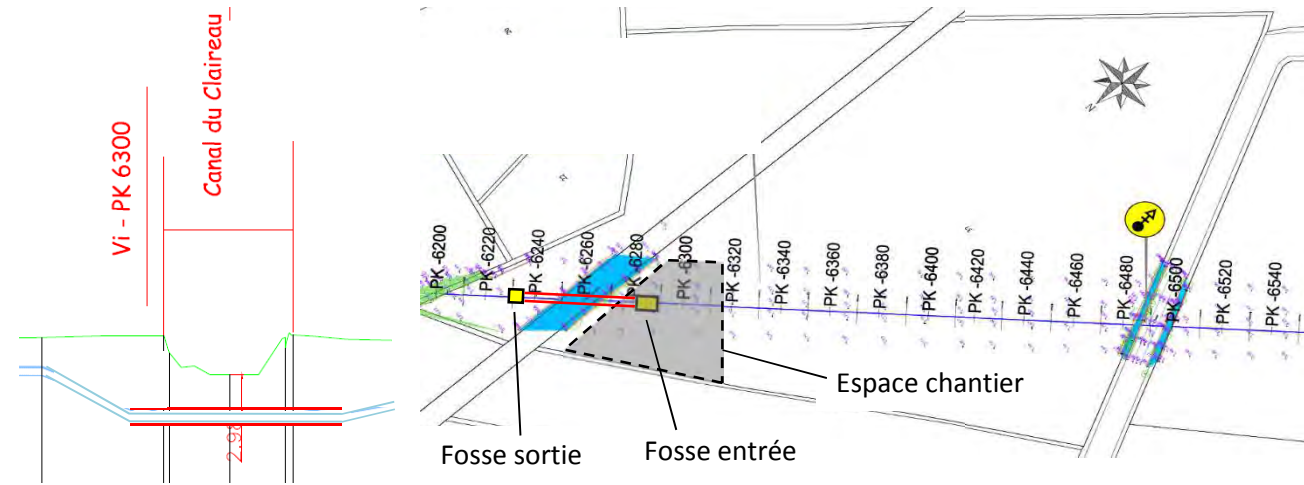
LEGENDE :

-  : point de croisement
-  : future conduite AEP
-  : traversée en tranchée
-  : traversée en souterrain
-  : pré-signalisation
-  : alternat
-  : route barrée
-  : déviation à mettre en place






FICHE N°5 :

Traversée du Canal du Claireau – Couéron « La Bourdinière » :

DN conduite (mm) :	600								
DN ext tulipe FONTE (mm)	739								
Travaux traversée :	Envisagé en forage micro-tunnelier								
DN int.fourreau = 1.5 x DN ext tulipe FONTE (mm) :	1 200								
Période de réalisation :	Été 2019, en journée sur un mois								
Circulation :	Avec signalisation sortie de chantier								
Remarques particulières :	Sans objet								
Coupe sous chaussée :	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Coupe</th> <th>Matériau</th> <th>Couverture fourreau (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Prairie</td> <td rowspan="2">2.90 (= 2,4 DN)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Sol en place</td> </tr> </tbody> </table>	Coupe	Matériau	Couverture fourreau (m)		Prairie	2.90 (= 2,4 DN)		Sol en place
Coupe	Matériau	Couverture fourreau (m)							
	Prairie	2.90 (= 2,4 DN)							
	Sol en place								



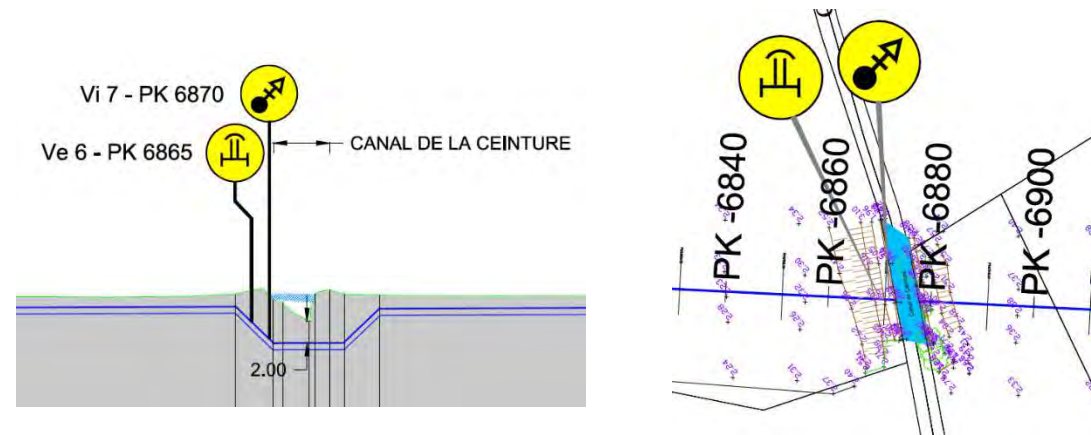
LEGENDE :

-  : point de croisement
-  : future conduite AEP
-  : traversée en tranchée
-  : traversée en souterrain
-  : pré-signalisation
-  : alternat
-  : route barrée
-  : déviation à mettre en place

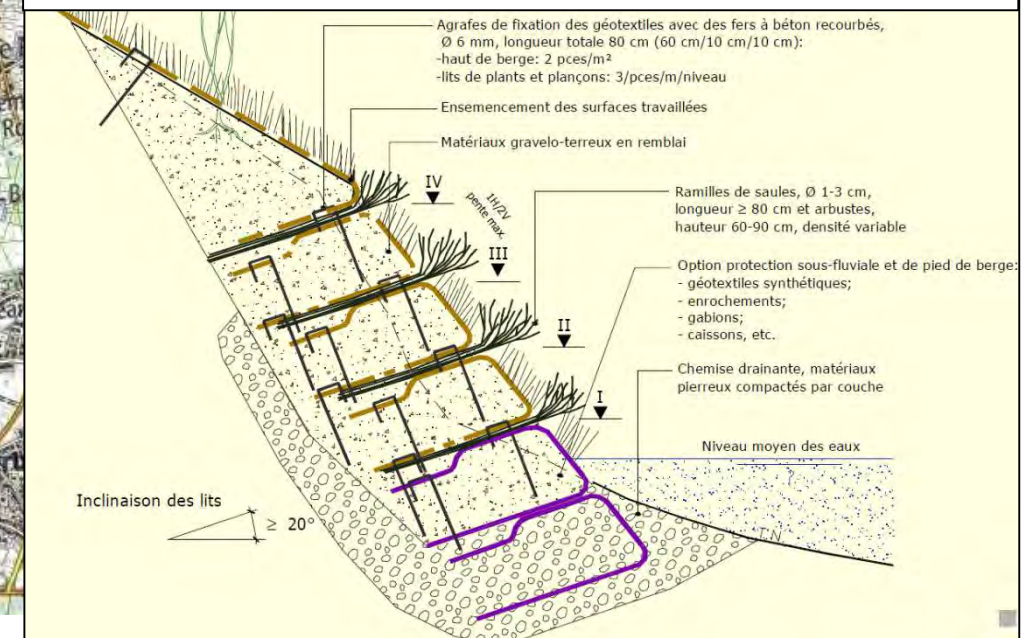
FICHE N°6 :

Traversée du Canal de Ceinture – Couéron « L'Arche du Dareau » :

DN conduite (mm) :	600															
DN ext tulipe FONTE (mm)	739															
Travaux traversée :	Tranchée ouverte															
DN int.fourreau = 1.5 x DN ext tulipe FONTE (mm) :	Sans fourreau															
Période de réalisation :	Été 2019, en journée sur 2 à 3 jours															
Circulation :	Avec signalisation sortie de chantier															
Remarques particulières :	Avec big-bag en batardeau et remise en place des matériaux surtout en zone supérieure. Dalle de protection béton à 0.20 m au-dessus du tuyau d'eau. Stabilisation des berges en lits de plants et plançons renforcés.															
Coupe de tranchée :	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Coupe</th> <th>Matériau</th> <th>Épaisseur (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Matériau initial</td> <td>0,30</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Argile en place</td> <td>1,35</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Dalle béton ferrillées</td> <td>0,15</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Argile en place</td> <td>0,80 (0,20 m au-dessus du tuyau d'eau)</td> </tr> </tbody> </table>	Coupe	Matériau	Épaisseur (m)		Matériau initial	0,30		Argile en place	1,35		Dalle béton ferrillées	0,15		Argile en place	0,80 (0,20 m au-dessus du tuyau d'eau)
Coupe	Matériau	Épaisseur (m)														
	Matériau initial	0,30														
	Argile en place	1,35														
	Dalle béton ferrillées	0,15														
	Argile en place	0,80 (0,20 m au-dessus du tuyau d'eau)														



Coupe type de lits de plants et plançons renforcés au moyen de boudins de treillis de coco tissés
(Source : Guide « Le Génie Végétal » – MEEDAT 2008)



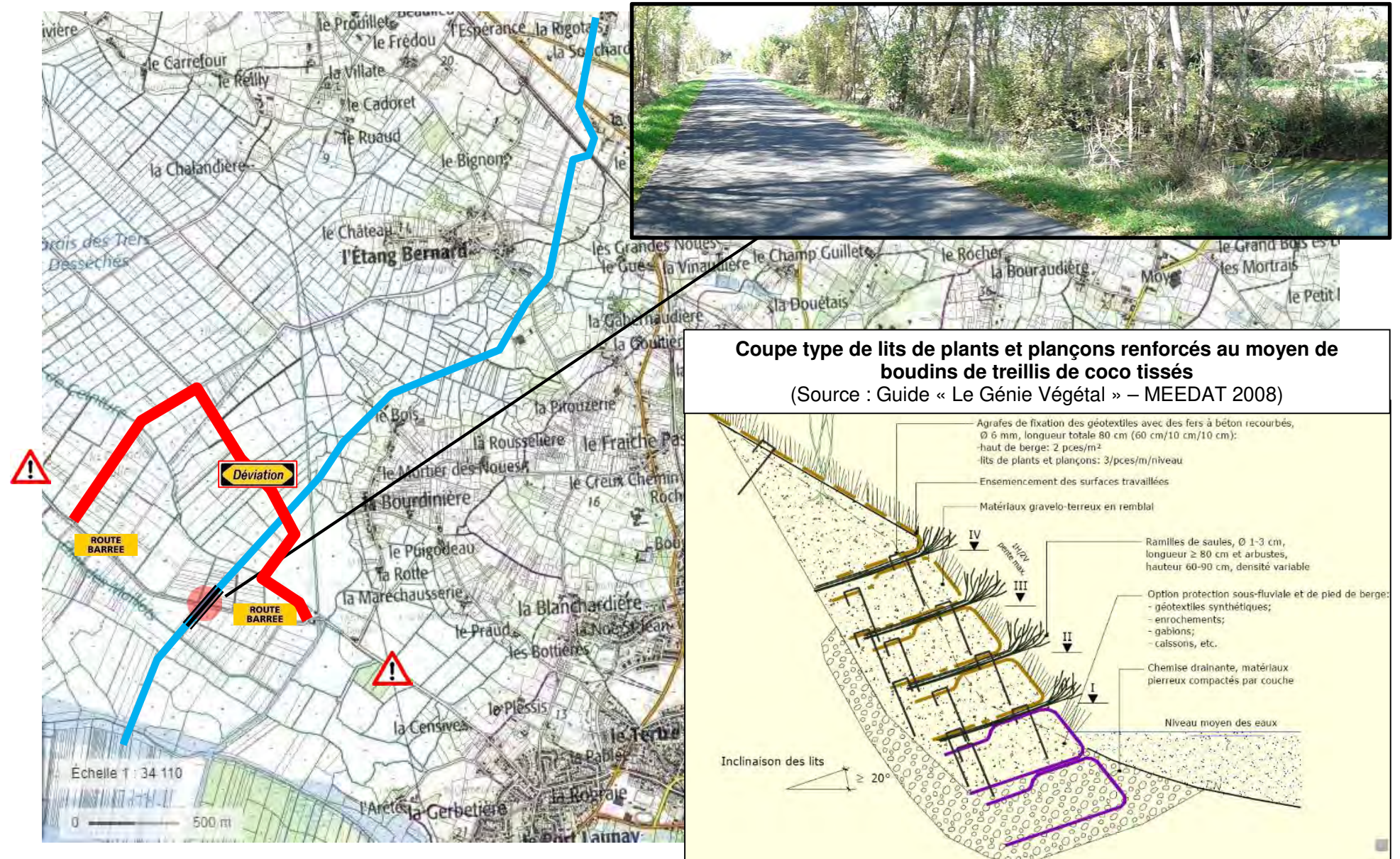
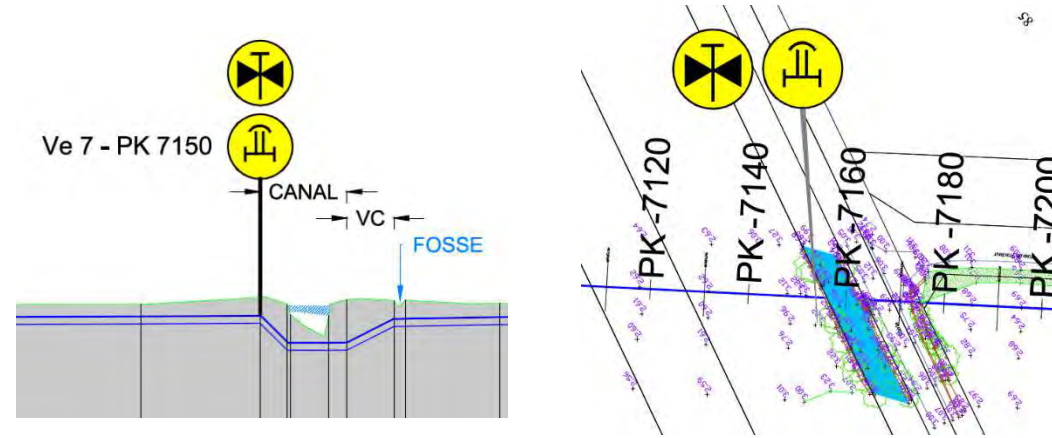
LEGENDE :

- : point de croisement
- : future conduite AEP
- : traversée en tranchée
- : traversée en souterrain
- : pré-signalisation
- : alternat
- : route barrée
- : déviation à mettre en place

FICHE N°7 :

Traversée de la VC du Canal de Ceinture – Couéron « L'Arche du Dareau » :

DN conduite (mm) :	600															
DN ext tulipe FONTE (mm)	739															
Travaux traversée :	Tranchée ouverte															
DN int.fourreau = 1.5 x DN ext tulipe FONTE (mm) :	Sans fourreau															
Période de réalisation :	Été 2019, en journée sur une semaine															
Circulation :	Avec déviation															
Remarques particulières :	Avec big-bag en batardeau et remise en place des matériaux surtout en zone supérieure. Dalle de protection béton à 0.20 m au-dessus du tuyau d'eau. Stabilisation des berges en lits de plants et plançons renforcés.															
Coupe de tranchée :	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Coupe</th> <th>Matériau</th> <th>Epaisseur (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Matériau initial</td> <td>0,30</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Argile en place</td> <td>1,35</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Dalle béton ferrallées</td> <td>0,15</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Argile en place</td> <td>0,80 (0,20 m au-dessus du tuyau d'eau)</td> </tr> </tbody> </table>	Coupe	Matériau	Epaisseur (m)		Matériau initial	0,30		Argile en place	1,35		Dalle béton ferrallées	0,15		Argile en place	0,80 (0,20 m au-dessus du tuyau d'eau)
Coupe	Matériau	Epaisseur (m)														
	Matériau initial	0,30														
	Argile en place	1,35														
	Dalle béton ferrallées	0,15														
	Argile en place	0,80 (0,20 m au-dessus du tuyau d'eau)														



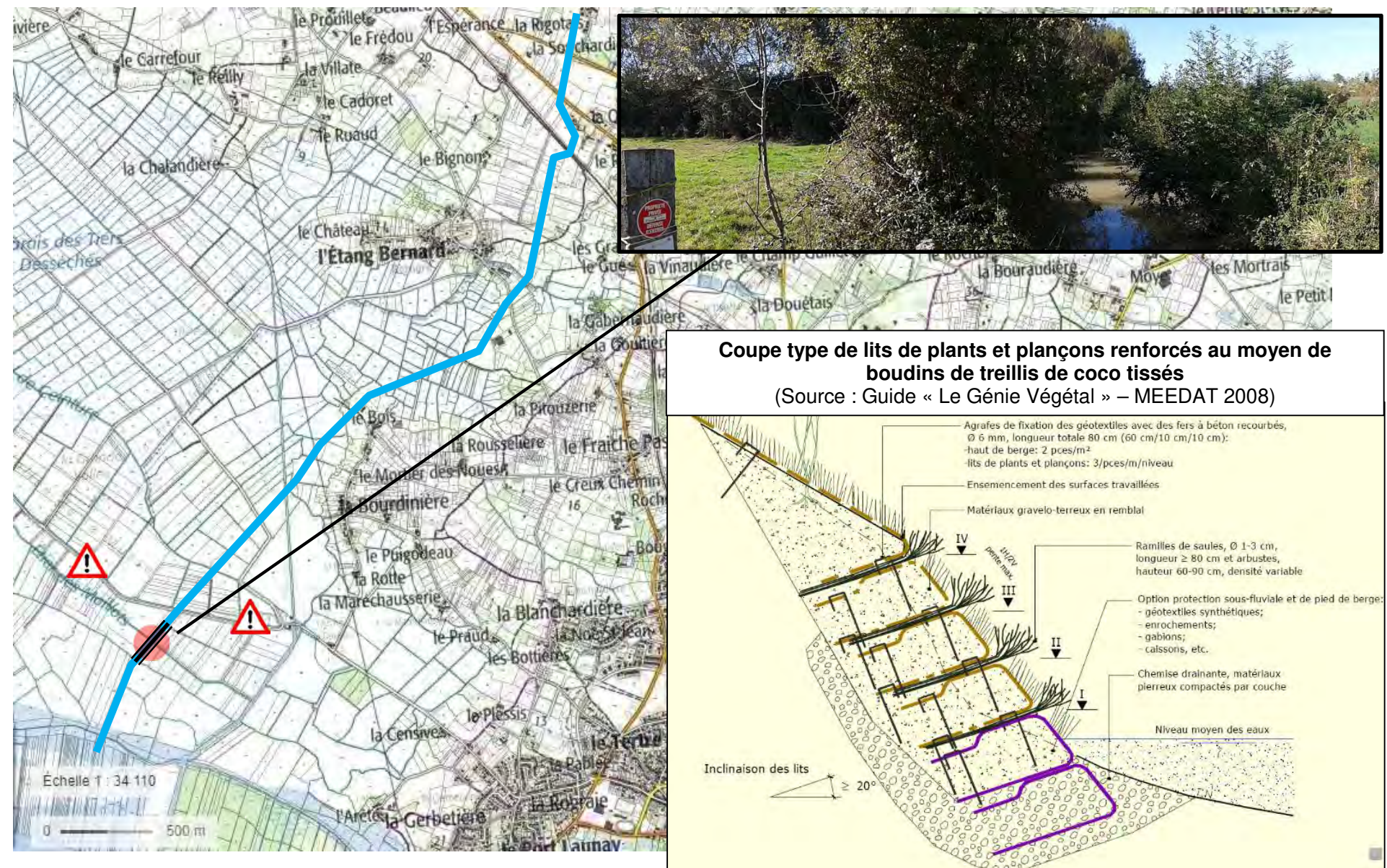
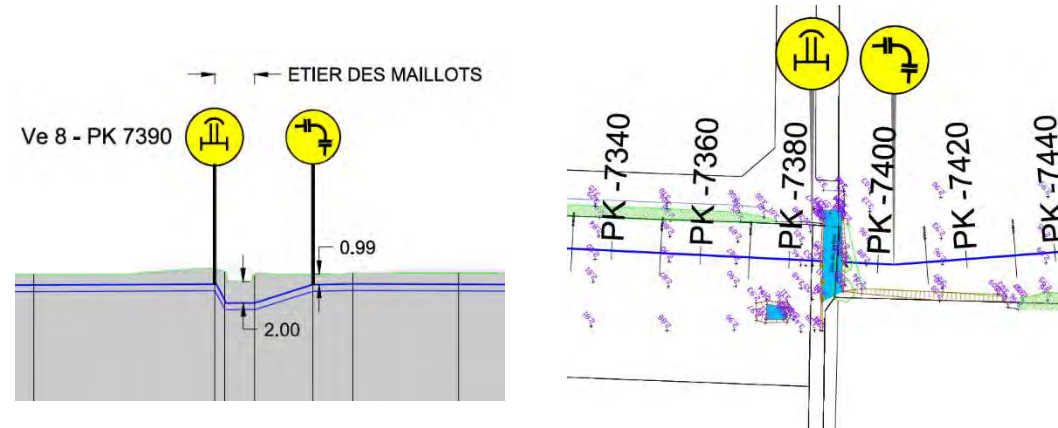
LEGENDE :

- : point de croisement
- : future conduite AEP
- : traversée en tranchée
- : traversée en souterrain
- : pré-signalisation
- : alternat
- : route barrée
- : déviation à mettre en place

FICHE N°8 :

Traversée de l'Etier des Maillots – Couéron « L'Arche du Dareau » :

DN conduite (mm) :	600															
DN ext tulipe FONTE (mm)	739															
Travaux traversée :	Tranchée ouverte															
DN int.fourreau = 1.5 x DN ext tulipe FONTE (mm) :	Sans fourreau															
Période de réalisation :	Été 2019, en journée sur 2 à 3 jours															
Circulation :	Avec signalisation sortie de chantier															
Remarques particulières :	Avec big-bag en batardeau et remise en place des matériaux surtout en zone supérieure. Dalle de protection béton à 0.20 m au-dessus du tuyau d'eau. Stabilisation des berges en lits de plants et plançons renforcés.															
Coupe de tranchée :	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Coupe</th> <th>Matériau</th> <th>Epaisseur (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Matériau initial</td> <td>0,30</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Argile en place</td> <td>1,35</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Dalle béton ferrillées</td> <td>0,15</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Argile en place</td> <td>0,80 (0,20 m au-dessus du tuyau d'eau)</td> </tr> </tbody> </table>	Coupe	Matériau	Epaisseur (m)		Matériau initial	0,30		Argile en place	1,35		Dalle béton ferrillées	0,15		Argile en place	0,80 (0,20 m au-dessus du tuyau d'eau)
Coupe	Matériau	Epaisseur (m)														
	Matériau initial	0,30														
	Argile en place	1,35														
	Dalle béton ferrillées	0,15														
	Argile en place	0,80 (0,20 m au-dessus du tuyau d'eau)														

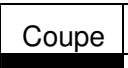

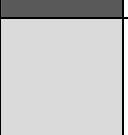
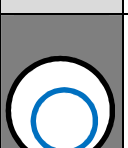
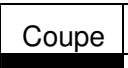

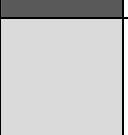
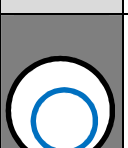
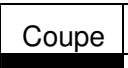

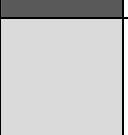
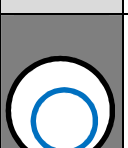


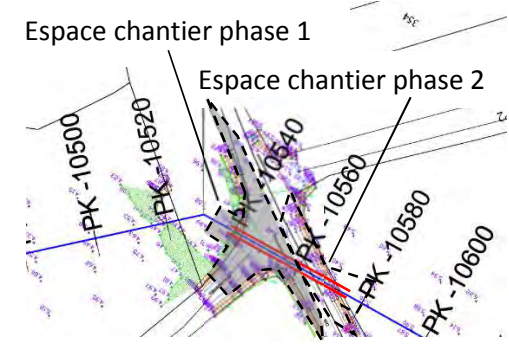
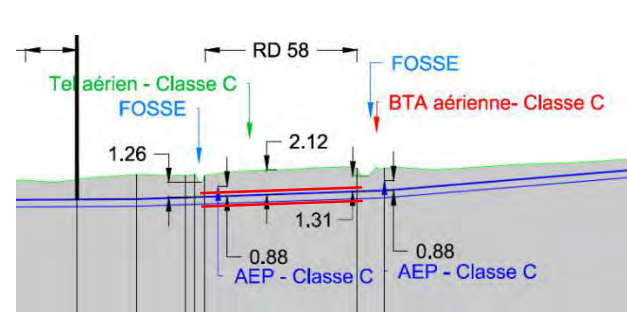
LEGENDE :

- : point de croisement
- : future conduite AEP
- : traversée en tranchée
- : traversée en souterrain
- : pré-signalisation
- : alternat
- : route barrée
- : déviation à mettre en place









FICHE N°9 :

Traversée de la RD58 – Le Pellerin « Le Gaillardin » :

DN conduite (mm) :	600															
DN ext tulipe FONTE (mm)	739															
Travaux traversée :	Tranchée ouverte															
DN int.fourreau = 1.5 x DN ext tulipe FONTE (mm) :	1 100															
Période de réalisation :	Entre 10H et 16H en journée sur une semaine															
Circulation :	Avec alternat et ralentissement de vitesse															
Remarques particulières :	Busage en provisoire des fossés pour élargir le passage de circulation															
Coupe de tranchée :	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Coupe</th> <th>Matériau</th> <th>Epaisseur (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>BB</td> <td>0,06</td> </tr> <tr> <td></td> <td>GB</td> <td>2 X 0.10</td> </tr> <tr> <td></td> <td>GNT A 0/31.5</td> <td>1.40</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Béton de tranchée</td> <td>1,50 (0,20 m au-dessus du fourreau)</td> </tr> </tbody> </table>	Coupe	Matériau	Epaisseur (m)		BB	0,06		GB	2 X 0.10		GNT A 0/31.5	1.40		Béton de tranchée	1,50 (0,20 m au-dessus du fourreau)
Coupe	Matériau	Epaisseur (m)														
	BB	0,06														
	GB	2 X 0.10														
	GNT A 0/31.5	1.40														
	Béton de tranchée	1,50 (0,20 m au-dessus du fourreau)														



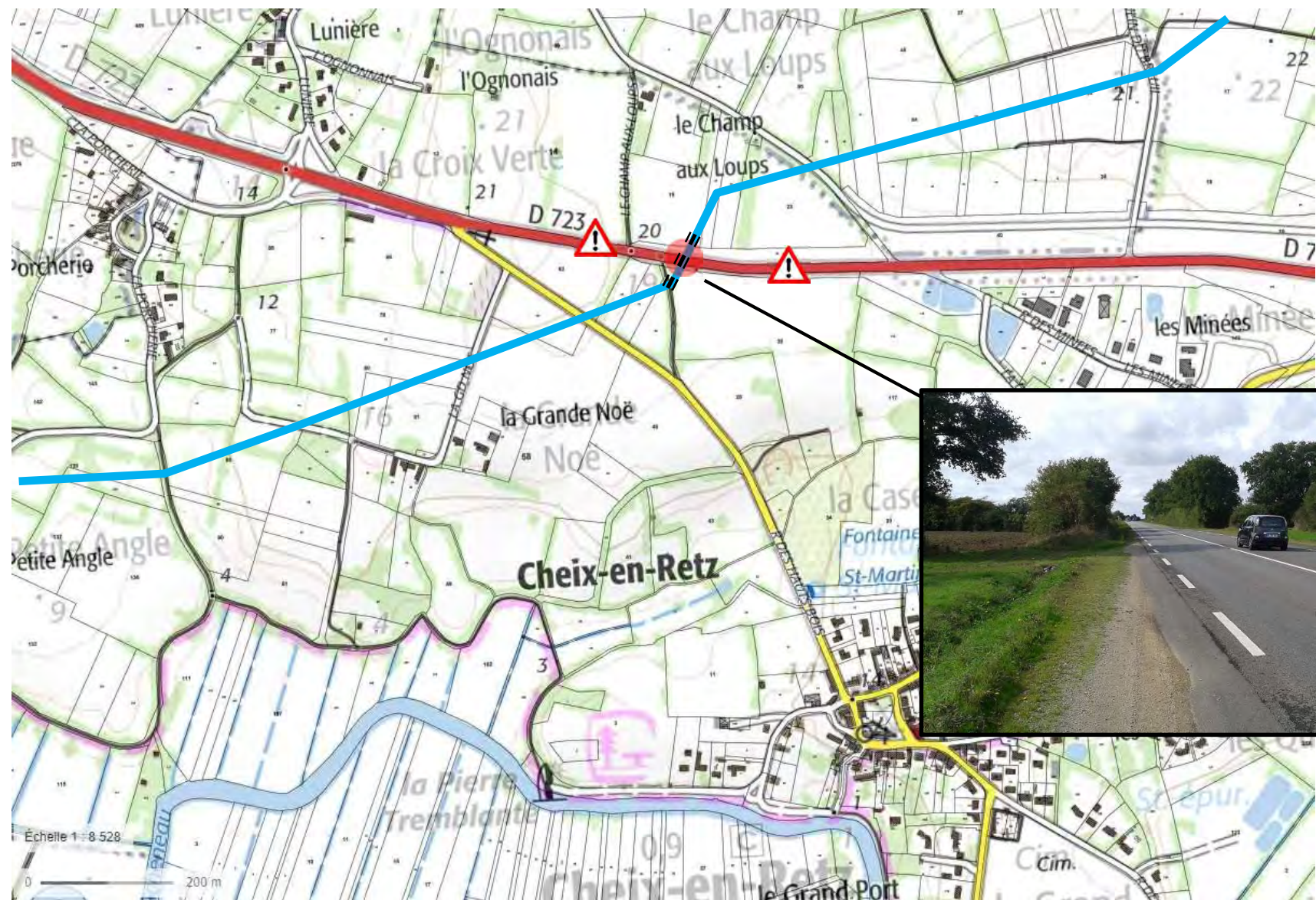
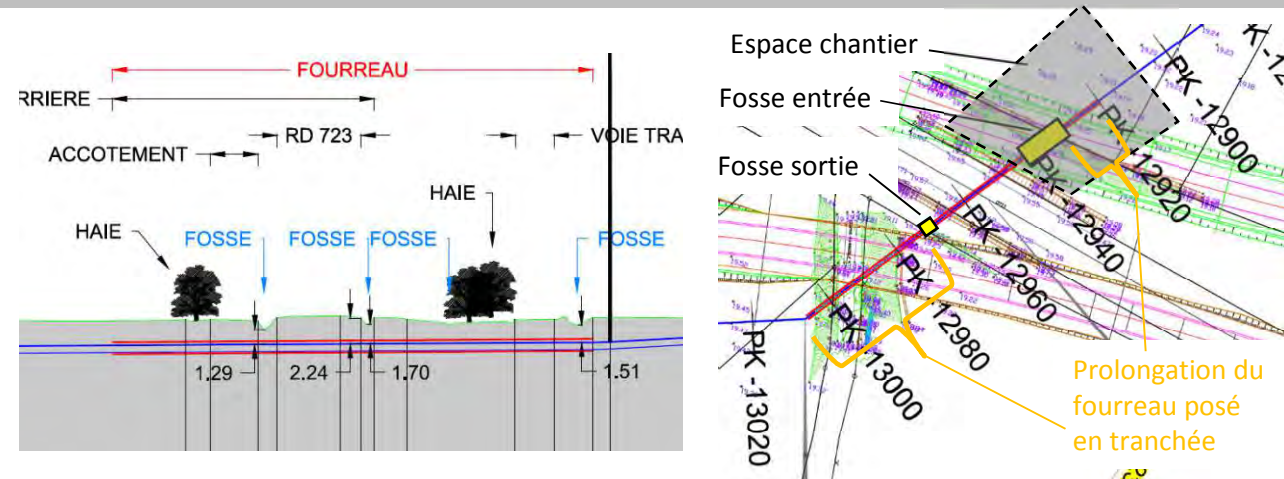
LEGENDE :

-  : point de croisement
-  : future conduite AEP
-  : traversée en tranchée
-  : traversée en souterrain
-  : pré-signalisation
-  : alternat
-  : route barrée
-  : déviation à mettre en place

FICHE N°10 :

**Traversée de la RD723 – Cheix en Retz
« Le Champ aux Loups » :**

DN conduite (mm) :	600								
DN ext tulipe FONTE (mm)	739								
Travaux traversée :	Envisagé en forage tarière								
DN int.fourreau = 1.5 x DN ext tulipe FONTE (mm) :	1 100								
Période de réalisation :	Sans contrainte particulière, en journée sur un mois								
Circulation :	Avec ralentissement de vitesse								
Remarques particulières :	Sans objet								
Coupe sous chaussée :	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Coupe</th> <th>Matériau</th> <th>Couverture fourreau sous BB (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>BB</td> <td rowspan="2">2.60 (= 2,4 DN)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Sol en place</td> </tr> </tbody> </table>	Coupe	Matériau	Couverture fourreau sous BB (m)		BB	2.60 (= 2,4 DN)		Sol en place
Coupe	Matériau	Couverture fourreau sous BB (m)							
	BB	2.60 (= 2,4 DN)							
	Sol en place								



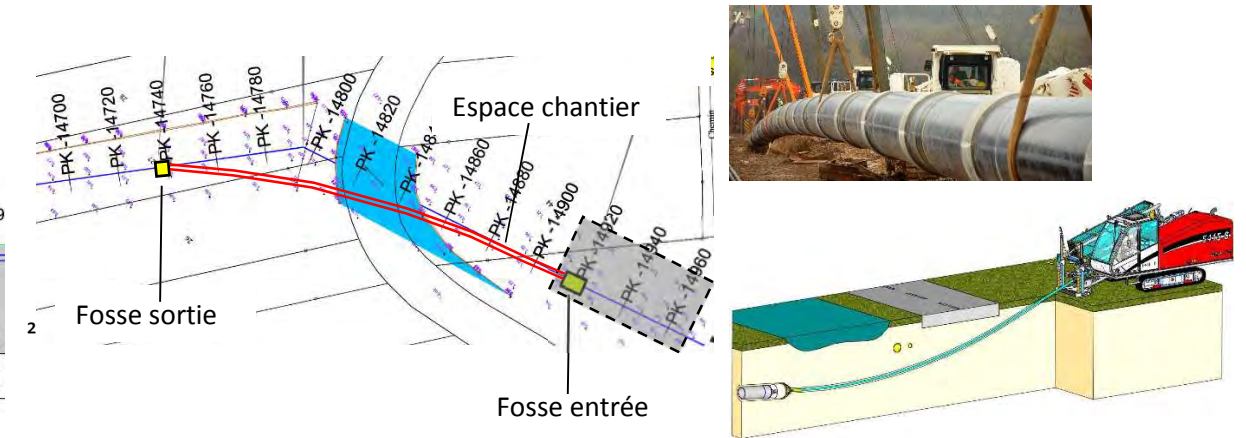
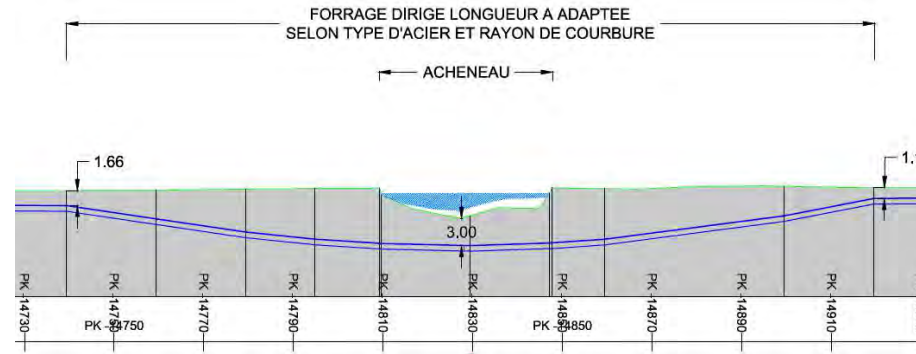
LEGENDE :

- : point de croisement
- : future conduite AEP
- : traversée en tranchée
- : traversée en souterrain
- : pré-signalisation
- : alternat
- : route barrée
- : déviation à mettre en place

FICHE N11 :

Traversée de la Rivière Acheneau – Rouans « La Petite Angle » :

DN conduite (mm) :	600									
DN ext tulipe FONTE (mm)	739									
Travaux traversée :	Envisagé en forage dirigé									
DN conduite (mm) :	600									
Période de réalisation :	Été 2019, en journée sur deux semaines									
Circulation :	Avec signalisation sortie de chantier									
Remarques particulières :	Avec un éloignement de la bordure de chantier à au moins 8,00 m du bord de berge									
Coupe sous chaussée :	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Coupe</th> <th>Matériau</th> <th>Couverture conduite (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">↑</td> <td>Prairie</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↓</td> <td>Sol en place</td> <td>3,0 (= 5,0 DN)</td> </tr> </tbody> </table>	Coupe	Matériau	Couverture conduite (m)	↑	Prairie		↓	Sol en place	3,0 (= 5,0 DN)
	Coupe	Matériau	Couverture conduite (m)							
↑	Prairie									
↓	Sol en place	3,0 (= 5,0 DN)								



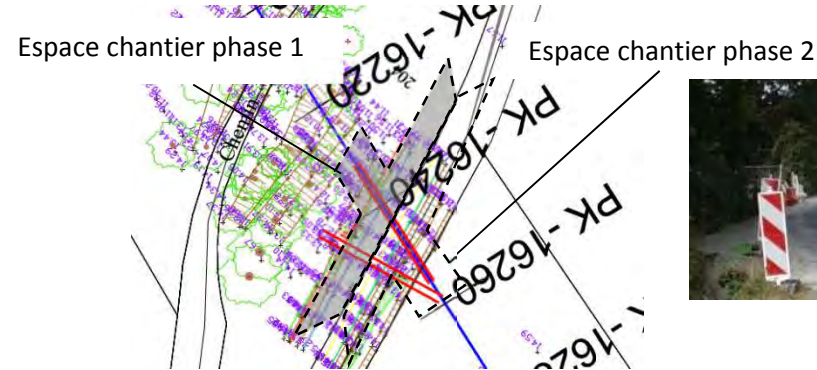
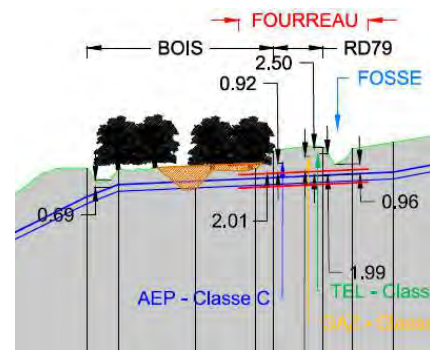
LEGENDE :

- : point de croisement
- : future conduite AEP
- : traversée en tranchée
- : traversée en souterrain
- ⚠ : pré-signalisation
- ⚠ : alternat
- ROUTE BARREE : route barrée
- : déviation à mettre en place

FICHE N°12 :

Traversée de la RD1079 – Rouans « La Gauduchère » :

DN conduite (mm) :	600															
DN ext tulipe FONTE (mm)	739															
Travaux traversée :	Tranchée ouverte															
DN int.fourreau = 1.5 x DN ext tulipe FONTE (mm) :	1 100															
Période de réalisation :	Entre 10H et 16H en journée sur une semaine															
Circulation :	Avec alternat et ralentissement de vitesse															
Remarques particulières :	Busage en provisoire des fossés pour élargir le passage de circulation															
Coupe de tranchée :	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Coupe</th> <th>Matériau</th> <th>Epaisseur (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>BB</td> <td>0,06</td> </tr> <tr> <td></td> <td>GB</td> <td>2 X 0.10</td> </tr> <tr> <td></td> <td>GNT A 0/31.5</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Béton de tranchée</td> <td>1,50 (0,20 m au-dessus du fourreau)</td> </tr> </tbody> </table>	Coupe	Matériau	Epaisseur (m)		BB	0,06		GB	2 X 0.10		GNT A 0/31.5	1.80		Béton de tranchée	1,50 (0,20 m au-dessus du fourreau)
Coupe	Matériau	Epaisseur (m)														
	BB	0,06														
	GB	2 X 0.10														
	GNT A 0/31.5	1.80														
	Béton de tranchée	1,50 (0,20 m au-dessus du fourreau)														



LEGENDE :

- : point de croisement
- : future conduite AEP
- : traversée en tranchée
- : traversée en souterrain
- : pré-signalisation
- : alternat
- : ROUTE BARREE
- : déviation à mettre en place

Etude : VIGNEUX DE BRETAGNE à
ROUANS - 44
Conduite d'eau potable

Sondage : CA 850

Type : CAROTTAGE

Date : 11/04/2018

X : 1342961,35

Y : 6239983,81

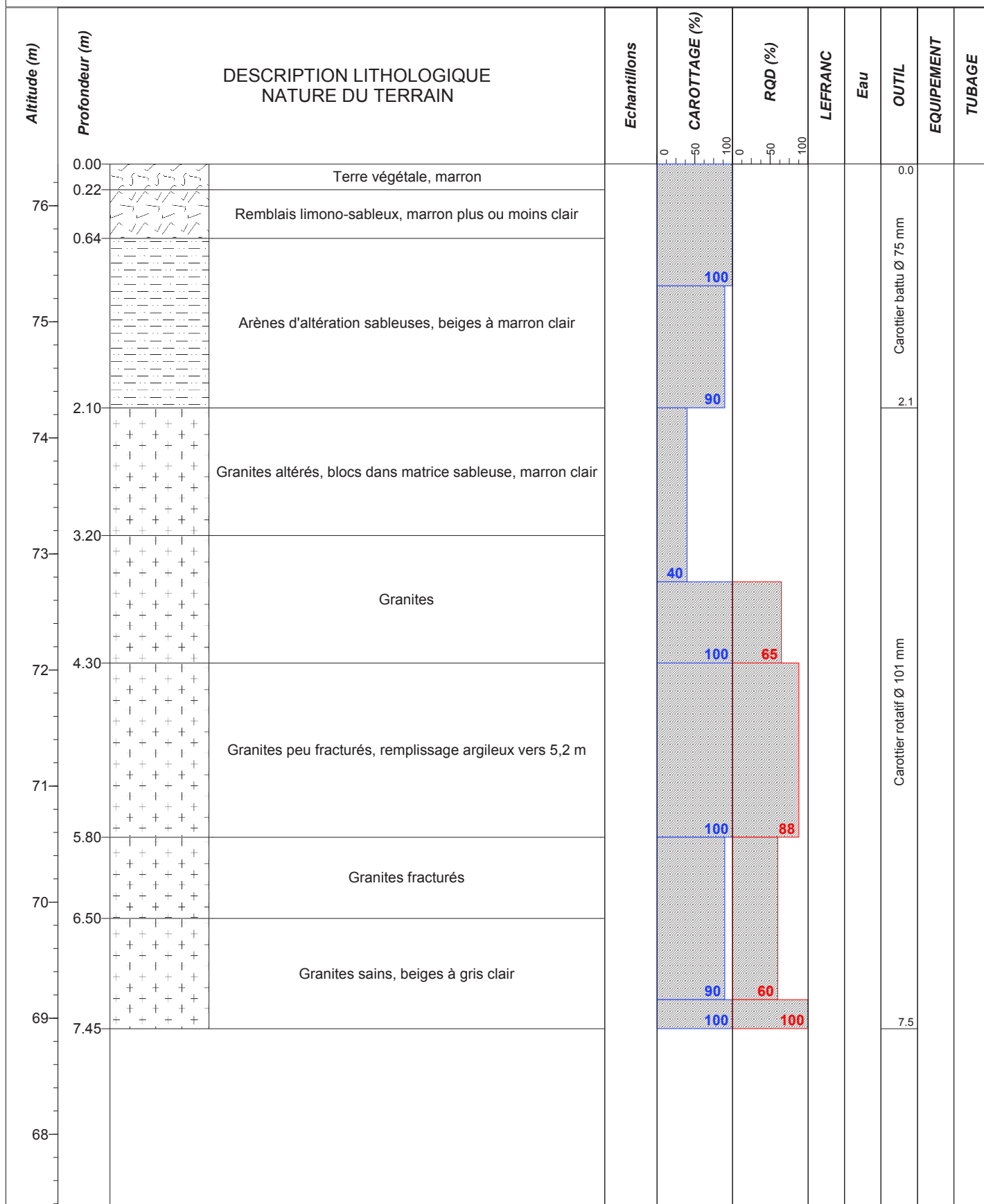
Z : 76,36



Bureau d'Etudes
et d'Investigations Géotechniques

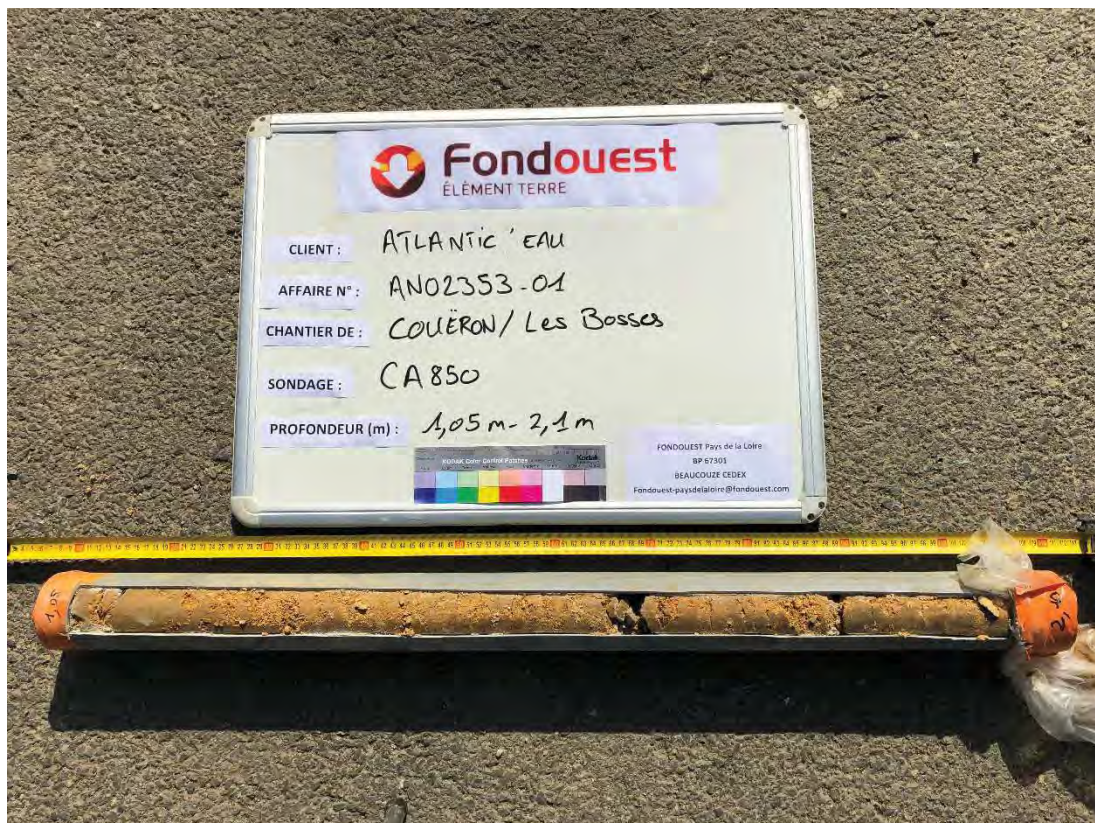
N° : AN02353-01

Client : ATLANTIC'EAU



Observations : Niveau d'eau stabilisé non relevé car carottage réalisé à l'eau.

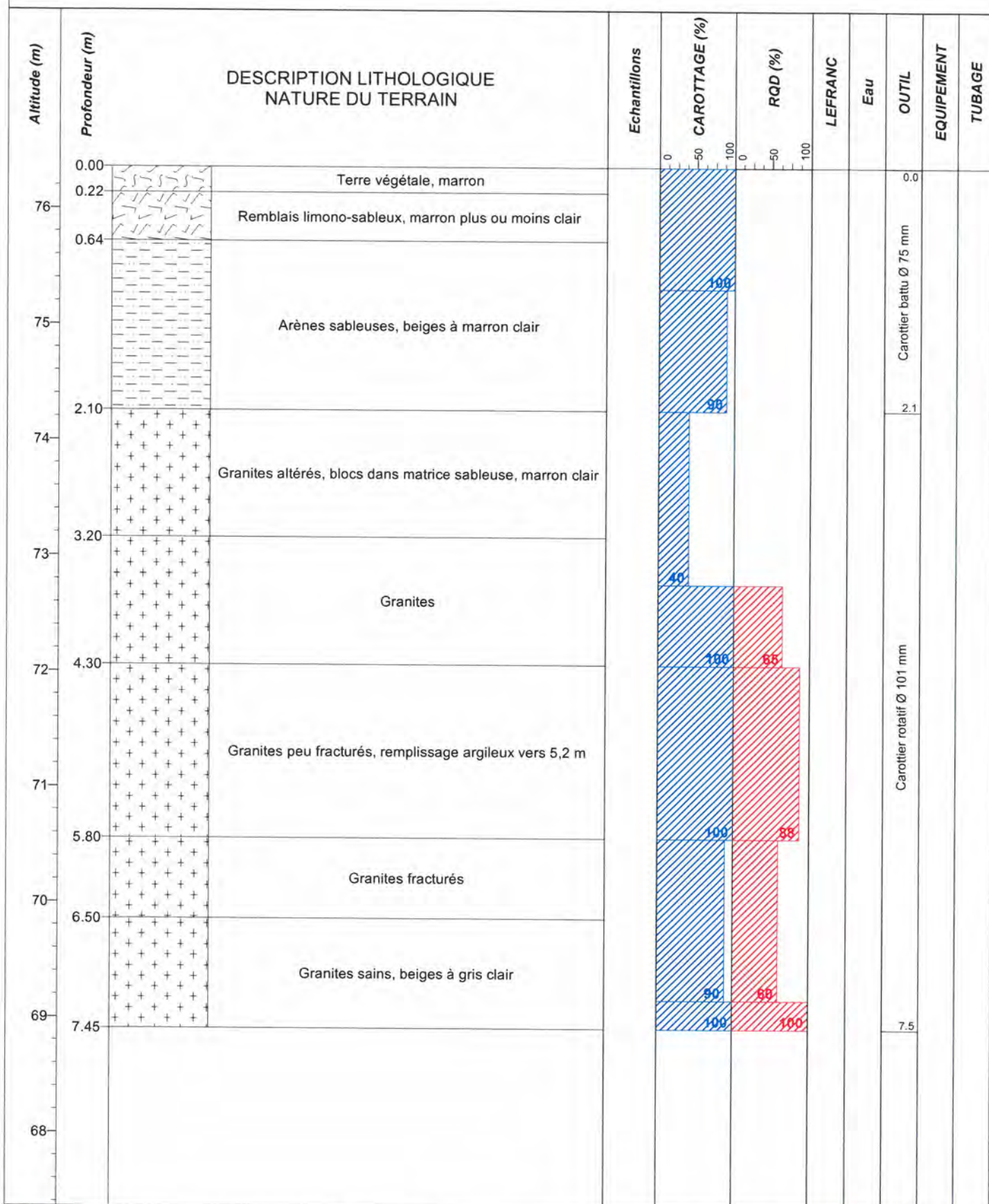
Echantillons sous gaine











Etude : VIGNEUX DE BRETAGNE à
 ROUANS - 44
 Conduite d'eau potable

Sondage : PR 850 B - PZ

Type : Pressiométrique

Date : 12/04/2018

X : 1342971,52

Y : 6239966,51

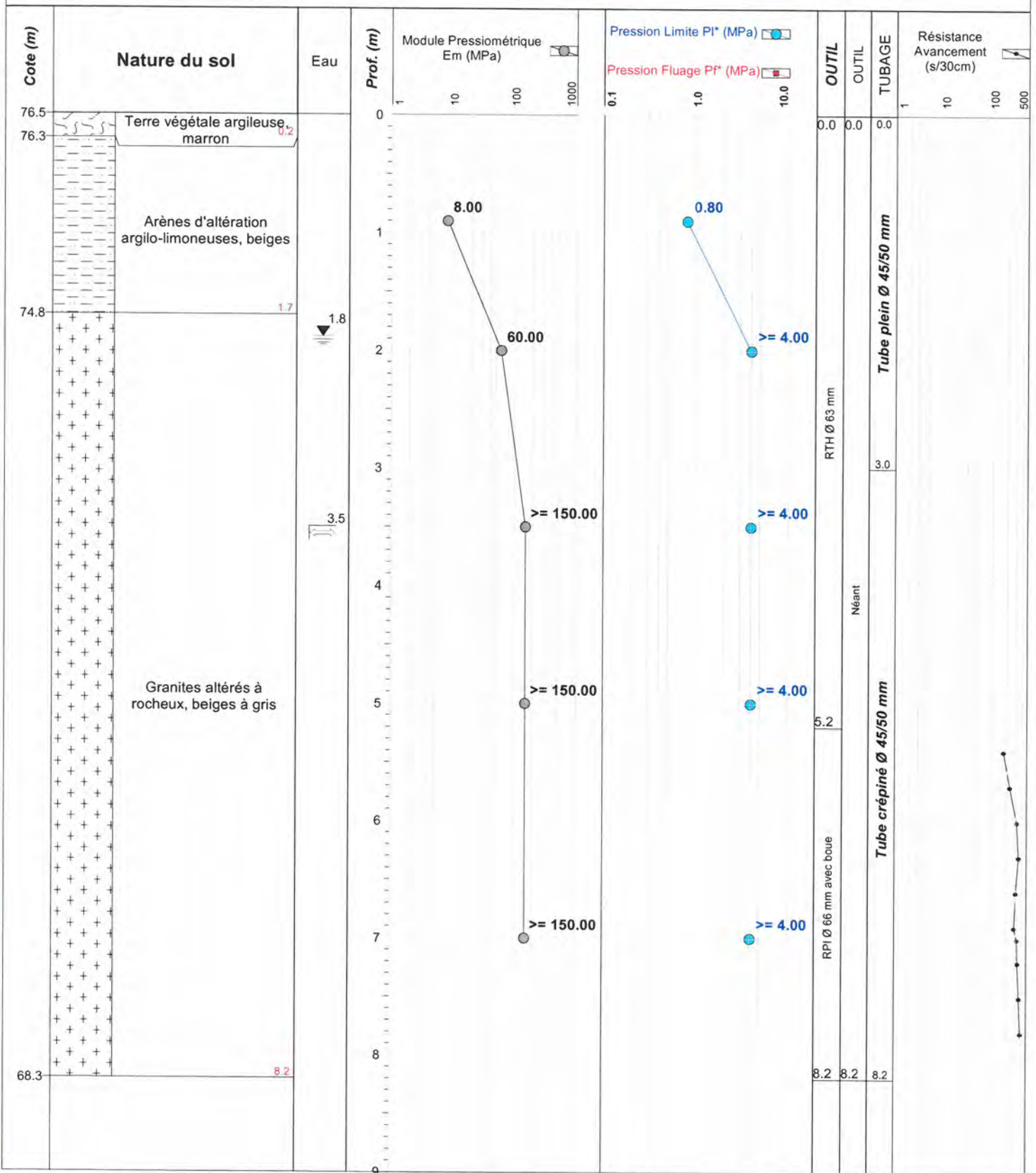
Z : 76,52



Bureau d'Etudes
 et d'Investigations Géotechniques

N° : AN02353-01

Client : ATLANTIC'EAU



Observations : Arrivée d'eau vers 3,5 m de prof. Niveau d'eau stabilisé, en fin de chantier, à 1,8 m de prof. Refus de la tarière Ø 63 mm à 5,2 m/sol. Sondage équipé d'1 tube piézométrique de 8,2 m de prof, avec capot métallique dépassant de + 0,4 m.

Etude : VIGNEUX DE BRETAGNE à
 ROUANS - 44
 Conduite d'eau potable

Sondage : PR 850 A

Type : Pressiométrique

Date : 10/04/2018

X : 1342978,41

Y : 6239981,61

Z : 76,35

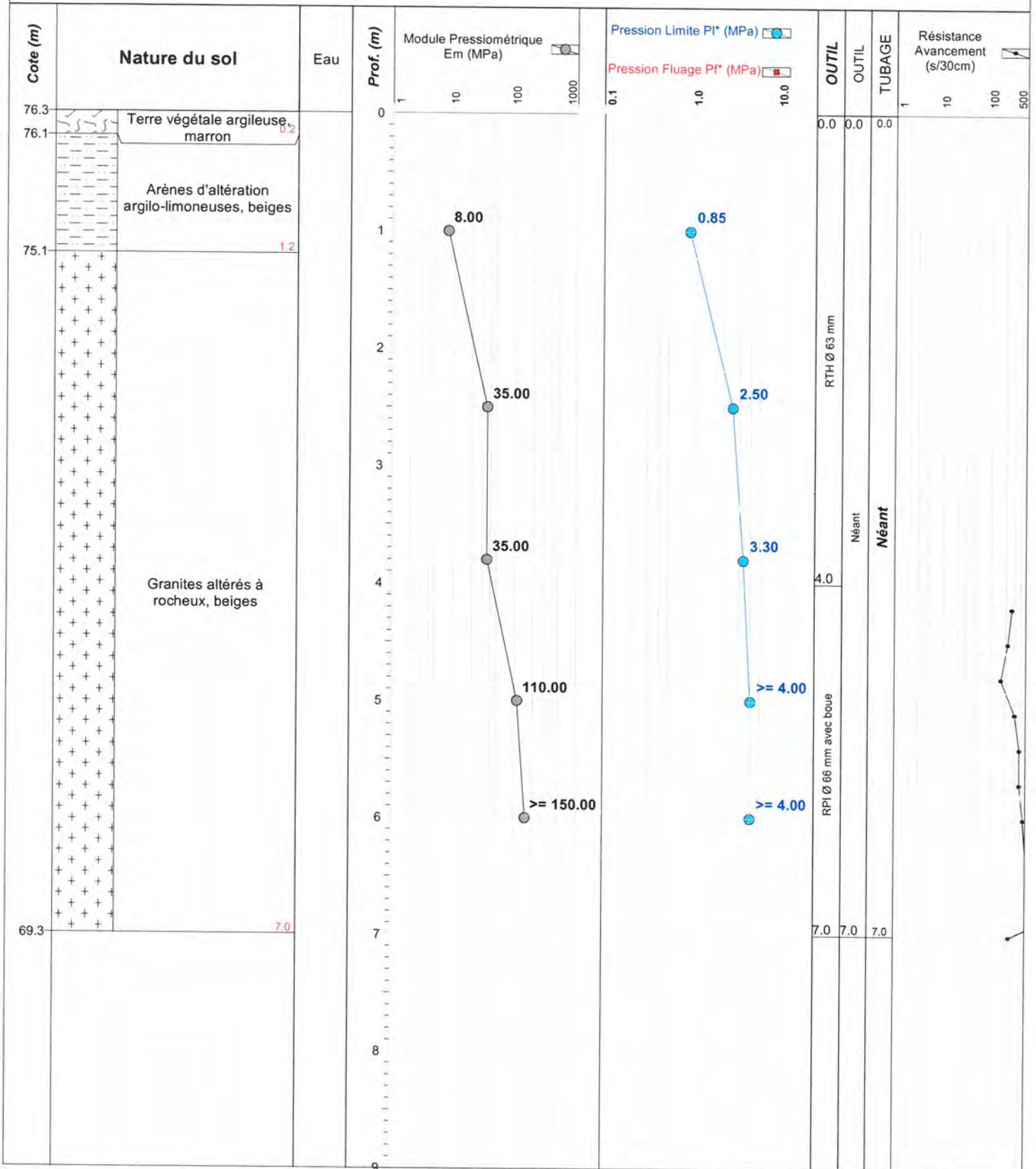


Fondouest
 ÉLÉMENT TERRE

Bureau d'Etudes
 et d'Investigations Géotechniques

N° : AN02353-01

Client : ATLANTIC'EAU



Observations : Niveau d'eau stabilisé non relevé car sondage réalisé à la boue.
 Refus de la tarière Ø 63 mm à 4,0 m/sol.

Étude : VIGNEUX DE BRETAGNE à
 ROUANS - 44
 Conduite d'eau potable

Sondage : PR 850 C

Type : PRESSIOMETRE

Date : 12/04/2018

X : 1342949,82

Y : 6239995,86

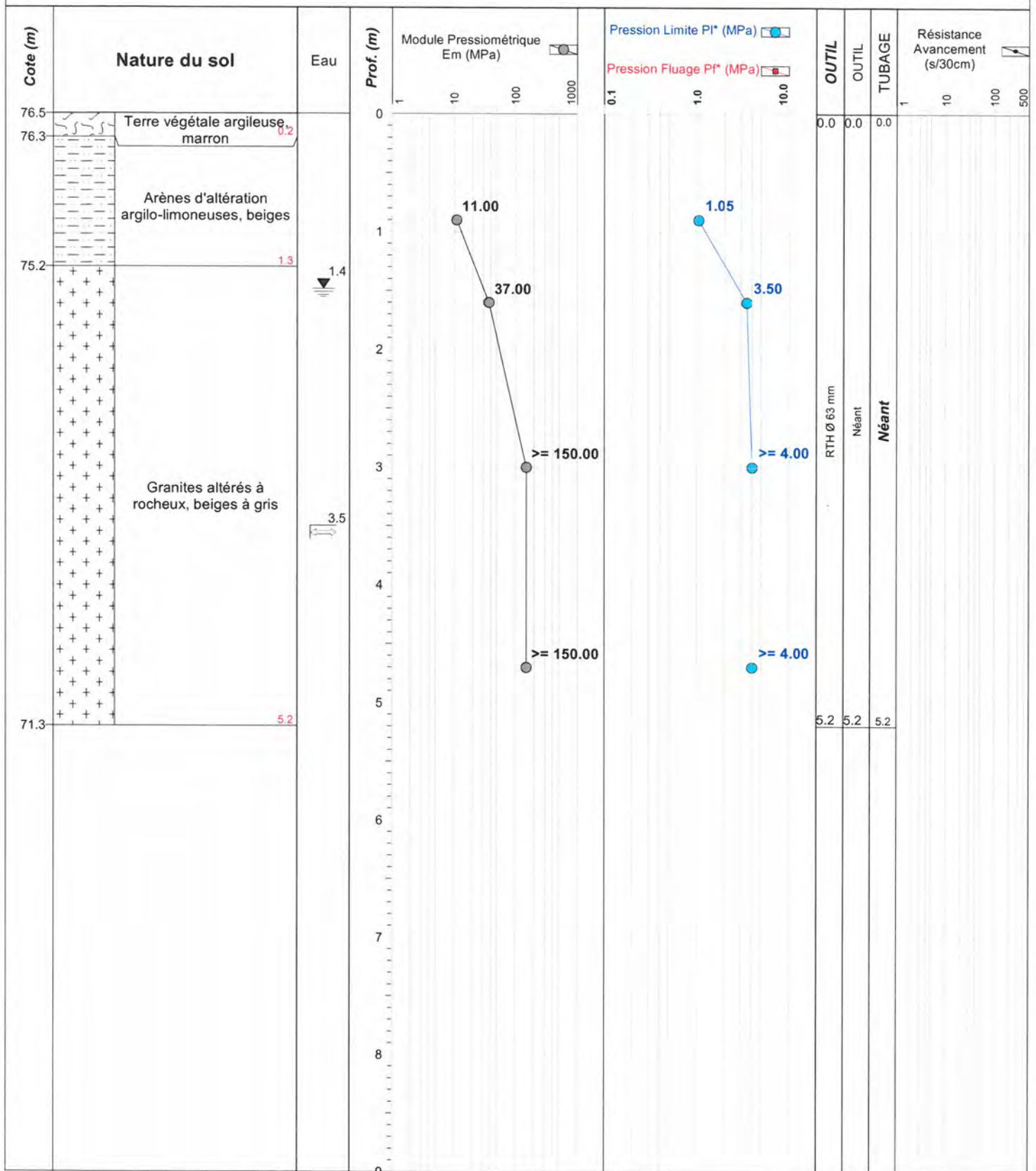
Z : 76,45



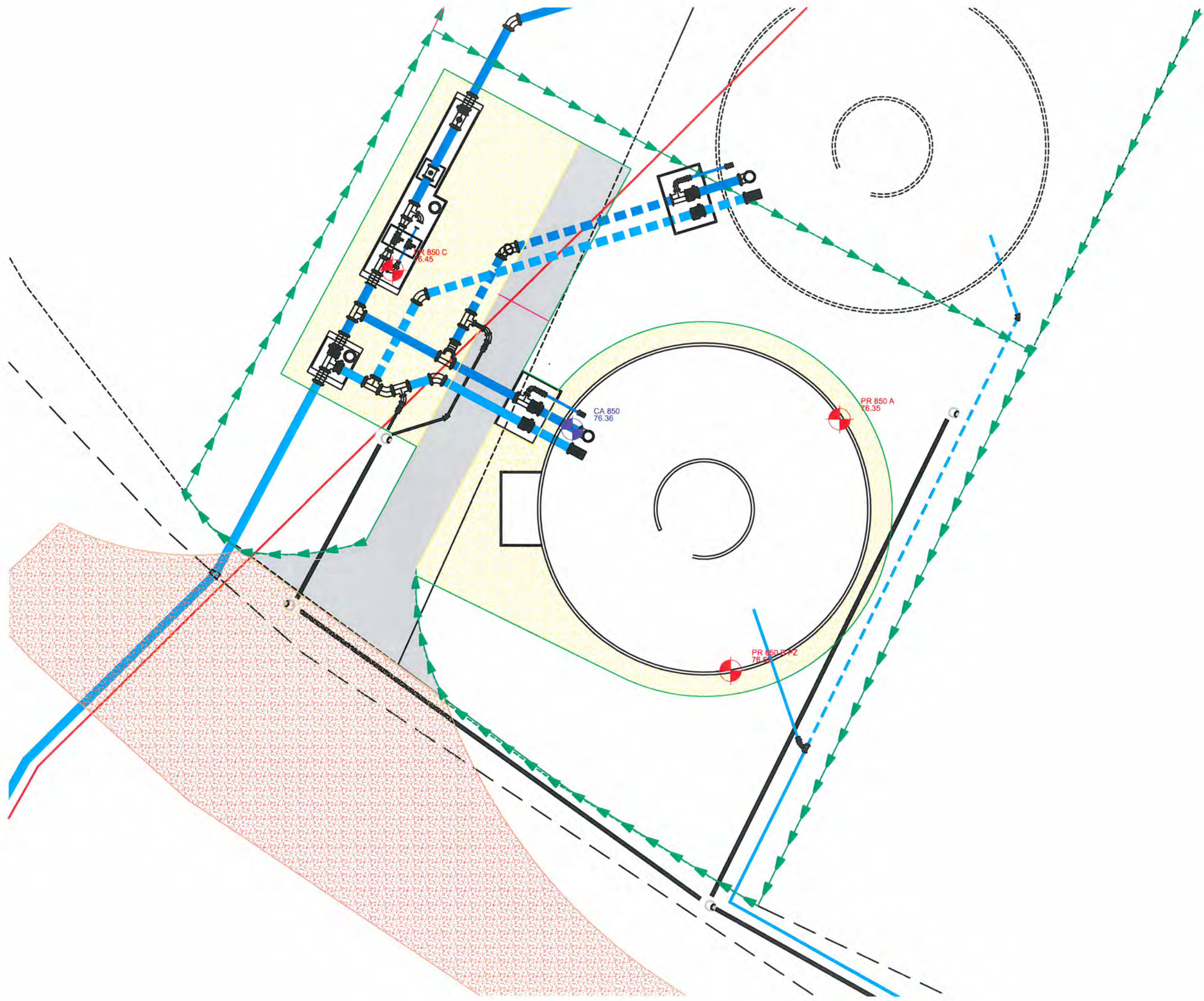
Bureau d'Etudes
 et d'Investigations Géotechniques

N° : AN02353-01

Client : ATLANTIC'EAU



Observations : Arrivée d'eau vers 3,5 m de profondeur.
 Niveau d'eau stabilisé, en fin de chantier, à 1,4 m de profondeur.
 Refus de la tarière Ø 63 mm à 5,2 m/sol.




Date :
25/04/2018


Indice:
01A

Donneur d'ordre :
ATLANTIC'EAU

Echelle:

Légende :

 Sondage carotté

 Sondages pressio

PZ Piézomètre

76,52

Cotes topographiques

Conduite d'eau potable

 **Fondouest**
ÉLÉMENT TERRE

N° de dossier :
AN02353

Haie_57	10,29	Fraxinus excelsior	Vivant vieux	> 50 centimetres	Non	Oui	Oui	1	Application de la mesure ME7
Haie_57	10,29	Fraxinus excelsior	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Oui	1	Application de la mesure ME5
Haie_57	10,29	Fraxinus excelsior	Vivant Jeunes	De 30 Å 50 centimetres	Non	Non	Oui	1	Evitement
Arbres isolés	10,52	Salix atrocinerea	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Oui	1	Evitement
Arbres isolés	10,52	Crataegus monogyna	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Oui	1	Application de la mesure ME5
Arbres isolés	10,54	Salix atrocinerea	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Oui	1	Evitement
Haie_58	10,65	Ulmus minor	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Oui	10	Application de la mesure ME5
Haie_58	10,65	Quercus robur	Vivant Jeunes	De 30 Å 50 centimetres	Non	Non	Oui	1	Application de la mesure ME5
Haie_58	10,65	Fraxinus excelsior	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Oui	10	Application de la mesure ME5
Haie_59	10,72	Fraxinus excelsior	Vivant Jeunes	De 30 Å 50 centimetres	Non	Non	Oui	1	Evitement
Haie_59	10,72	Fraxinus excelsior	Vivant Jeunes	De 30 Å 50 centimetres	Non	Non	Oui	3	Application de la mesure ME5
Haie_59	10,72	Fraxinus excelsior	Vivant Jeunes	De 30 Å 50 centimetres	Non	Non	Oui	3	Application de la mesure ME5
Haie_59	10,72	Quercus robur	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Oui	1	Application de la mesure ME5
Haie_60	11,46	Fraxinus excelsior	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Oui	1	Application de la mesure ME5
Haie_60	11,46	Fraxinus excelsior	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Oui	12	Application de la mesure ME5
Haie_61	11,55	Fraxinus excelsior	Vivant vieux	> 50 centimetres	Non	Oui	Oui	1	Evitement
Haie_61	11,55	Fraxinus excelsior	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Oui	1	Application de la mesure ME5
Haie_62	11,58	Quercus robur	Vivant Jeunes	De 30 Å 50 centimetres	Non	Non	Oui	1	Evitement
Haie_63	11,67	Ulmus minor	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Oui	1	Application de la mesure ME5
Haie_63	11,67	Fraxinus excelsior	Vivant Jeunes	De 30 Å 50 centimetres	Non	Non	Oui	1	Evitement
Haie_64	11,68	Fraxinus excelsior	Vivant Jeunes	De 30 Å 50 centimetres	Non	Non	Oui	1	Evitement
Haie_65	12,69	Quercus robur	Vivant Jeunes	De 30 Å 50 centimetres	Non	Non	Oui	5	Application de la mesure ME5
Haie_66	12,71	Quercus robur	Vivant Jeunes	De 30 Å 50 centimetres	Non	Non	Oui	10	Application de la mesure ME5
Haie_67	12,93	Quercus robur	Vivant Jeunes	De 30 Å 50 centimetres	Non	Non	Oui	5	Evitement
Haie_67	12,93	Fraxinus excelsior	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Non	1	Application de la mesure ME5
Haie_68	13,01	Quercus robur	Vivant Jeunes	De 30 Å 50 centimetres	Non	Non	Oui	1	Application de la mesure ME5
Haie_68	13,01	Fraxinus excelsior	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Oui	1	Evitement
Haie_68	13,01	Quercus robur	Vivant vieux	> 50 centimetres	Non	Non	Oui	1	Evitement
Haie_69	13,11	Quercus robur	Vivant vieux	> 50 centimetres	Non	Non	Oui	1	Application de la mesure ME7
Haie_69	13,11	Quercus robur	Vivant vieux	> 50 centimetres	Non	Non	Oui	1	Application de la mesure ME7
Haie_70	13,52	Quercus robur	Vivant Jeunes	De 30 Å 50 centimetres	Non	Non	Oui	1	Application de la mesure ME5
Haie_70	13,52	Quercus robur	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Oui	1	Evitement
Haie_70	13,52	Quercus robur	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Oui	1	Evitement
Haie_71	13,57	Quercus robur	Vivant Jeunes	De 30 Å 50 centimetres	Non	Non	Oui	1	Application de la mesure ME5
Haie_71	13,57	Quercus robur	Vivant Jeunes	De 30 Å 50 centimetres	Non	Non	Non	1	Application de la mesure ME5
Haie_71	13,57	Fraxinus excelsior	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Oui	1	Evitement
Arbres isolés	13,59	Quercus robur	Vivant Jeunes	De 30 Å 50 centimetres	Non	Non	Oui	1	Evitement
Haie_73	13,71	Quercus robur	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Oui	1	Evitement
Haie_73	13,71	Quercus robur	Vivant Jeunes	De 30 Å 50 centimetres	Non	Non	Oui	1	Application de la mesure ME5
Arbres isolés	13,76	Quercus robur	Vivant vieux	> 50 centimetres	Non	Non	Oui	1	Application de la mesure ME7
Haie_74	13,8	Quercus robur	Vivant vieux	> 50 centimetres	Non	Oui	Oui	1	Evitement
Haie_74	13,8	Quercus robur	Vivant vieux	> 50 centimetres	Non	Non	Oui	1	Application de la mesure ME6 (Déjà prévu)
Haie_75	13,82	Quercus robur	Senescent	> 50 centimetres	Non	Oui	Oui	1	Application de la mesure ME7
Haie_75	13,82	Quercus robur	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Oui	1	Application de la mesure ME5
Haie_76	13,92	Quercus robur	Vivant vieux	> 50 centimetres	Non	Non	Oui	1	Evitement
Haie_77	13,96	Quercus robur	Vivant vieux	> 50 centimetres	Oui	Oui	Oui	1	Evitement
Haie_77	13,96	Quercus robur	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Non	1	Application de la mesure ME5
Haie_77	13,96	Quercus robur	Vivant Jeunes	> 50 centimetres	Non	Oui	Oui	1	Application de la mesure ME6 (Déjà prévu)
Haie_78	14,09	Quercus robur	Vivant vieux	> 50 centimetres	Oui	Oui	Oui	1	Evitement
Haie_78	14,09	Fraxinus excelsior	Vivant vieux	De 30 Å 50 centimetres	Non	Oui	Oui	1	Application de la mesure ME5
Haie_79	14,13	Fraxinus excelsior	Vivant vieux	> 50 centimetres	Non	Oui	Oui	1	Application de la mesure ME7
Haie_79	14,13	Fraxinus excelsior	Vivant Jeunes	De 30 Å 50 centimetres	Non	Oui	Oui	1	Application de la mesure ME5
Haie_80	14,23	Fraxinus excelsior	Vivant vieux	De 30 Å 50 centimetres	Non	Oui	Oui	1	Application de la mesure ME5
Haie_80	14,23	Fraxinus excelsior	Vivant Jeunes	De 30 Å 50 centimetres	Non	Non	Oui	1	Application de la mesure ME5
Haie_81	14,32	Fraxinus excelsior	Vivant vieux	> 50 centimetres	Oui	Oui	Oui	1	Application de la mesure ME7
Haie_81	14,32	Fraxinus excelsior	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Non	1	Evitement
Haie_82	15,21	Fraxinus excelsior	Vivant vieux	> 50 centimetres	Non	Oui	Oui	1	Evitement
Haie_83	15,25	Fraxinus excelsior	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Oui	1	Application de la mesure ME5
Arbres isolés	15,26	Fraxinus excelsior	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Oui	1	Evitement
Haie_84	15,58	Quercus robur	Vivant vieux	> 50 centimetres	Oui	Oui	Oui	1	Application de la mesure ME7
Haie_85	16,2	Fraxinus excelsior	Vivant Jeunes	De 30 Å 50 centimetres	Non	Non	Non	10	Application de la mesure ME7
Arbres isolés	16,23	Quercus robur	Vivant vieux	> 50 centimetres	Oui	Oui	Oui	1	Evitement
Arbres isolés	16,23	Quercus robur	Vivant vieux	> 50 centimetres	Oui	Oui	Oui	1	Application de la mesure ME7
Haie_86	16,31	Quercus robur	Mort	De 30 Å 50 centimetres	Non	Oui	Non	1	Evitement
Haie_86	16,31	Coryllus avellana	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Oui	1	Application de la mesure ME5
Haie_87	16,51	Quercus robur	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Oui	1	Evitement
Haie_87	16,51	Prunus spinosa	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Oui	1	Application de la mesure ME5
Haie_88	16,59	Quercus robur	Vivant Jeunes	De 30 Å 50 centimetres	Non	Non	Non	1	Application de la mesure ME5
Haie_88	16,59	Castanea sativa	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Oui	1	Application de la mesure ME5
Haie_88	16,59	Quercus robur	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Non	1	Evitement
Haie_89	16,72	Quercus robur	Vivant Jeunes	30 centimetres <	Non	Non	Non	1	Application de la mesure ME5

Somme de Nombre_tot	Étiquettes de colonnes				
Étiquettes de lignes	> 50 centimetres	30 centimetres <	De 30 Å 50 centimetres	De 30 à 50 centimetres	Total général
Application de la mesure ME5		82	39		121
Application de la mesure ME6 (Déjà prévu)	6				6
Application de la mesure ME7	26		10		36
Evitement	50	67	26	1	144
Total général	82	149	75	1	307

PORTER A CONNAISSANCE CONCERNANT LE TIR PILOTE

**Feeder de sécurisation de l'alimentation en eau
potable du sud-ouest du département.**

Liaison de Vigneux de Bretagne à Rouans

Tir pilote par forage dirigé sous la Loire

PORTE A CONNAISSANCE

**AU TITRE DES ARTICLES L.214-1 A L.214-6 DU CODE DE
L'ENVIRONNEMENT (LOI SUR L'EAU)**



SOMMAIRE

1. Préambule.....	3
2. Contexte réglementaire	3
2.1. Nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration	3
2.2. Nature et nomenclature des aménagements	4
3. Note d'information.....	6
3.1. Localisation.....	6
3.2. Nature et descriptif du projet.....	6
3.3. Descriptif des travaux – Opération de vérification de réalisation d'un forage horizontal dirigé (FHD).....	6
3.4. Calendrier.....	9
3.5. Occupation des sols et milieu naturel.....	9
3.6. Effets et mesures en phase chantier	11
4. Conclusion	13

Figures

Carte 1 Localisation de la zone d'étude	6
Carte 2 - Emplacement de la fosse de départ du tir pilote (parcelle BC0011 - Le Pellerin)	9
Carte 3 Localisation de la zone ZNIEFF de type II (extrait Géoportail).....	10
Carte 4 Localisation de la zone ZICO (extrait Géoportail)	10
Carte 5 Localisation Zone Natura 2000 directive Oiseaux (extrait Géoportail).....	11
Carte 6 Localisation Zone Natura 2000 Directive Habitats (extrait Géoportail).....	11
Carte 7 Vue satellite de la zone d'intervention (Source Google Maps).....	12
Carte 8 Vue satellite de la zone de départ du tir pilote (Source Google Maps).....	12

1. Préambule

Atlantic'eau, Syndicat départemental d'alimentation en eau potable de Loire-Atlantique, travaille actuellement sur un projet de création d'un feeder entre Vigneux de Bretagne et Rouans. Ces travaux visent à sécuriser l'alimentation en eau potable du sud-ouest du département.

Le projet consiste à créer une conduite d'adduction d'eau potable d'une longueur de 17 km comprenant :

- Un raccordement au nord sur le feeder (conduite d'adduction d'eau potable) entre Nantes et Saint-Nazaire à Couëron ;
- L'implantation d'un réservoir de stockage à Couëron alimenté depuis le feeder Nantes-Saint-Nazaire par les 900 premiers mètres de canalisation de diamètre 600 mm ;
- La pose d'une conduite de 600 mm de diamètre sur 16.1 km depuis le nouveau réservoir de stockage vers le réservoir existant de la Garenne à Rouans ;
- Le raccordement de la conduite à la station de pompage d'eau potable de la Garenne à Rouans.

Ces travaux font l'objet d'un dossier d'étude d'impact environnemental en cours d'instruction.

En amont de la réalisation de ces travaux, afin de lever les dernières incertitudes et de sécuriser le projet, atlantic'eau souhaiterait réaliser une étude géotechnique complémentaire. En effet, le franchissement de la Loire par forage dirigé est la phase technique la plus complexe du projet. Cette étude géotechnique de type G3 serait réalisée par l'entreprise retenue pour effectuer les travaux de forage dirigé.

L'entreprise effectuera un « tir pilote » de la même manière que pour un forage dirigé, mais il ne débouchera pas côté Nord Loire, le but étant seulement de confirmer la faisabilité du forage.

Il n'y aura pas d'intervention d'engin, mais un accès à pied de la part de l'équipe forage est à prévoir pour détecter le forage quand ce dernier sera près de la surface. Il n'y aura pas non plus d'épandage de boue de forage/bentonite en surface.

L'objet de cette note est d'informer la DDTM sur l'objet et la nécessité de cette étude géotechnique complémentaire, de décrire les travaux envisagés et les mesures prises en phase chantier.

2. Contexte réglementaire

2.1. Nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration

L'article L.211-1 du Code de l'Environnement (issu de la loi sur l'eau) vise à assurer une gestion équilibrée de la ressource en eau par :

- La préservation des écosystèmes aquatiques des sites et des zones humides,
- La protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects, susceptibles de provoquer ou accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques,

biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de mer,

- La restauration de la qualité des eaux, le développement, la protection et la valorisation de la ressource en eau.

« Les installations, ouvrages, travaux et activités visés par l'article L.214-1 [c'est-à-dire celles et ceux qui entraînent des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non (ou) une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chronique ou épisodiques, même non polluants] sont définis par une nomenclature et sont soumis à autorisation ou à déclaration suivant les dangers qu'ils présentent (...) (article L.214-2) ».

« Sont soumis à **Autorisation** administrative les installations, ouvrages, travaux et activités, susceptibles de présenter des dangers pour la santé et la sécurité publique, de nuire au libre écoulement des eaux, de réduire la ressource en eau, d'accroître notablement le risque d'inondation, de porter atteinte gravement à la qualité ou à la diversité du milieu aquatique ».

« Sont soumis à **Déclaration** les installations, ouvrages, travaux et activités qui, n'étant pas susceptibles de présenter de tels dangers, doivent néanmoins respecter les prescriptions édictées en application des articles L.211-2 et L.211-3 (article L.214-3) ».

Le code de l'environnement « institue, par conséquent, un régime de déclaration ou d'autorisation pour les installations, ouvrages, travaux et activités affectant d'une manière ou d'une autre l'aménagement et la qualité des eaux ».

2.2. Nature et nomenclature des aménagements

Au regard de l'article R.241-1 du code de l'environnement (loi sur l'eau du 3 janvier 1992), les travaux de renouvellement ne sont pas soumis aux rubriques suivantes :

N° Rubrique	Désignation de l'opération	Procédure	Justification
2.2.1.0.	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptibles de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets visés à la rubrique 2.1.5.0 et 2.1.2.0, la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant : Supérieure ou égale à 10 000 m ³ /j ou à 25 % du débit moyen inter annuel du cours d'eau (A) Supérieure à 2 000 m ³ /j ou à 5 % du débit moyen inter annuel du cours d'eau mais inférieur à 10 000 m ³ /j et à 25% du débit moyen inter annuel du cours d'eau (D)	Non soumis	
2.2.3.0	Rejet des eaux de surface, à l'exclusion des rejets visés aux rubriques 4.1.3.0, 2.1.1.0, 2.1.2.0 et 2.1.5.0 : Le flux total de pollution brute étant : supérieur ou égale au niveau de référence R2 pour	Non soumis	Aucun rejet ne sera effectué puisque le tir pilote ne remontera pas jusqu'à la surface côté Nord Loire afin d'éviter tout épandage de

	<p>l'un au moins des paramètres qui y figurent (A). compris ente les niveaux de référence R1 et R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (D).</p> <p>Le produit de la concentration maximale d'Escherichia coli, par le débit moyen journalier du rejet situé à moins de 1 km d'une zone conchylicole ou de culture marine, d'une d'eau potable ou d'une zone de baignade, au sens des articles D.1332-1 et D.1332-16 du Code de la Santé Publique, étant : supérieur ou égal à 1011 E coli/j (A). compris entre 1010 à 1011 E coli/j (D)</p>		<p>boues de forage ou de bentonite.</p> <p>L'étude géotechnique sera donc sans effet sur l'environnement naturel. Le but est uniquement de confirmer la faisabilité technique du forage.</p>
3.3.1.0	<p>Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :</p> <p>1° Supérieure ou égale à 1 ha (A), 2° Supérieure à 0.1 ha, mais inférieure à 1 ha ;</p>	Non soumis	<p>Aucune zone humide ne sera asséchée, mise en eau ou imperméabilisée ou remblayée. La réalisation du tir pilote est une intervention sous le lit de la Loire.</p>
3.1.2.0.	<p>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 :</p> <p>1) Sur une longueur supérieure ou égale à 100 m : AUTORISATION 2) 2) sur une longueur inférieure à 100 m : DECLARATION</p>	Non soumis	<p>Un seul cours d'eau est traversé : La Loire sur environ 1200ml par forage dirigé. Aucune canalisation ne sera posée pendant cette phase. Il n'y aura pas de modification du profil en long ou en travers du lit mineur de la Loire ou de dérivation de ce cours d'eau.</p>
3.1.5.0	<p>Installations, ouvrages, travaux ou activités dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacée, des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet :</p> <p>1) destruction de plus de 200 m² de frayère : AUTORISATION, 2) dans les autres cas : DECLARATION,</p>	Non soumis	<p>Le tir pilote sera réalisé par forage dirigé sous le lit de la Loire.</p>
Bilan de la procédure			NON SOUMIS

Les effets du projet sont temporaires et réalisés sur une courte période, en dessous des seuils

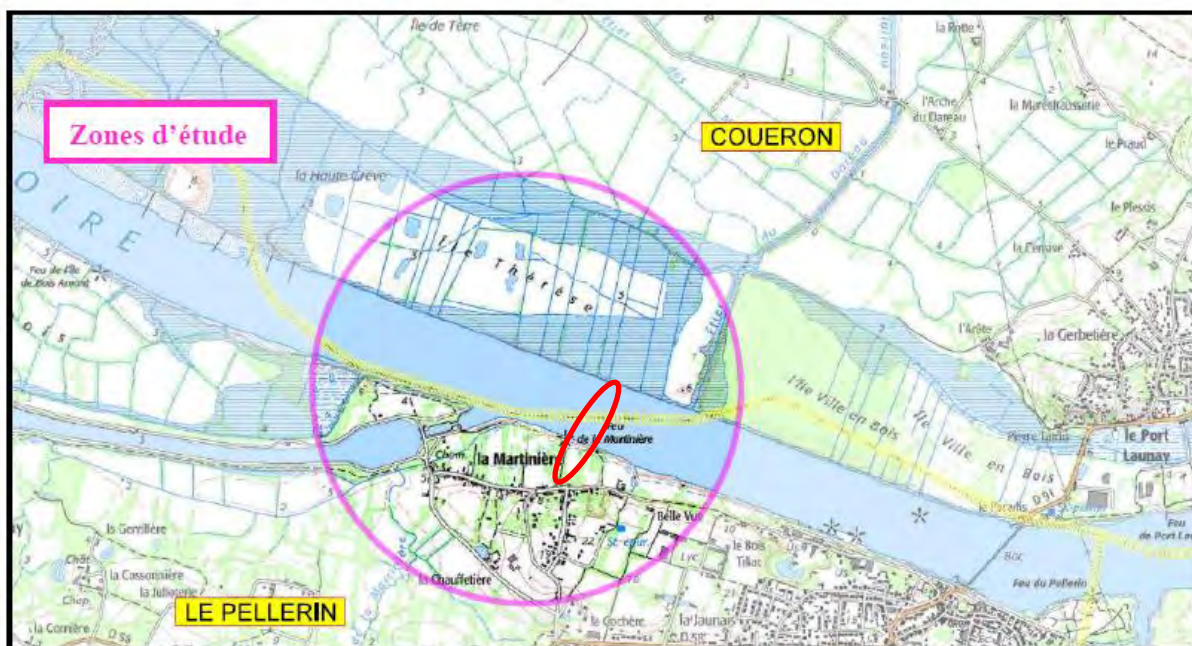
des différentes rubriques et avec des travaux non impactant pour le milieu naturel.

Il n'est donc pas soumis à une procédure « loi sur l'eau ».

3. Note d'information

3.1. Localisation

L'étude géotechnique complémentaire en amont de la réalisation des travaux de pose du feeder de Vigneux de Bretagne à Rouans s'effectuera sous la Loire entre Le Pellerin et Couëron. Un plan de situation est présenté ci-dessous :



Carte 1 Localisation de la zone d'étude

3.2. Nature et descriptif du projet

Les travaux sont exécutés pour le compte d'Atlantic'eau, Syndicat Départemental d'Alimentation en Eau Potable de Loire-Atlantique, Maître de l'Ouvrage, sous la Loire entre Le Pellerin et Couëron.

L'objectif est de réaliser un tir pilote pour lever les incertitudes sur la réalisation de l'ensemble du projet de feeder entre Vigneux de Bretagne et Rouans.

3.3. Descriptif des travaux – Opération de vérification de réalisation d'un forage horizontal dirigé (FHD)

3.3.1. Fluide de forage – Bentonite : Utilisation, Recyclage/evacuation

Le FHD se compose de trois étapes. Tout d'abord, un trou pilote est foré, du point d'entrée vers le point de sortie. Ensuite, le passage d'un aléreur dans le trou, à une ou plusieurs

reprises, permet d'obtenir le diamètre recherché. Enfin, la canalisation est tirée pour être installée dans le trou. Le schéma ci-dessous représente ces trois étapes.

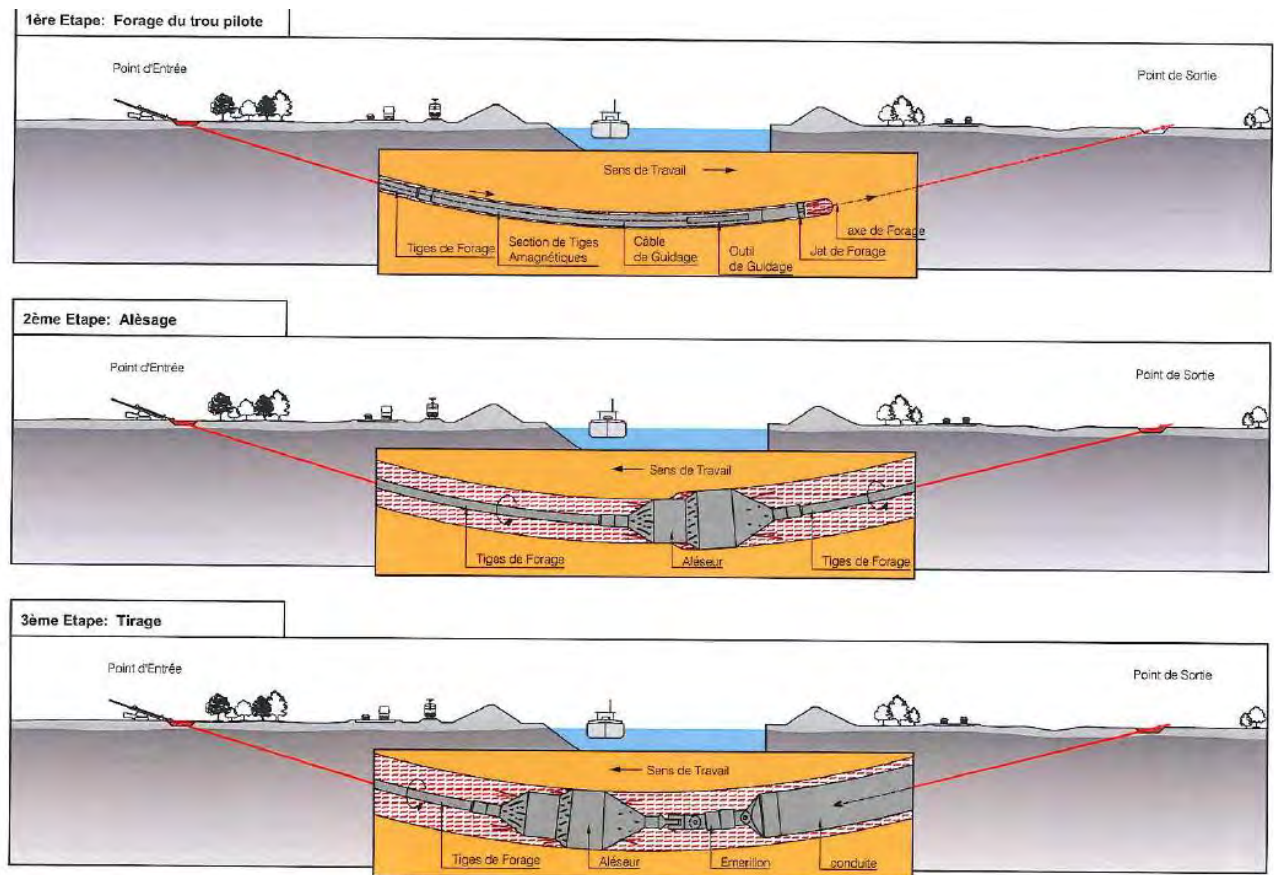


Figure 1 Etapes de réalisation d'un FHD (source : Directive techniques du DCA (Drilling contractors association))

La vérification de la faisabilité du FHD prévue en 2019 consiste à réaliser l'étape 1 de façon partielle. Seul un tir pilote d'essai (tir d'essai) est partiellement réalisé. La pose de l'ouvrage sera réalisée par FHD en 2020.

La plate-forme est implantée côté sud de la Loire, sur une parcelle agricole située entre la Rue du Canal de la Tour et la berge de la Loire.

La zone côté nord est marquée par la présence d'une zone NATURA 2000. Les interventions s'y limitent à une détection de la tête de forage en surface (intervention pedestre).

Après avoir traversée la Loire, le tir d'essai est interrompu dans sa phase de remontée, quand la tête de forage a un recouvrement de 10 m. Cette interruption permet d'éviter toute intervention côté nord de la Loire et écarte le risque de remontée de bentonite en surface côté nord.

La base de travaux sera désinstallée dès la fin de l'essai.

3.3.2. Caractéristiques de la Bentonite

Le terme « boue » désigne tous les fluides, circulant dans le trou de forage pendant le tir d'essai. La composition et les paramètres des boues doivent être adaptés aux exigences géologiques et à celles du tir d'essai.

La boue utilisée en forage est la bentonite, elle remplit les fonctions suivantes :

- Découpe sous pression hydraulique des sols ;
- Obturation et stabilisation des forages par l'établissement d'une contre pression soutenant les parois du tir d'essai ;
- Évacuation vers la surface des solides forés ;
- Maintien en suspension des solides lors des interruptions de débit (périodes d'arrêt des pompages) ;
- Lubrification et donc réduction des frottements pour les trains de tiges et des ensembles de fond de trou.

La boue doit répondre à de nombreuses caractéristiques pour remplir ces fonctions. L'eau douce est la base du mélange utilisé sur le chantier. Si le tir d'essai les requiert, des additifs peuvent être employés. Ce sont des substances principalement naturelles par exemple des polymères à base d'amidon, des régulateurs du pH ou de la viscosité. La bentonite étant simplement une argile, la boue de forage est ainsi un produit inerte et non toxique.

Comme indiqué ci-dessus l'eau doit être disponible pour la fabrication de la boue en quantité suffisante et de bonne qualité (contenant une quantité de sel inférieure 1000 mg NaCl/Litre). L'eau utilisée pour la fabrication de la boue n'est pas prélevée dans la Loire.

La quantité estimée de bentonite sèche nécessaire pour la réalisation du trou pilote est estimée à 13 tonnes.

Les paramètres suivants sont surveillés pendant les travaux :

- Densité ;
- Viscosité ;
- Filtrat et perte en eau ;
- Valeur du pH ;
- Contenu en solide.

3.3.3. Le circuit des boues

Une préparation composée d'eau et de bentonite est réalisée. Ce fluide est pompé au travers du train de tiges et des outils au fond du trou du tir d'essai par une pompe haute pression. A ce point, la boue évacue les solides abattus et les propulse vers la surface par l'annulaire entre le train de tiges et les parois du tir d'essai. Elle est récupérée dans un bassin au niveau du point d'entrée et transférée vers l'unité de traitement. Les solides sont séparés de la boue. La boue ainsi filtrée est maintenue dans le circuit en étant réinjectée vers la cuve de fabrication. A ce point les paramètres rhéologiques sont vérifiés reconditionnés si nécessaire puis la boue est renvoyée de nouveau dans le tir d'essai par la pompe HP. Cette boue ainsi que les déblais résultant du traitement (dessablage) sont stockés sur place, de façon temporaire, dans des bassins ou des cuves puis sont évacués vers un centre de stockage agréé.

La quantité de boue à évacuer est estimée à 75 tonnes et les solides séparés de la boue après traitement est estimée à 270 tonnes.

3.3.4. Evacuation / Recyclage / Gestion des déchets

A mesure de l'avancement du forage, les déblais sont séparés de la boue/bentonite. En fonction de la législation et de la qualité des matériaux, déblais solides et boue sont évacués en décharges ou centres de stockage agréés.

L'évacuation de la boue s'effectue avec des camions aspirateurs et citernes. Les déblais asséchés se transportent par tombereaux.

Aucun rejet de boue ne sera réalisé dans le réseau hydrographique.

La fin du tir d'essai se situant à une profondeur de 10m sous la surface, aucune remontée de boue ne semble possible en zone NATURA 2000.

3.4. Calendrier

La réalisation du tir pilote est prévue pour les mois de septembre et d'octobre 2019.

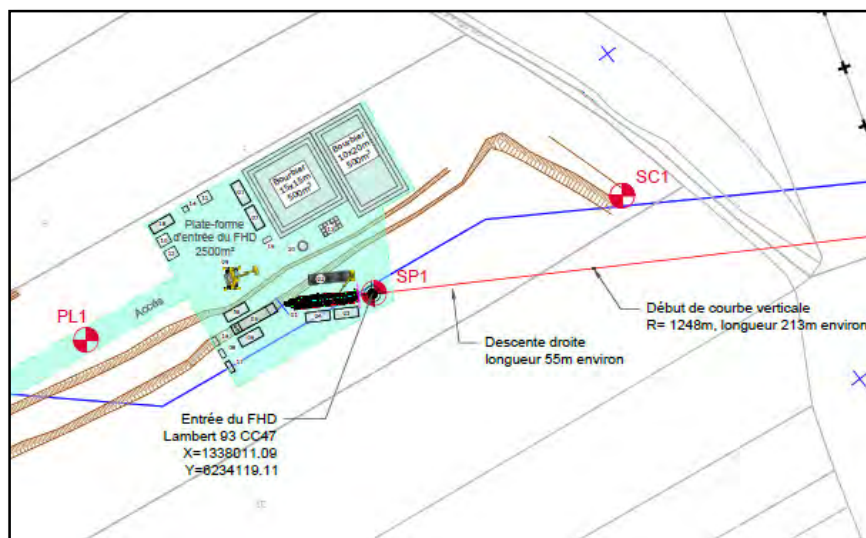
3.5. Occupation des sols et milieu naturel

Les travaux de traversée en forage dirigé sont situés en limite de zone ZNIEFF de type II (zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique) et Natura 2000.

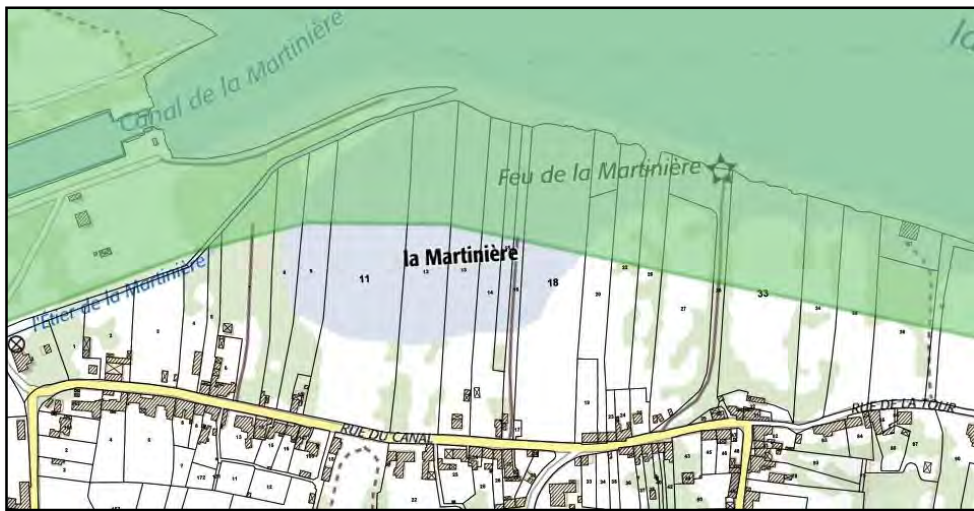
La fosse de départ du tir pilote sera située sur la parcelle BC0011 de la commune du Pellerin.

Il n'y aura pas de fosse d'arrivée côté Nord Loire sur la commune de Couëron.

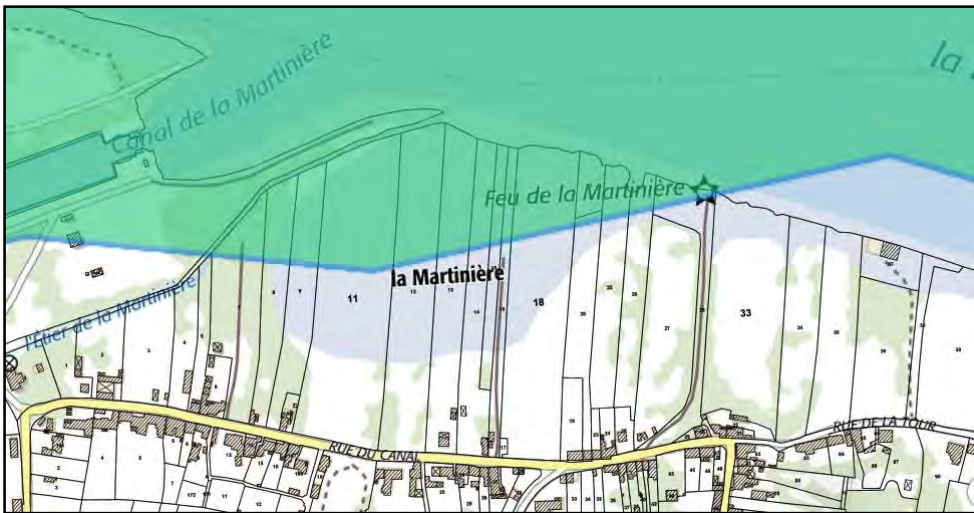
Le plan d'implantation de la fosse d'entrée du forage ainsi que les différentes emprises des zones naturelles protégées sont présentées ci-dessous :



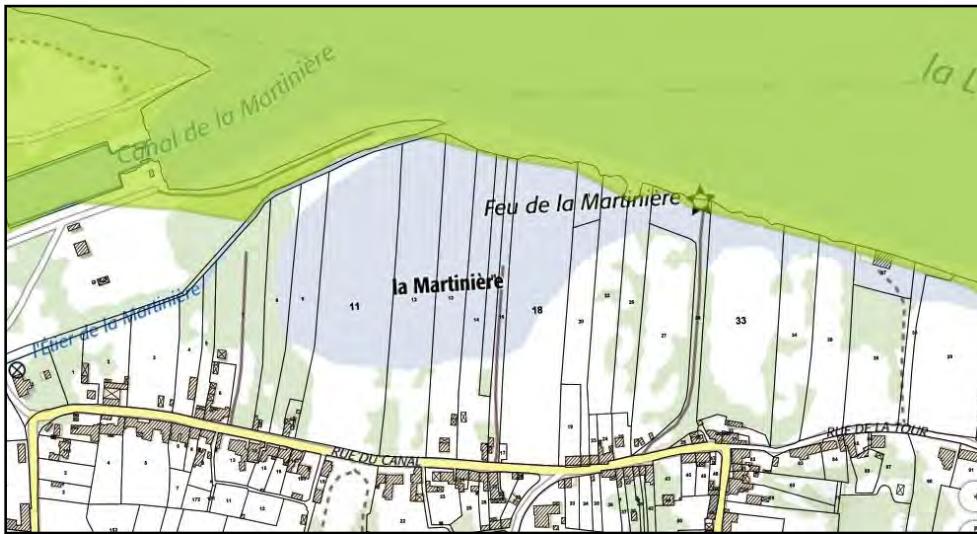
Carte 2 - Emplacement de la fosse de départ du tir pilote (parcelle BC0011 - Le Pellerin)



Carte 3 Localisation de la zone ZNIEFF de type II (extrait Géoportail)



Carte 4 Localisation de la zone ZICO (extrait Géoportail)



Carte 5 Localisation Zone Natura 2000 directive Oiseaux (extrait Géoportail)



Carte 6 Localisation Zone Natura 2000 Directive Habitats (extrait Géoportail)

3.6. Effets et mesures en phase chantier

Le forage dirigé passera à une profondeur de **13 mètres** sous le lit du fleuve.



Carte 7 Vue satellite de la zone d'intervention (Source Google Maps)



Carte 8 Vue satellite de la zone de départ du tir pilote (Source Google Maps)

4. Conclusion

Le tir pilote sous le lit de la Loire sera réalisé par forage dirigé.

La fin du tir d'essai se situera à une profondeur de 10m sous la surface, aucun n'impact environnemental n'est à recenser.

Des mesures sont prises en phase travaux pour extraire les fluides de forage.

Au vu des mesures prises en phase travaux, aucun effet notable n'est à prévoir.

ANNEXES

ANNEXE 1 – EXTRAITS ETUDE D'IMPACT

Localisation des espèces végétales invasives

Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du sud-ouest du département - Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans



- Aire d'étude approchée
- Aire d'étude immédiate
- Limites communales
- Buddleja du père David, Arbre à papillon
Buddleja davidii
- Renouée de Chine *Fallopia aubertii*
- Renouée du Japon *Reynoutria japonica*

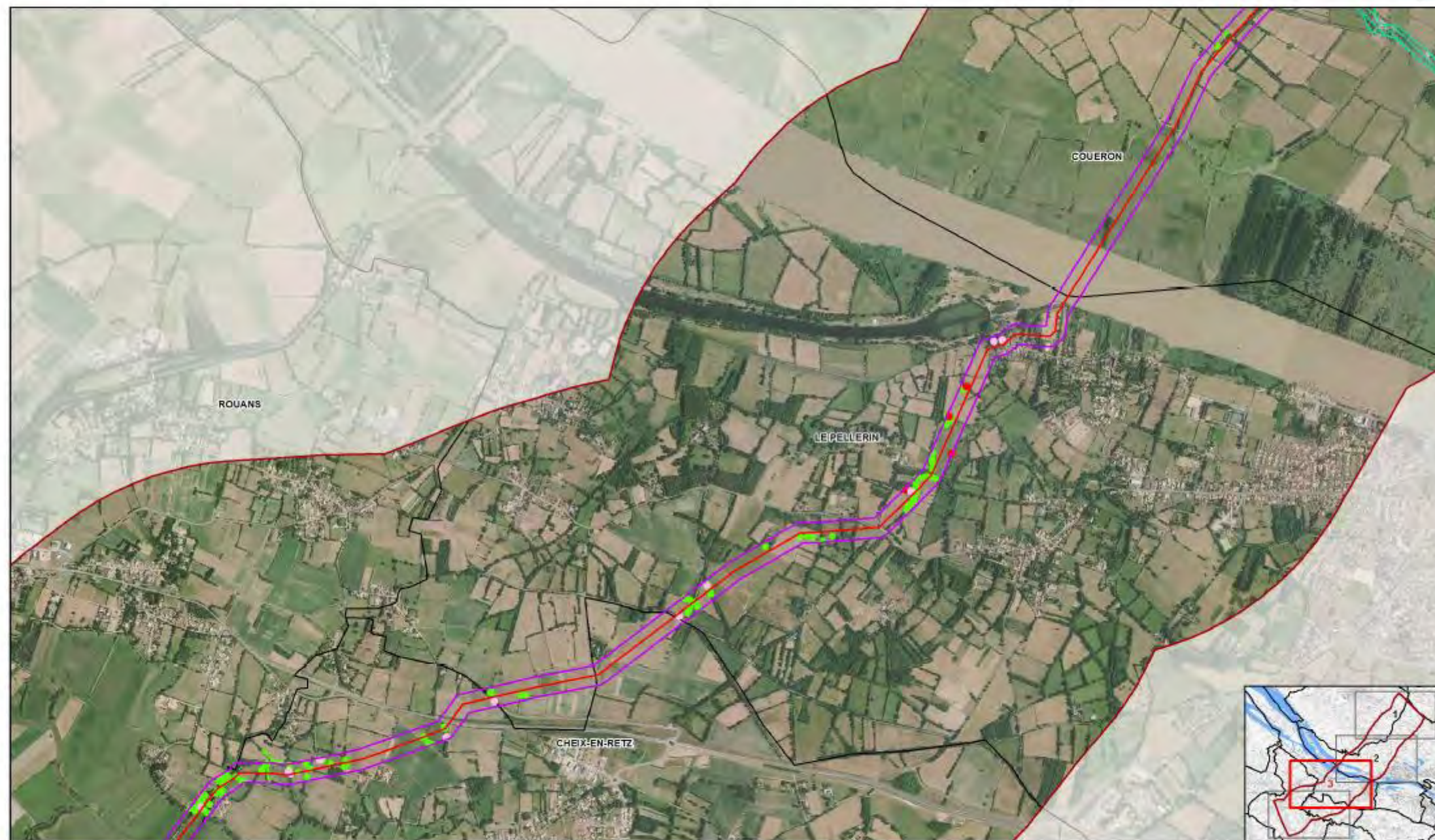


0 25 50
m

Carte réalisée par TBM, 2017
Sources : Atlantic'Eau, TBM 2017

Carte 43 : Localisation des espèces végétales invasives

Insectes - Zoom 3/4



- | | | |
|------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Aire d'étude approchée | Gros arbres | Données du DOCOB de 2007 |
| Limites communales | Gros arbres avec cavités | Potentialités présence Pique-prune - |
| Aire d'étude immédiate | Gros arbres avec galeries | <i>Osmoderma eremita</i> |
| Tracé | Faibles | |

N
0 175 350 m
Carte réalisée par TBM 2017
Sources : Atlantic'Eau, Biotope2007, TBM 2017

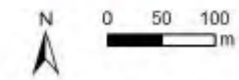
Carte 60 : Insectes – zoom 3/4

Enjeux écologiques globaux - Zoom 7/11

Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du sud-ouest du département - Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans



- | | |
|------------------------|-----------------------------------|
| Aire d'étude approchée | Enjeux écologiques globaux |
| Aire d'étude immédiate | Fort |
| Tracé | Assez fort |
| Limites communales | Modéré |
| Zone de forage dirigé | Faible |



Carte réalisée par TBM, 2017
Sources : Atlantic'Eau, TBM 2017

Carte 69 : Enjeux écologiques globaux – Zoom 7/11

ANNEXE 2 - PLAN DE PROJET

ANNEXE 3 - PROFIL EN LONG DU TRACE

CLARIFICATIONS DDTM

REALISATION DU TIR PILOTE (PHASE 1) DU FORAGE HORIZONTAL DIRIGE

ZONES DE TRAVAIL –PLATEFORME DE FORAGE ET PISTE D'ACCES

Mise en place de la plateforme de forage

La plateforme de travail, d'une superficie de 2500m² environ, est délimitée et clôturée afin d'en maîtriser l'accès et de mettre en sécurité le site et les riverains.

La plateforme de forage d'entrée est constituée de la façon suivante :

- décapage de la terre végétale sur 20-30cm ;
- mise en place d'un géotextile ;
- mise en œuvre de matériaux d'apport de type grave (matériel concassé) afin de permettre la circulation des engins par tous temps. La qualité des matériaux d'apport doit également permettre la circulation du personnel sur cette plateforme dans de bonnes conditions de sécurité ;
- stockage de la terre végétale sur un géotextile (les terres stockées sont compactées au godet de manière à éviter tout ruissèlement et infiltration des eaux pluviales pouvant engendrer une détérioration des caractéristiques initiales des terres végétales ;
- une assise béton, conçue en fonction des besoins du projet, est réalisée de manière à ancrer et stabiliser la foreuse pendant toute la durée du forage.

Compte-tenu de la nature des sols et de leurs caractéristiques hydrogéologiques, il n'est pas prévu de fosse. Si la société de forage est amenée à creuser légèrement pour faciliter la mise en place de la tête de forage ou d'un casing, le matériel excavé sera stocké de manière indépendante aux terres végétales sur un géotextile.

Le temps pour le terrassement et l'établissement de la plateforme avec accès est estimé à 14 jours, l'installation de la foreuse et des installations 6 jours, et la réalisation du trou pilote à 3 semaines. Soit une immobilisation totale du terrain de la plateforme de forage pendant 1mois et demi en phase 1. A l'issue de la phase 1, si la réussite du tir pilote est avérée, la plate-forme de forage est maintenue en place jusqu'à la phase 2 (6 mois), ceci afin d'éviter de remanipuler la terre végétale et les matériaux d'apport

Mise en place de la voie d'accès à la zone de travail

La réalisation de la rampe d'accès à la plateforme de forage, se situant en zone humide, est basée selon les mêmes principes de réduction d'impact des travaux sur la parcelle, que la mise en place de l'aire de forage, avec :

- le traitement particulier de la couche superficielle (développé ci-dessus),
- l'application de mesures liées aux risques de pollution (développées ci-dessous).

Cette rampe aura une largeur d'environ 5m permettant la circulation de tout véhicule et sera réalisée avec les mêmes matériaux d'apport que la plateforme de forage permettant le ruissèlement et l'infiltration dans le sol des eaux pluviales.

Le temps de terrassement de la rampe d'accès est compris dans le temps de terrassement de la plateforme de forage.

Dispositions environnementales complémentaires

Le piquetage et le balisage sont réalisés au Sud de la Loire, délimitant la piste d'accès à la plateforme de forage. La circulation sur les pistes d'accès et l'aménagement de la plateforme de forage se limitent à la superficie indiquée dans les dossiers règlementaires et à l'intérieur des relevés/balises de terrain.

Aucune haie ou arbre situé à proximité de l'aire de travail n'est affecté par les travaux engendrés par la réalisation de la plateforme de forage.

Lorsque des véhicules quittent les zones occupées par l'Entreprise de forage, leurs roues sont nettoyées pour éviter que les terres et boues du chantier ne soient entraînées sur les voies publiques et privées. Alternativement, l'Entreprise de forage peut procéder au nettoyage quotidien des chaussées si cela peut être fait en toute sécurité et avec les équipements et dispositifs de signalisation adéquats, en coordination avec les services en charge de la gestion de la voirie concernée.

Il incombe à l'Entreprise de forage et à ses sous-traitants de maintenir à un niveau adéquat les émissions de poussières générées pendant les travaux. L'accès non goudronné conduisant au chantier doit être arrosé, si nécessaire, pour réduire les poussières générées par la circulation des véhicules.

La base vie de l'Entreprise de forage n'est pas implantée en zone R du PPRI.

Sur la plate-forme de travail, L'Entreprise de forage est responsable des déchets humains à traiter et à éliminer aux moyens de toilettes autonomes portables. Les déchets provenant de ces unités doivent être collectés par une entreprise agréée pour élimination uniquement dans des installations agréées et approuvées.

L'Entreprise de forage met des poubelles à la disposition du personnel, à côté de la base vie et sur la plate-forme de travail. L'Entreprise de forage procède au nettoyage quotidien des déchets du chantier.

Le stockage de produits inflammables, toxiques, corrosifs ou nocifs pour l'environnement est réduit au minimum sur la plate-forme de travail et n'est pas autorisé à l'intérieur du périmètre de protection des captages d'eau. Les conteneurs de ces produits sont placés à l'intérieur ou au-dessus d'un bac de rétention imperméable capable de contenir la totalité de leur volume. Tout transfert est effectué au-dessus d'un sol imperméable ou d'un bac de rétention.

L'Entreprise de forage a en stock sur la plate-forme de travail, une quantité adéquate de produits fixant ou absorbants capables de contenir ou de neutraliser un déversement accidentel de produits chimiques ou d'hydrocarbure. Ces produits sont stockés dans un lieu visible et facilement accessible avec les outils nécessaires à leur utilisation.

L'ensemble des déchets et stockage de produits inflammables, toxiques, corrosifs ou nocifs pour l'environnement doivent pouvoir être évacués en moins de 24h

L'élimination de produits dangereux a lieu conformément à la réglementation et aux recommandations du fabricant.

Dispositions vis-à-vis du PPRI

La plateforme de forage est située en zone d'aléa très fort (Zone R du PPRI), les dispositions suivantes sont prévues compte-tenu de cet aléa :

- la plate-forme de forage est construite en remblai de façon à ce que sa surface atteigne la cote NGF +5,44. Cette plate-forme sera entièrement évacuée à l'issue des travaux pour remettre les terrains à la côte du terrain naturel initial ;
- la terre végétale stockée sur zone sera intégralement remise en place à l'issue des travaux pour éviter toute création de nouvel obstacle à l'écoulement de crues ;

- l'Entreprise de forage est en lien avec l'organisme Météofrance, afin de recevoir des alertes « Orage, Intempéries » sur la zone de travail ;
- l'Entreprise de forage assure une surveillance de la Loire par la consultation des stations Vigicrues en amont pendant toute la durée du chantier.
- en cas d'alerte crue, l'Entreprise de forage cesse les opérations, déplace les engins de chantier (hors rig de forage) et ses stocks de produits inflammables, toxiques, corrosifs ou nocifs pour l'environnement y compris mais sans limitation, en cas de vent fort, de pluie violente et d'orage.

Remise en état

La remise en état de la plateforme de forage et de l'accès doit être réalisée à l'identique en accord avec l'état des lieux avant-travaux, incluant la suppression de la plateforme et des ouvrages béton provisoires. Aucun déblai ou remblai lié à l'exécution des travaux ne sera maintenu. Les différentes couches de terres stockées seront restituées en lieu et place.

Des mesures d'accompagnement après les travaux seront mises en place dans le but de :

- favoriser le retour de la végétation sur les zones impactées ;
- permettre une reprise rapide de l'activité agricole ;
- favoriser le retour à une fonctionnalité optimale des habitats naturels et éviter l'érosion des sols.

NOTE COMPLEMENTAIRE – DEMANDE DE TRAVAIL 24H/24 ET 7J/7 PENDANT LES PHASES DE FORAGE



Réalisation d'un feeder de sécurisation d'alimentation en eau potable du Sud- Ouest du département

Liaison de Vigneux-de-Bretagne à Rouans

Note complémentaire

Demande de travail 24h/24 et 7j/7 pendant les phases de forage

La phase de consultation des entreprises pour la réalisation du forage horizontal dirigé sous la Loire est lancée depuis le 6 mars 2019.

Après étude des rapports géotechniques et du phénomène de marnage de la Loire, les entreprises nous indiquent l'impossibilité de réaliser le forage dirigé s'il présente des phases d'arrêts (même journalières) et nous alertent sur la nécessité de travailler en continu (24h/24 et 7j/7).

Les périodes impactées seront les suivantes (hors périodes de reproduction de l'avifaune et après passage d'un ornithologue):

- 1 semaine d'intervention en septembre 2020,
- 2 mois d'intervention à partir de mi-août 2021

Cette contrainte n'avait pas été identifiée et n'a pas été présentée dans le dossier déposé pour instruction en avril 2018.

Nous avons sollicité l'avis du bureau d'étude TBM Environnement qui a réalisé l'inventaire Faunes/Flores et a rédigé l'étude d'impact environnemental sur l'impact d'un travail en continu du forage (24h/24 et 7j/7).

La réponse du bureau d'étude, est la suivante :

« Vous sollicitez notre position concernant l'adaptation des horaires de travaux liée aux contraintes techniques du forage sous la Loire entre la Martinière (Le Pellerin) et l'île Thérèse (Couëron). La mesure d'évitement n°8 de l'étude d'impact précise l'adaptation des horaires de travaux et stipule que « Le chantier ne se déroulera pas durant des périodes nocturnes (20h-07h) » et ce, afin d'éviter tout dérangement de la faune notamment des chiroptères. Or, les caractéristiques techniques du projet de forage dirigé (contraintes pédologiques, etc.) imposent un travail en continu (24h/24 et 7j/7) durant deux phases du projet entre mi-juillet et fin-octobre :

- *reconnaissance géotechnique prévue en milieu d'année 2020 (seule la rive sud déjà urbanisée est concernée et non le marais),*
- *forage dirigé sous la Loire en 2021 (de façon permanente sur la rive sud déjà urbanisée et ponctuellement en rive nord dans le marais).*

Ces missions auront lieu en dehors de la période de reproduction de l'avifaune et les chiroptères. Le prestataire s'engage à mettre en place des mesures visant à réduire au maximum les effets sonores (matériel phoniquement isolé, rotations de camion interdites ou exceptionnelles de nuit, etc.) et visuels (pas de ballons lumineux type « power moon », orientation des spots à LEDs, etc.) liés aux travaux en phase nocturne sur les deux sites du forage. Ces éléments de réduction devraient limiter les impacts sur les espèces concernées.

Ces précautions seront contrôlées dans le cadre de la coordination environnementale mise en place durant la période des travaux. »

Dans le dossier d'étude d'impact environnemental (p177) la mesure d'évitement n°8 précise les contraintes suivantes relatives aux horaires de travaux :

8.1.8 ME8 : Adaptation des horaires de travaux

ME8 : Adaptation des horaires de travaux					
E	R	C	A	L'objectif principal de cette mesure est d'éviter la perturbation des espèces actives en période nocturne. Elle s'applique sur tout le linéaire (PK 0 à PK 17).	
Thématique		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et patrimoine	Milieu humain
Descriptif Le chantier ne se déroulera pas durant des périodes nocturnes (20h-07h).					
Effet de la mesure En évitant de générer des sources sonores et visuelles (lumière) en phase nocturne, le dérangement des espèces de chiroptères chassant la nuit sera évité. Il en sera de même pour d'autres espèces circulant la nuit. Cette mesure sera également favorable à la population (évitement de la gêne sonore).					
Modalités de suivis Cette mesure ne nécessite pas de suivi particulier.					
Coût Cette mesure ne génère pas de coût complémentaire à celui du projet dans sa globalité.					

Pour la réussite du projet il est nécessaire d'adapter la mesure ME8.

Cette mesure resterait applicable pour les travaux de construction du réservoir à Couëron et pour les travaux de canalisations (17km en Nord Loire et en Sud Loire). La modification suivante sera apportée :

« Le chantier ne se déroulera pas durant des périodes nocturnes (20h-7h), sauf lors de la réalisation du forage dirigé sous la Loire qui, compte tenu des terrains rencontrés, nécessite un travail continu, 24h/24 et 7j/7. »

Nous proposons de créer une mesure de réduction MR10 (Réduction des nuisances sonores et lumineuses lors du travail nocturne du forage dirigé) qui définit les mesures de réduction à mettre en place lors des travaux en période nocturne (20h – 7h).

Elle inclura la disposition suivante :

« Les travaux de forage sous la Loire nécessitent une intervention continue 24h/24 et 7j/7, notamment liée à la nature des sols rencontrés et à l'impact du marnage de la Loire. »

A ce jour, l'entreprise n'est pas encore retenue, cependant, afin de limiter les nuisances liées au travail nocturne nous leur demandons d'intervenir sur site avec :

- Du matériel isolé phoniquement
- Des rotations de camions interdites ou exceptionnelles de nuit
- Des éclairages sera de type « spots à LEDs directionnels orientés vers le chantier permettant d'assurer la sécurité des employés.

Le descriptif précis du matériel qui sera utilisé pourra être transmis lors de la phase de préparation de l'entreprise au second trimestre 2020.

ME8 : Adaptation des horaires de travaux

ME8 : Adaptation des horaires de travaux				
E	R	C	A	L'objectif principal de cette mesure est d'éviter la perturbation des espèces actives en période nocturne. Elle s'applique sur tout le linéaire hors périodes de réalisation du forage dirigé (PK7.9 à PK9 :1 semaine entre juin et septembre 2020 et 2 mois à partir du 15 août 2021).
Thématique		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et patrimoine
Descriptif Le chantier ne se déroulera pas durant des périodes nocturnes (20h-7h), sauf lors de la réalisation du forage dirigé sous la Loire qui, compte tenu des terrains rencontrés, nécessite un travail continu, 24h/24 et 7j/7 (1 semaine entre juin et septembre 2020 et 2 mois à partir du 15 août 2021).				
Effet de la mesure En évitant de générer des sources sonores et visuelles (lumière) en phase nocturne, le dérangement des espèces de chiroptères chassant la nuit sera évité. Il en sera de même pour d'autres espèces circulant la nuit. Cette mesure sera également favorable à la population (évitement de la gêne sonore en période nocturne).				
Modalités de suivis Cette mesure ne nécessite pas de suivi particulier.				
Coût Cette mesure ne génère pas de coût complémentaire à celui du projet dans sa globalité.				

MR10 : Réduction des nuisances sonores et lumineuses lors du travail nocturne du forage dirigé

MR10 : Réduction des nuisances sonores et lumineuses lors du travail nocturne du forage dirigé				
E	R	C	A	L'objectif principal de cette mesure est de réduire au maximum la perturbation des espèces actives en période nocturne pendant les travaux de forage dirigé.
Thématique		Milieu physique	Milieu naturel	Paysage et patrimoine
Descriptif Les caractéristiques techniques du projet de forage dirigé (contraintes pédologiques, etc.) imposent un travail en continu (24h/24 et 7j/7) durant deux phases du projet entre mi-juillet et fin-octobre : <ul style="list-style-type: none"> reconnaissance géotechnique prévue pendant 1 semaine en milieu d'année 2020 (seule la rive sud déjà urbanisée est concernée et non le marais), forage dirigé sous la Loire en 2021 pendant 2 mois à partir de mi-août 2021 (de façon permanente sur la rive sud déjà urbanisée et ponctuellement en rive nord dans le marais). 				
Effet de la mesure Ces missions auront lieu en dehors de la période de reproduction de l'avifaune et des chiroptères. Le prestataire s'engage à mettre en place des mesures visant à réduire au maximum les effets sonores				

(matériel phoniquement isolé, rotations de camion interdites ou exceptionnelles de nuit, etc.) et visuels (pas de ballons lumineux type « power moon », orientation des spots à LEDs, etc.) liés aux travaux en phase nocturne sur les deux sites du forage. Ces éléments de réduction devraient limiter les impacts sur les espèces concernées.

Modalités de suivis

Ces précautions seront contrôlées dans le cadre de la coordination environnementale mise en place durant la période des travaux.

Coût

L'impact financier, est difficile à quantifier mais est intégré au projet.



PRÉFET DE LA LOIRE-ATLANTIQUE

**DIRECTION DEPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES ET DE LA MER**
Service eau et environnement
Unité biodiversité
Affaire suivie par : Laurence Diviller
laurence.diviller@loire-atlantique.gouv.fr

Nantes, le 31 mars 2020

Dossier 44-2018-00116

envoi électronique uniquement

Monsieur le président,

Vous avez adressé au guichet unique de l'eau une note de porter-à-connaissance, reçue le 30 janvier 2020 et complétée le 6 mars 2020, relative à la nécessité de travailler en continu (24h/24 et 7j/7) pendant 1 semaine en septembre 2020, et 2 mois à partir de mi-août 2021.

Pour limiter le dérangement des espèces, vous proposez d'adapter la rédaction de la mesure ME8 « Le chantier ne se déroulera pas durant des périodes nocturnes (20h-7h), sauf lors de la réalisation du forage dirigé sous la Loire qui, compte tenu des terrains rencontrés, nécessite un travail continu, 24h/24 et 7j/7 » et d'ajouter une mesure, MR10 « Réduction des nuisances sonores et lumineuses sur le travail nocturne du forage dirigé ».

Suite à l'examen de ces éléments, je prends acte de ces modifications.

Je vous suggère d'assembler les notes du 30 janvier 2020 et du 6 mars 2020, en une seule note. Celle-ci devra être jointe au dossier d'enquête publique afin de permettre une bonne information et une compréhension globale du projet de travaux par le public.

Veuillez agréer, Monsieur le président, l'expression de ma considération distinguée.

La chef du service eau, environnement

Cécilia Mathis

ATLANTIC'EAU
A l'attention de M. le président Jean-Michel BRARD
7, chemin du Pressoir Chênaie – CS 50513
44105 NANTES Cedex 4

10 BOULEVARD GASTON SERPETTE – BP 53606 – 44036 NANTES CEDEX 1
TELEPHONE : 02.40.67.26.26 – COURRIEL : ddtm@loire-atlantique.gouv.fr
SITE INTERNET : www.loire-atlantique.gouv.fr
Horaires d'ouverture : 9 h 00 - 12 h 00 / 14 h 00 - 16 h 30

**SCHEMA DEPARTEMENTALE DE SECURISATION DE
L'ALIMENTATION EN EAUC POTABLE DE LA LOIRE ATLANTIQUE**

Note de synthèse

SAFEGE 2005



PHASE 2 :
PERSPECTIVES 2020 ET PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS ET DE GESTION

Schéma Départemental de Sécurisation
de l'Alimentation en Eau Potable
de la Loire-Atlantique

Note de Synthèse

Siège social : 2, rue des Glénans - ZA du Pontay - 35760 ST GRÉGOIRE (RENNES)
Tél : 02 99 23 12 12 • Fax : 02 99 68 76 88

RESUME

Actuellement, l'alimentation en Eau Potable en Loire-Atlantique nécessite environ 90 millions de m³/an y compris les exports vers des départements limitrophes. A l'horizon 2020, ces besoins devraient évoluer essentiellement du fait de la progression démographique et se situer entre 105 et 115 millions de m³/an.

Le département dispose d'environ 150 millions de m³/an en ressources réparties sur 18 sites de production totalisant 500 000 m³/j : la moitié de cette capacité est disponible à partir de l'usine de traitement d'eau de Loire de NANTES Métropole et un peu plus du tiers à partir des usines de FEREL, CAMPBON et BASSE-GOULAIN.

Bien que le bilan Ressources-Besoins soit globalement excédentaire, des situations déficitaires peuvent apparaître en pointe sur le Sud du département à court-moyen terme et au Nord-Ouest sur l'axe FEREL-CAMPBON-NANTES à plus long terme.

L'analyse de sécurité a mis en évidence en premier lieu la difficulté de desservir en cas de crise les collectivités approvisionnées à partir de la Loire (NANTES Métropole et Région d'ANCENIS) et les syndicats isolés (Région de SAINT-GILDAS-DES-BOIS et Région de GUEMENE-PENFAO). D'autres points sensibles sont en outre identifiés :

- ♦ l'approvisionnement au Sud du département en cas de pollution en Loire ;
- ♦ la distribution du Nord du département (transfert via Châteaubriant inexistant) ;
- ♦ la desserte future du Nord-Ouest en cas d'arrêt de FEREL ou de CAMPBON ;
- ♦ l'insuffisance de sécurité énergétique ou de stockage pour certaines collectivités.

Les propositions d'aménagement s'appuient sur le développement de ressources locales (MACHECOUL, NORT-SUR-ERDRE, MASSERAC, etc.) et sur le partage des grandes ressources : la Loire via NANTES Métropole, la Vilaine via l'IAV, la nappe de CAMPBON via la CARENE et la nappe alluviale de Loire via le Syndicat Mixte du Sud-Est.

Le montant des aménagements envisagés est d'environ 170 millions d'euros HT sur la période 2005-2020 ; les investissements des travaux de mise en sécurité représentent la moitié des coûts envisagés. Les actions à engager porteront en priorité sur :

- ♦ la mise en sécurité de NANTES Métropole, des syndicats de SAINT-GILDAS-DES-BOIS et de GUEMENE-PENFAO ainsi que sur la protection des ressources ;
- ♦ les actions de sécurisation du Sud-Ouest à partir du renforcement des Gâtineaux ou d'un transfert d'eau par traversée de Loire ;
- ♦ le renforcement des capacités d'échanges entre FEREL, CAMPBON et NANTES qui s'inscrit comme l'axe structurant de la Loire-Atlantique à moyen-long terme.

Les collaborations engagées dans le cadre du comité de suivi de l'étude pourraient être prolongées afin d'élaborer, avec l'appui du Conseil Général, un système de pilotage ; celui-ci proposera des solutions partagées, pour gérer tout ou partie des aspects organisationnels, juridiques, techniques et financiers de la mise en œuvre du schéma.

SOMMAIRE

Liste des figures et tableaux

Préambule	1
1 Perspectives	2
1.1 Les besoins en eau.....	2
1.2 Les ressources en eau et les infrastructures des réseaux.....	4
1.3 La sécurité d'alimentation.....	8
2 Propositions	11
2.1 Sud de la Loire-Atlantique.....	12
2.2 Nord-Ouest de la Loire Atlantique.....	15
2.3 NANTES Métropole	18
2.4 Nord et Nord-Est de la Loire-Atlantique	20
2.5 Coupure d'électricité générale	20
2.6 Gestion des ressources en eau.....	21
3 Schéma Directeur	23
3.1 Orientations du Schéma	23
3.2 Coût des opérations.....	23
3.3 Mise en œuvre du schéma.....	25

oooOooo

Préambule

L'alimentation en eau potable de la Loire-Atlantique mobilise environ 90 millions de m³/an à partir de 18 sites de production dont les plus importants sont :

- ♦ l'usine de traitement d'eau de Loire de NANTES Métropole d'une capacité de 240 000 m³/j (50 % de la capacité de production du département) ;
- ♦ l'usine de traitement d'eau de la retenue d'Arzal sur la Vilaine à FÉREL dont la capacité disponible pour la Loire-Atlantique est de 60 000 m³/j ;
- ♦ l'usine de traitement d'eau de la nappe alluviale de Loire de BASSE-GOULAINÉ d'une capacité proche de 60 000 m³/j ;
- ♦ l'usine de traitement d'eau de la nappe de CAMPBON d'une capacité de 60 000 m³/j.

Les réseaux d'eau potable desservent environ 1 200 000 habitants, de nombreux acteurs économiques représentant 20 % des besoins en eau, et des départements voisins dont la Vendée.

Dans ce contexte, le Conseil Général de Loire-Atlantique a décidé d'élaborer un document d'orientation pour l'alimentation en eau potable pour la période 2005-2020 afin de :

- ♦ favoriser la sécurité de production et de distribution de l'eau potable,
- ♦ favoriser la solidarité départementale autour de ce thème,
- ♦ optimiser ses interventions financières et techniques pour répondre à ces objectifs.

Cette réflexion tient compte des échanges avec les départements limitrophes et s'inscrit dans la poursuite du précédent Schéma Départemental d'Alimentation en Eau Potable, établi pour la période 1994-2005. Elle a été réalisée en deux étapes :

- ♦ « Etat des lieux et pistes de perspective », réalisé par le Conseil Général en 2003,
- ♦ « Perspectives 2020 et propositions d'aménagements et de gestion ».

Cette note de synthèse expose les résultats de la deuxième phase du Schéma Départemental de Sécurisation de l'Alimentation en Eau Potable pour la période 2005-2020, réalisée à partir de la consultation des collectivités d'alimentation en eau potable¹, des Services de l'Etat (DDAF, DDASS), de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne et du Conseil Général.

000

¹ NANTES Métropole, CARENE, CAP ATLANTIQUE, IAV, Collectivités membres du SDAEP, Syndicat Mixte des Collectivités du Sud Est de la Loire-Atlantique, Syndicat Mixte du Sud Estuaire, Syndicat Ouest de CHOLET, Communes de CHÂTEAUBRIANT, CLISSON, PONT-CHÂTEAU et SAVENAY.

Perspectives

1.1 Les besoins en eau

Les volumes distribués en Loire-Atlantique ont représenté de 83 à 92 millions de m³/an entre 1997 et 2003.

Sur cette période, les consommations ont fluctué entre 70 et 77 millions de m³/an du fait des aléas climatiques alors que les pertes d'eau par les réseaux se sont situées à un bon niveau avec des rendements entre 83 % et 86 % ; les ventes d'eau hors du département ont été de l'ordre de 3 millions de m³/an, dont un peu plus des deux tiers vers la Vendée.

Les besoins en eau de la Loire-Atlantique à l'horizon 2020 se situeraient entre 99 et 108 millions de m³/an. Les ventes d'eau hors du département représenteraient 5 millions de m³/an dont 70 % vers le Nord Est de la Vendée, essentiellement sollicitées de mai à septembre.

Les perspectives de besoins en eau (voir tableau 1.1) sont estimées à partir des projections démographiques et selon trois hypothèses de consommations unitaires :

- ♦ hypothèse haute, en référence à la situation observée en 2003,
- ♦ hypothèse basse, d'après la moyenne des observations entre 1997 et 2002,
- ♦ hypothèse d'économie d'eau, simulant des économies sur les usages d'eau.

Tableau 1.1 : Perspectives de besoins en eau

Hypothèse	Actuel (1997-2002)	2010	Evolut° / actuel	2020	Evolut° / actuel
Eco. d'eau	85 795 000 m3/an	91 760 000 m3/an	+7%	99 670 000 m3/an	+16%
Basse	85 795 000 m3/an	94 157 000 m3/an	+10%	102 364 000 m3/an	+19%
Haute	92 383 000 m3/an	99 808 000 m3/an	+8%	108 400 000 m3/an	+17%
Ventes 44->	3 232 000 m3/an	5 262 000 m3/an	+63%	5 262 000 m3/an	+63%
H^{te}+Ventes	95 615 000 m3/an	105 070 000 m3/an	+10%	113 662 000 m3/an	+19%

Les besoins en eau des entreprises industrielles de la Basse Loire pourraient cependant diminuer si la centrale EDF de CORDEMAIS, la raffinerie TOTAL et l'usine d'engrais de NORSK HYDRO YARA à DONGES se déconnectent du réseau d'eau potable. Des études de définition sont actuellement engagées et selon l'hypothèse la plus « haute », la mise en œuvre d'un réseau d'eau brute pour les industriels induirait une diminution de 5 millions de m³/an (soit 15 000 m³/j) sur le réseau public de distribution.

La création de l'aéroport de Notre-Dame-des-Landes et la mise en service d'un réseau de forages pour desservir la raffinerie TOTAL représenteraient un impact moins important, respectivement + 680 000 m³/an et – 1 100 000 m³/an.

Les plus fortes évolutions des besoins en eau devraient se situer sur la Communauté de Communes du Sud-Estuaire, le SIAEP du VAL-SAINT-MARTIN et celui du PAYS DE RETZ Sud-Loire (voir figure 1.1).

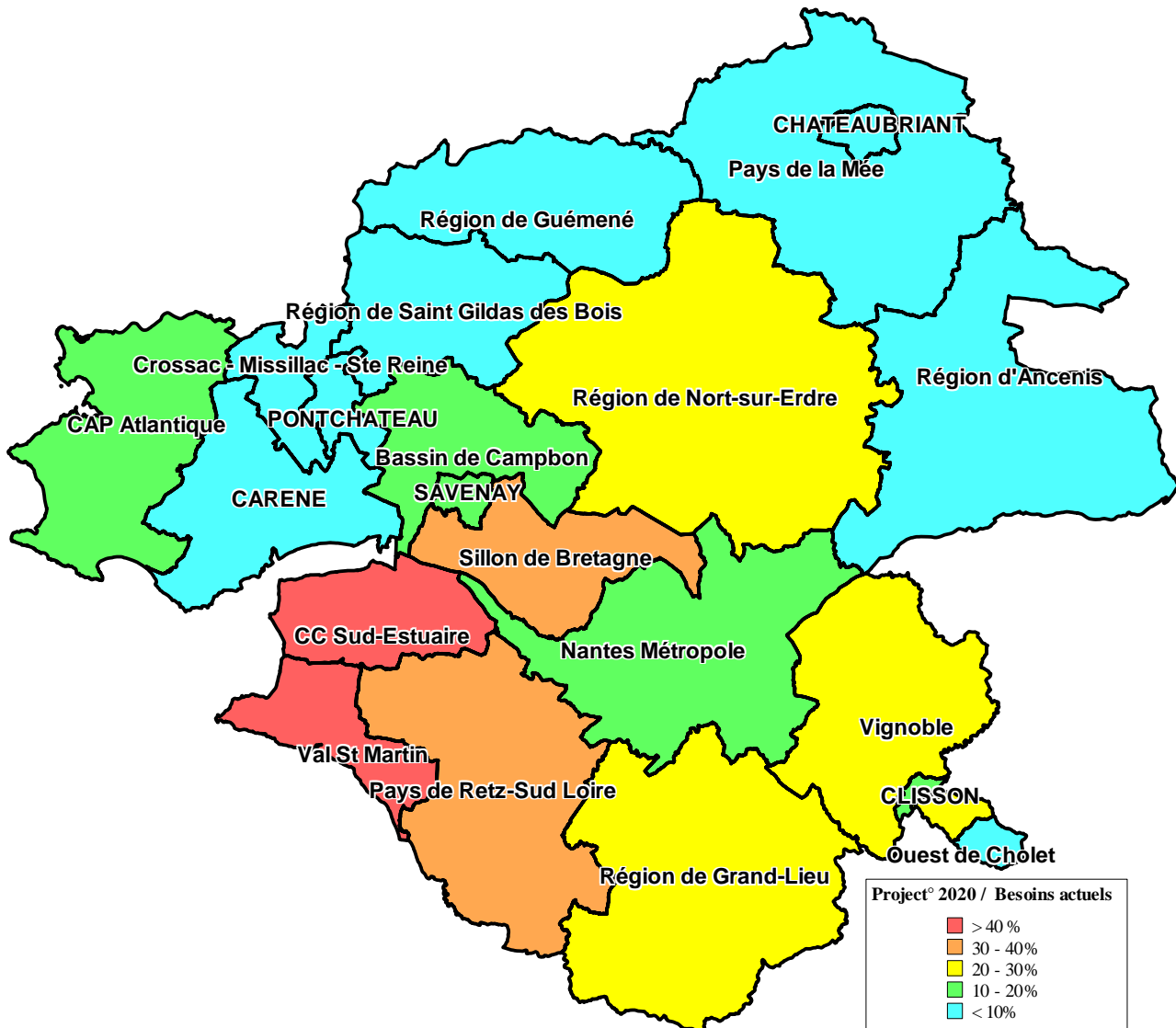


Figure 1.1 : Évolution des besoins en eau à l'horizon 2020

1.2 Les ressources en eau et les infrastructures des réseaux

5 prises d'eau de surface et 13 captages d'eau souterraine alimentent les collectivités AEP de la Loire-Atlantique (voir figure 1.2).

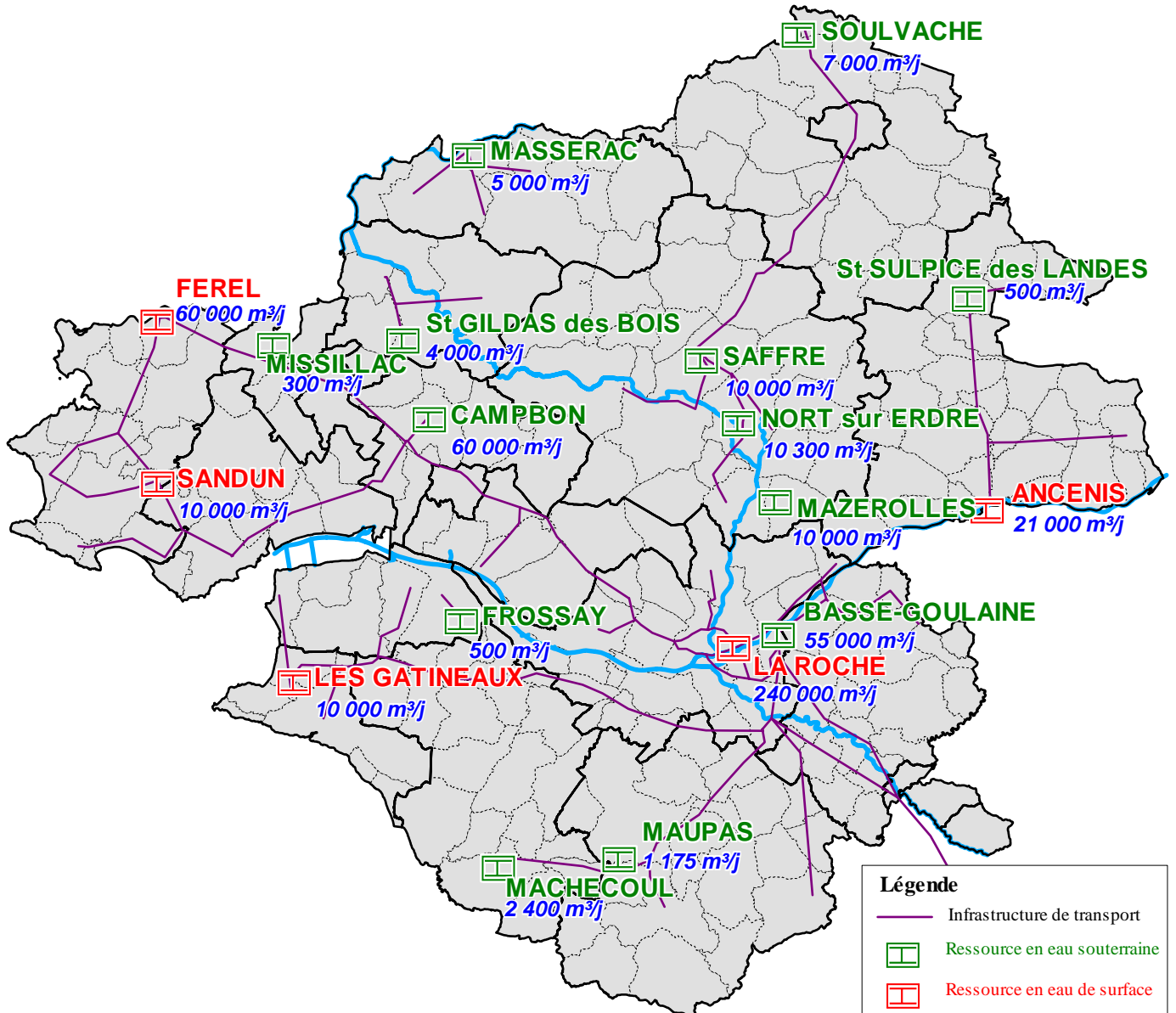


Figure 1.2 : Ressources en eau et infrastructures de transport

95 millions de m³ ont été prélevés en 2003 dont :

- ♦ 65 % depuis la Loire (NANTES et ANCENIS) ou des eaux de surface (FÉREL, GÂTINEAUX et SANDUN) ;
- ♦ 19 % à partir de captages en nappe alluviale (essentiellement BASSE-GOULAINÉ) ;
- ♦ 15 % fournis par des aquifères de bassins tertiaires (dont la moitié à CAMPBON) ;
- ♦ 2 % par les ouvrages de SOULVACHE et MISSILLAC dans le substratum primaire.

Les ressources en eau de Loire-Atlantique avec l'apport de l'usine de FÉREL représentent **150 millions de m³ exploitables** et peuvent développer une **capacité de production de 500 000 m³/j** environ (voir tableau 2.1).

Cependant, certaines ressources peuvent voir leurs capacités diminuer en étiage sévère (en particulier CAMPBON, MASSERAC et MAZEROLLES) bien qu'elles puissent être utilisées à leur capacité nominale en situation de crise, d'autres captages peuvent en outre être surexploités sur une courte période si nécessaire.

Tableau 1.2 : Caractéristiques des ressources en eau

Collectivité	Usine de Traitement	Ressource	Capacité nominale (m ³ /j)	Procédés de traitement
Région d'Ancenis	ANCENIS	Loire	21 000	Complet + Affinage Charbon Actif
Syndicat Mixte Sud-Est	BASSE-GOULAINÉ	Nappe alluviale (Loire)	55 000	Complet + Affinage Charbon Actif
CARENE	CAMPBON	Bassin tertiaire (Calcaires)	60 000	Simple (Filtration - Désinfect°)
IAV	FEREL vers 44	Vilaine	60 000	Complet + Affinage Charbon Actif
CC Sud-Estuaire	FROSSAY	Nappe alluviale (Loire / marais de Vue)	500	Simple (Filtration - Désinfect°)
Val St Martin	GÂTINEAUX	Étang des Gâtineaux	10 000	Complet + Affinage Charbon Actif
Nantes Métropole	LA ROCHE	Loire (Prise d'eau à Mauves-sur-L.)	240 000	Complet + Affinage Charbon Actif
Pays de Retz-Sud Loire	MACHECOUL	Bassin tertiaire (Calcaires)	2 400	Désinfection seule
Région de Guémené	MASSERAC	Nappe alluviale (Vilaine)	5 000	Simple (Filtration - Désinfect°)
Crossac - Missillac - Ste Reine	MISSILLAC	Substratum primaire (Schistes)	300	Simple (Filtration - Désinfect°)
Région de Nort-sur-Erdre	NORT-sur-ERDRE	Bassin tertiaire (Sables et Calcaires)	10 300	Simple + Affinage Charbon Actif
Région de Nort-sur-Erdre	SAFFRE	Bassin tertiaire (Calcaires)	10 000	Complet + Affinage Charbon Actif
Région de Saint Gildas des Bois	SAINT-GILDAS-des-B.	Bassin tertiaire (Calcaires)	4 000	Désinfection seule
Région d'Ancenis	SAINT-SULPICE-des-L.	Bassin tertiaire (Faluns)	500	Désinfection seule
CAP Atlantique	SANDUN	Étang de Sandun	10 000	Complet + Affinage Charbon Actif
Pays de la Mée	SOULVACHE	Substratum I ^{aire} / anc. galeries mines	7 000	Complet (Floculat° - Décantat° - Filtrat°)
Région de Grand-Lieu	MAUPAS	Bassin III ^{aire} (Calcaires) / Schistes I ^{aire}	1 175	A mettre en œuvre
Région de Nort-sur-Erdre	MAZEROLLES	Bassin tertiaire (Sables et Gravier)	10 000	A mettre en œuvre
Capacité de production totale (m³/j)			507 175	

La capacité annuelle exploitable du département excède d'environ 30 % les besoins en eau et les exports envisagés en hypothèse haute (voir figure 1.2 ci-après) ; cet excédent se situe entre 40 % et 45 % dans l'hypothèse où des économies d'eau sont réalisées.

Le bilan du jour de pointe en hypothèse haute s'avère par contre plus tendu avec en particulier des secteurs dont la situation pourrait être déficitaire (voir figure 1.3) :

- ♦ au Sud du département où les besoins en eau dépassent les capacités de production ;
- ♦ au Nord-Ouest du département où la diminution de capacité possible en étiage sévère du champ captant de CAMPBON entraînerait un déficit d'environ 14 000 m³/j (10 % à 15 % des besoins du secteur).

Le bilan ressources-besoins par secteur met en jeu les **importantes infrastructures qui permettent de partager les grandes ressources du département :**

- ♦ au Nord-Ouest de la Loire, **l'axe FÉREL-CAMPBON-NANTES** dessert CAP ATLANTIQUE, la CARENE, les Syndicats de CROSSAC-MISSILLAC-SAINTE-REINE, du Bassin de CAMPBON et du Sillon de Bretagne ainsi que les villes de SAVENAY et PONTCHÂTEAU ;
- ♦ au Sud de la Loire, **les feeders du Sud Estuaire, du Sud-Est et du Sud-Ouest** approvisionnent les secteurs de consommations depuis l'usine de traitement d'eau potable de BASSE-GOULAIN, appuyée par la liaison avec l'usine de NANTES Métropole.

Enfin les infrastructures du réseau constituent l'outil de transfert des excédents de ressource de la Loire-Atlantique vers les départements voisins.

Les adductions existantes ou bien en cours de réalisation vers le SIAEP de la Forêt du Theil (Ille-et-Vilaine) et celui du Segréen (Maine-et-Loire) permettent ou permettront de satisfaire les transferts attendus.

Par contre, le système de feeder vers la Vendée ne pourra satisfaire les besoins exprimés par ce département ; en particulier, le transfert vers le Nord-Est de la Vendée via CLISSON nous semble limité à 14 000 m³/j pour une demande en pointe future de 16 000 à 20 000 m³/j.

Ces éléments de prospectives complétés par l'analyse de sécurité déterminent les propositions d'aménagements futurs.

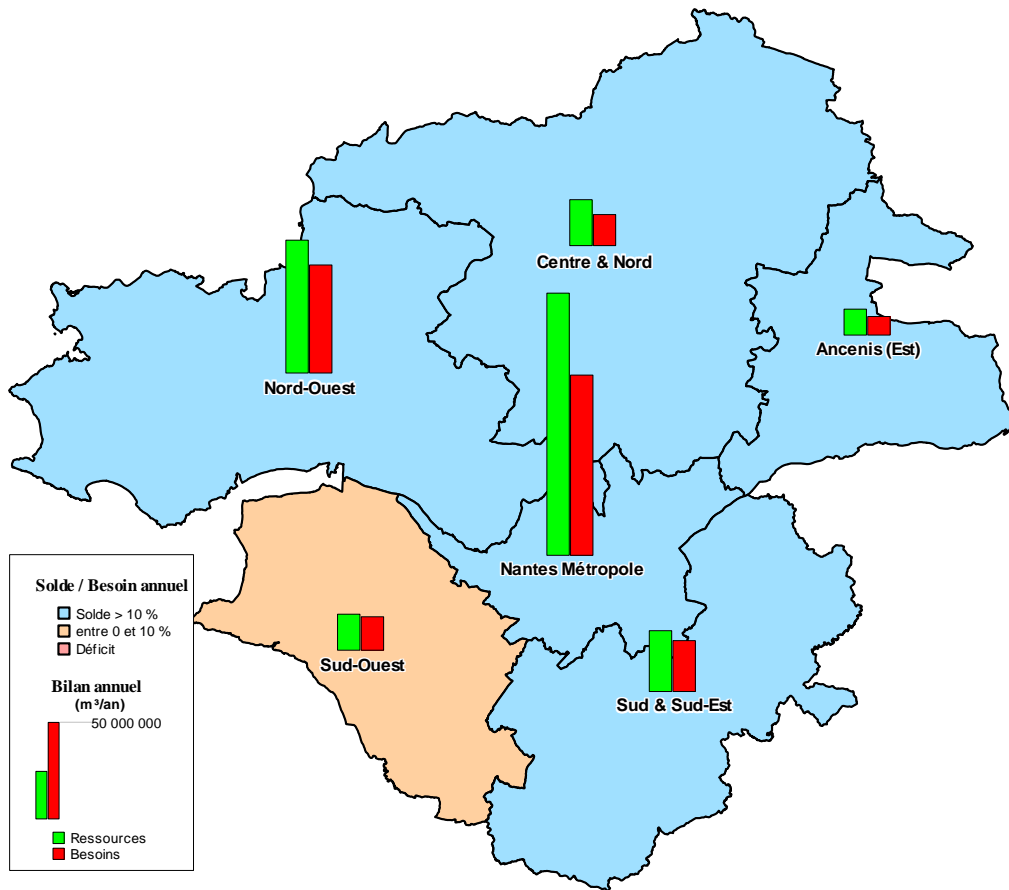


Figure 1.3 : Bilan en année sèche à l'horizon 2020

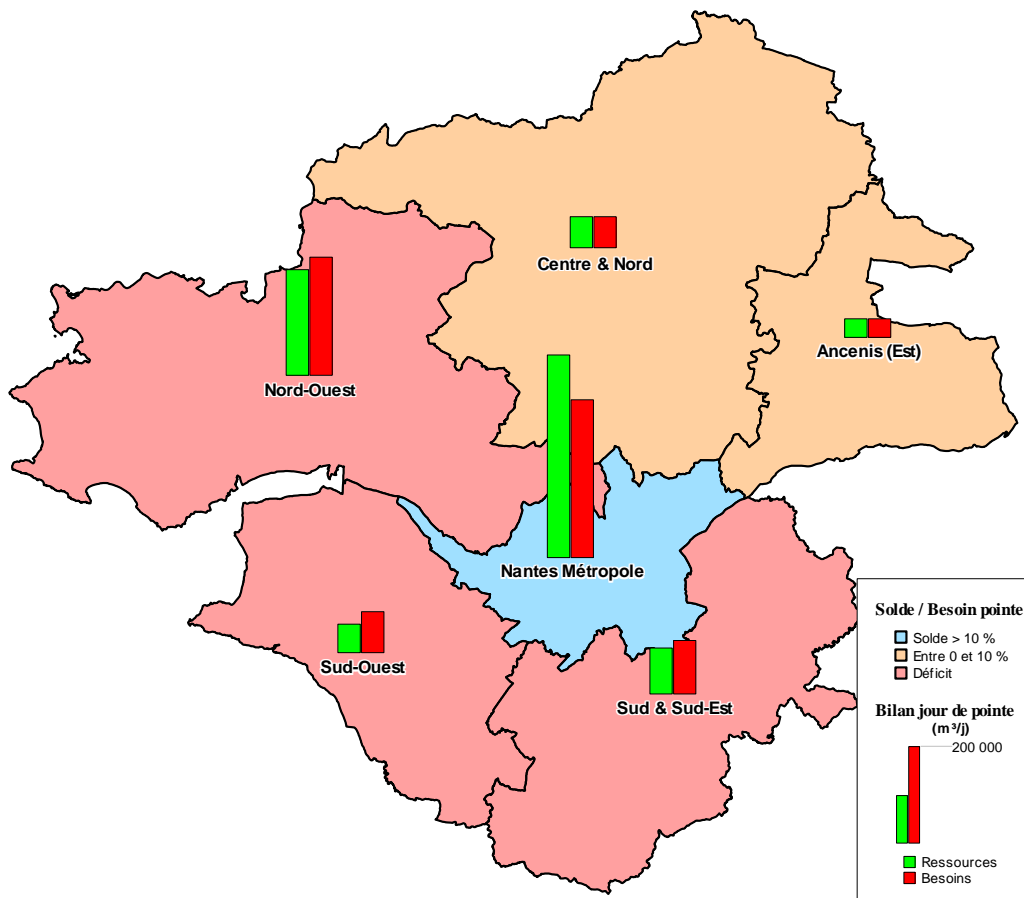


Figure 1.4 : Bilan du jour de pointe en année sèche à l'horizon 2020

1.3 La sécurité d'alimentation

La sécurité d'approvisionnement en eau des collectivités distributrices est évaluée à partir de la méthode Inter-Agences de l'Eau qui permet de quantifier :

- ◆ la vulnérabilité des ressources aux pollutions accidentelles,
- ◆ les conséquences de l'indisponibilité des ressources pendant quelques jours.

Nous noterons que la « gravité » de l'indisponibilité des ressources peut s'étendre à d'autres causes d'interruption que celle due à un incident de pollution.

La **vulnérabilité des ressources** est établie en considérant la nature de la ressource, l'environnement du captage, les mesures de protection du captage, et les procédés de traitement. Le classement de la vulnérabilité des ressources montre ainsi que :

- ◆ la vulnérabilité des ressources d'ANCENIS et de NANTES est forte à moyenne,
- ◆ la vulnérabilité des ressources de GUÉRANDE et de MACHECOUL est moyenne,
- ◆ la vulnérabilité des ressources de BASSE-GOULAIN, FÉREL, CAMPBON, MISSILLAC, SOULVACHE et SAFFRE est moyenne à faible,
- ◆ la vulnérabilité des autres ressources est faible.

Les **conséquences de l'indisponibilité de la ressource principale** ont ensuite été évaluées en simulant les volumes apportés par les interconnexions et les stockages.

Ces calculs mettent en évidence la difficulté voire l'impossibilité de desservir en cas de crise les besoins en eau des collectivités suivantes (voir figure 1.5) :

- ◆ SIAEP de la région de SAINT-GILDAS-DES-BOIS (environ 6 000 abonnés),
- ◆ SIAEP de la région de GUÉMÉNÉ-PENFAO (environ 7 000 abonnés),
- ◆ SIAEP de la région d'ANCENIS (environ 20 000 abonnés),
- ◆ NANTES Métropole (environ 150 000 abonnés).

En outre, nous remarquons que :

- ◆ la desserte en eau des abonnés des collectivités du Sud de la Loire serait en situation difficile, en cas de pollution massive de la Loire conduisant à l'arrêt des prélèvements des usines de BASSE-GOULAIN et de NANTES ;
- ◆ l'alimentation des communes du Nord du Syndicat du PAYS DE LA MÉE et d'une partie de CHÂTEAUBRIANT ne pourrait être assurée en cas d'arrêt du site de production de SOULVACHE, faute de pouvoir transférer les disponibilités de ressources du Syndicat de la Région de NORT-SUR-ERDRE ;
- ◆ enfin, en cas d'arrêt des usines de FÉREL ou de CAMPBON, la capacité nominale des ressources du Nord-Ouest de la Loire serait réduite de 60 000 m³/j et ne pourrait couvrir les besoins estivaux futurs de ce secteur (déficit d'environ 30 000 m³/j).

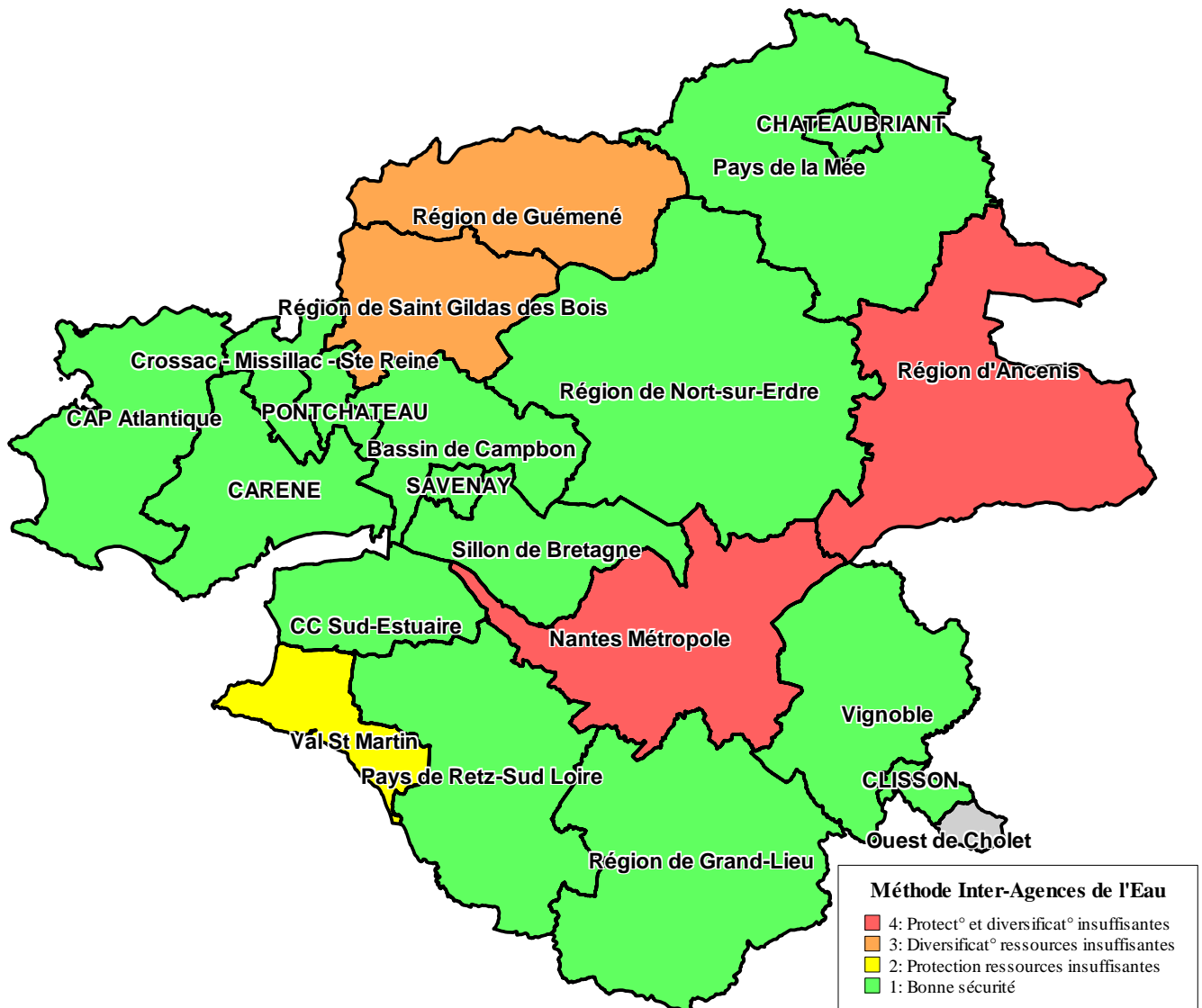


Figure 1.5 : Évaluation de la sécurité d'approvisionnement en eau potable

L'analyse de la vulnérabilité des ressources met en avant l'amélioration de la sécurité par des actions préventives auprès des captages :

- ♦ mise en place des périmètres de protection et d'actions sur les bassins d'alimentation des captages,
- ♦ disponibilité d'un système d'alerte pour pouvoir agir le plus rapidement possible,
- ...

La réalisation des actions préventives constitue la priorité pour les ressources vulnérables.

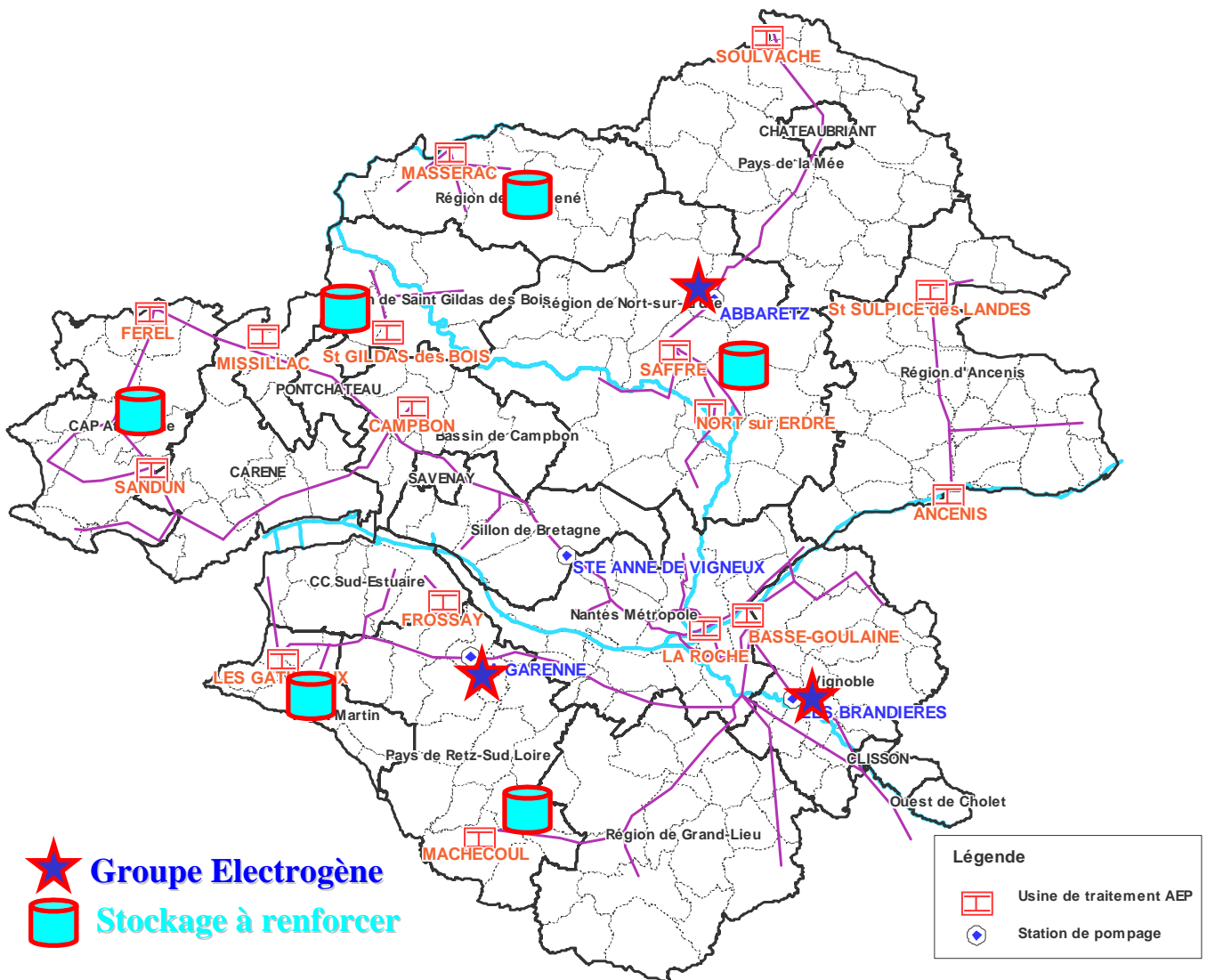
La disponibilité d'au moins deux sources d'alimentation (de taille équivalente) pour une collectivité distributrice réduit quant à elle, les conséquences de l'arrêt d'un des points d'approvisionnement.

Certaines propositions émises par la suite répondent à cet objectif.

La **dépendance énergétique** constitue un autre aspect de la sécurité d'alimentation :

- ♦ ainsi, la vulnérabilité des sites de production et de pompage au risque de coupure électrique est maximum lorsque l'unité est desservie par un réseau aérien en antenne ;
- ♦ en contrepartie, le risque d'un arrêt de distribution d'eau potable associé à une défaillance du réseau électrique est atténué en fonction de la disponibilité des stockages d'eau en desserte gravitaire.

La figure 1.6 illustre les sites où il apparaît nécessaire de disposer d'un secours électrique et les collectivités où un renforcement de stockage serait souhaitable.



000

Propositions

Le Schéma Départemental de Sécurisation de l'Alimentation en Eau Potable de la Loire-Atlantique propose des aménagements et des modes de gestion des ressources en eau ainsi que des infrastructures de transport afin de :

- ♦ desservir les besoins en eau en situation normale,
- ♦ sécuriser la production et la distribution de l'eau en période de crise.

Ces propositions sont établies avec le souci de préserver et gérer les ressources en eau ainsi que de mutualiser les efforts des collectivités d'Alimentation en Eau Potable pour optimiser le coût des actions envisagées.

Nous avons choisi de les présenter :

- ♦ en partant du Sud-Loire (Sud-Ouest et Sud-Est) ;
- ♦ puis d'aborder le secteur au Nord-Ouest de la Loire ;
- ♦ d'exposer les solutions envisagées pour NANTES Métropole, à partir des éléments induits des deux étapes précédentes ;
- ♦ de conclure avec les propositions faites plus localement pour les collectivités au Nord et au Nord-Est du département.

2.1 Sud de la Loire-Atlantique

Nous distinguons :

- ♦ le Sud-Ouest constitué de la Communauté de Communes Sud-Estuaire et des Syndicats du VAL-SAINT-MARTIN et du Pays de RETZ-SUD-LOIRE ;
- ♦ le Sud-Est de la Loire-Atlantique avec les Syndicats du Vignoble et de la région de Grand-Lieu ainsi que la ville de CLISSON et la commune de BOUSSAY, cette dernière étant desservie par le SIAEP de l'Ouest de CHOLET dans le Maine-et-Loire.

Confronté à des difficultés d'alimentation en eau potable et à une insuffisance de sécurisation, le secteur Sud-Ouest a réalisé un Schéma Directeur en 2004-2005. Nous nous sommes appuyés sur cette étude pour l'établissement des solutions.

Les **propositions pour le Sud-Ouest** s'appuient sur trois éléments :

- ♦ **recentrage de la production** d'eau sur le secteur à partir, d'une part des ressources de l'usine des Gâtineaux, appuyées par un transfert d'eau brute du système Grand-Lieu-Loire via le canal de la Martinière, et d'autre part du champ captant de MACHECOUL, sous réserve de résultats du programme de reconquête de la qualité (voir figure 2.1) ;
- ♦ **diversification à partir des ressources de l'axe FÉREL-CAMPBON-NANTES** (voir figure 2.2) ;
- ♦ complément par l'apport de l'usine de production de BASSE-GOULAINÉ et les feeders des syndicats mixtes du Sud-Estuaire et du Sud-Est.

La combinaison de ces éléments permet d'envisager plusieurs solutions dont les coûts de réalisation se situent entre 22 et 26 millions d'euros, avec des coûts d'exploitation entre 0,55 et 0,60 €/m³.

L'utilisation de la nappe de MACHECOUL pour l'alimentation en eau potable s'inscrit dans les priorités du SAGE de la Baie de Bourgneuf et du Marais Breton.

Sur un plan quantitatif, il semble envisageable, sous certaines conditions, de partager cette ressource avec les usages agricoles d'irrigation.

Du point de vue qualitatif, l'emploi de cette ressource nécessite de respecter le seuil de 100 mg/l en Nitrates pour pouvoir l'exploiter en AEP. En cas de dépassement de cette limite de potabilisation, des renforcements ou des créations de feeder seront nécessaires dont les coûts seront d'un ordre 4 fois supérieur à ceux d'une dénitrification des eaux de la nappe (environ 1,3 M€).

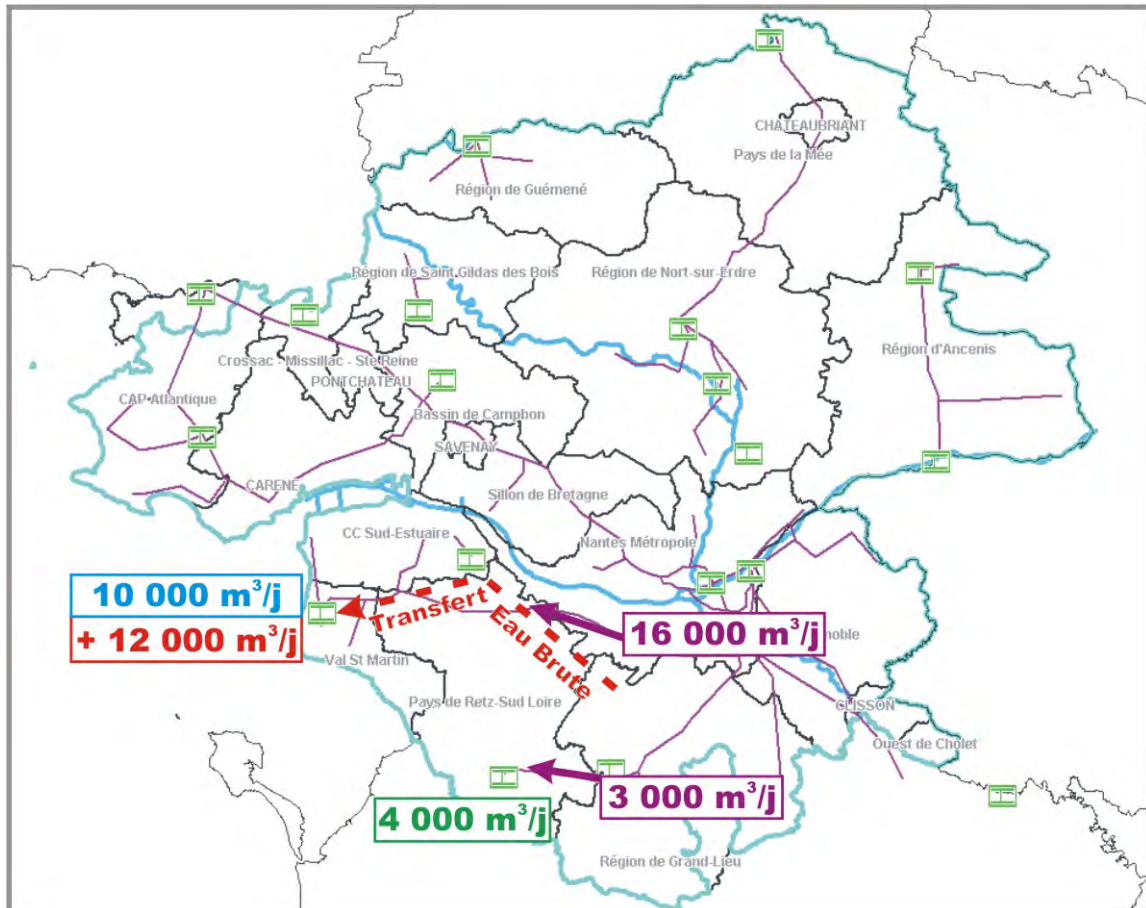


Figure 2.1 : Proposition pour le Sud-Ouest à partir de l'usine des Gâtineaux

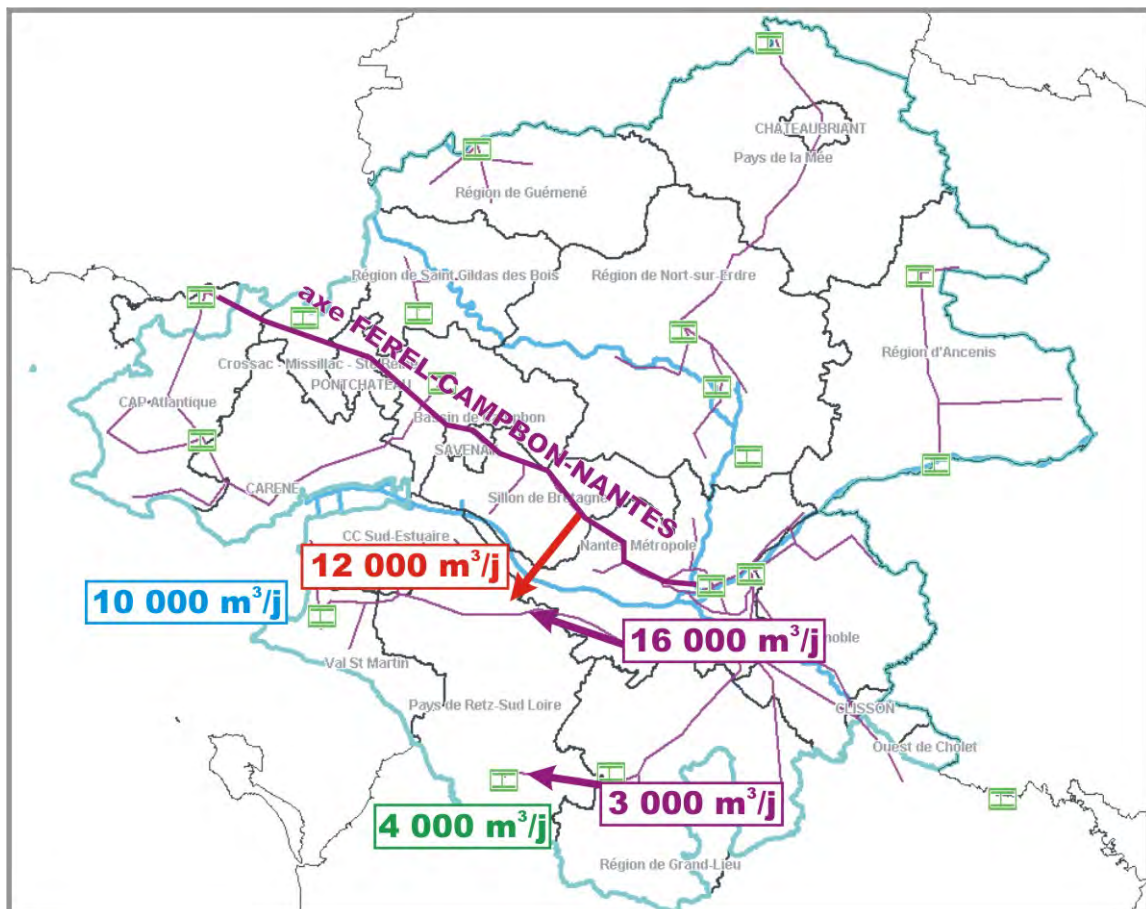


Figure 2.2 : Proposition pour le Sud-Ouest à partir d'une traversée de Loire

A l'horizon du schéma, le site de BASSE-GOULAINE desservirait 90 000 m³/j en pointe :

- ♦ environ 35 000 m³/j pour les collectivités du Sud-Est du département,
- ♦ environ 10 000 m³/j pour les secteurs de VERTOU et REZE de NANTES Métropole,
- ♦ environ 20 000 m³/j pour le Sud-Ouest de la Loire-Atlantique,
- ♦ environ 22 000 m³/j pour la Vendée.

Les **propositions envisagées pour le Sud-Est** (voir figure 2.3) consistent donc à :

- ♦ **renforcer la capacité de refoulement du site de BASSE-GOULAINE** à 90 000 m³/j dont un tiers peut provenir du transfert depuis l'usine de La Roche de NANTES Métropole ;
- ♦ **renforcer les capacités de transfert des feeders** (par ordre de priorité) :
 - entre CLISSON et LA BRUFFIÈRE en VENDÉE,
 - entre BASSE-GOULAINE et LES SORINIÈRES (sphère des Pégères),
 - de BASSE-GOULAINE vers la HAIE-FOUASSIÈRE et CLISSON.

L'ensemble de ces travaux est de l'ordre de 48 millions d'euros dont environ la moitié pour les renforcements envisagés à BASSE-GOULAINE. Leur réalisation ne devrait pas modifier les coûts d'exploitation.

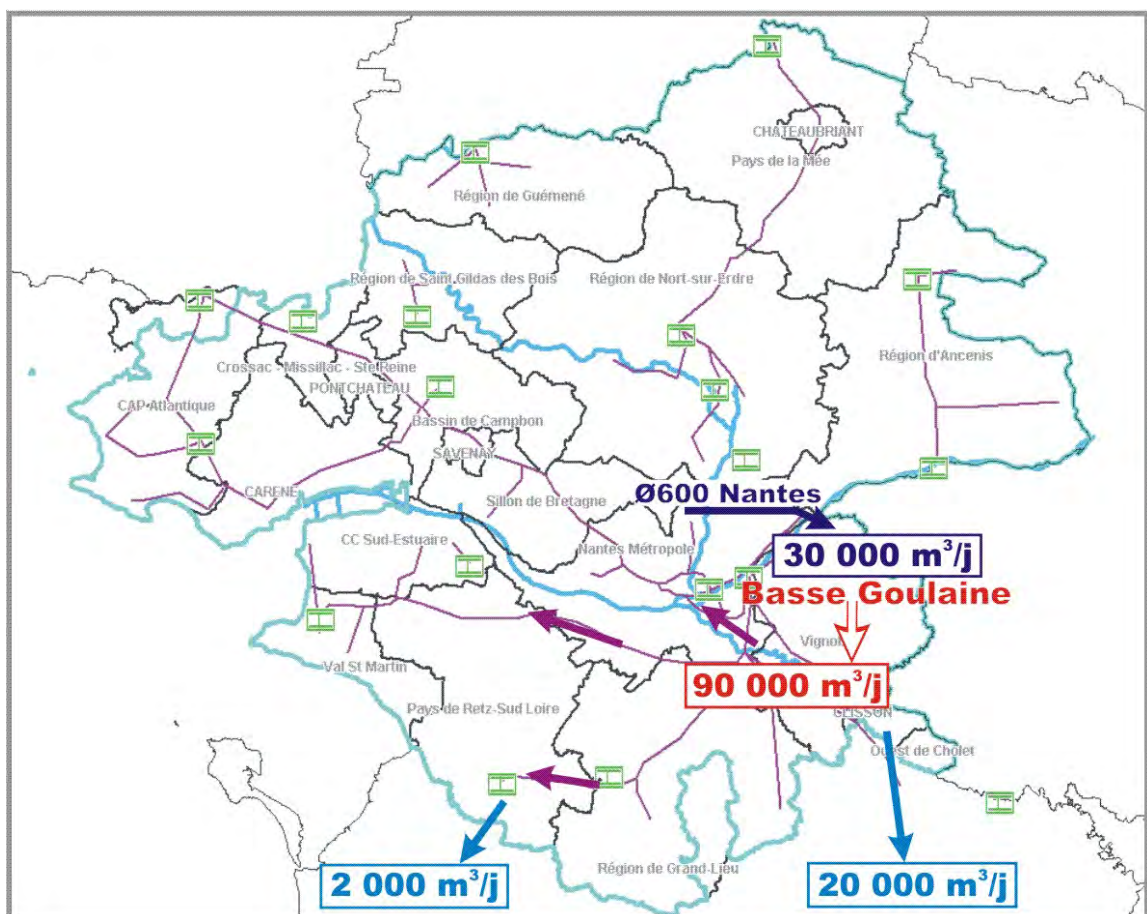


Figure 2.3 : Propositions pour le Sud-Est

Le renforcement du feeder de BASSE-GOULAIN vers LA HAIE-FOUASSIÈRE est introduit au titre de la sécurité à moyen terme ; il est en outre proposé une interconnexion entre l'usine du Longeron (SIAEP de l'Ouest de CHOLET) vers LA BRUFFIÈRE afin de diversifier les ressources en situation de crise et sécuriser le feeder Sud-Est par son extrémité aval.

Des pistes de réflexions - dont un transfert d'eau brute de la Loire ou du bassin versant du lac de Grand Lieu - sont en outre introduites dans l'étude pour répondre à une situation déficitaire très importante sur le secteur côtier Vendéen (environ 5 Mm³ entre août et septembre). Leur chiffrage n'est pas inclus dans ce schéma.

2.2 Nord-Ouest de la Loire Atlantique

Les réseaux de Cap Atlantique , de la CARENE, des syndicats du bassin de CAMPBON, de CROSSAC - MISSILLAC - SAINTE-REINE, de SAINT-GILDAS-DES-BOIS, du Sillon de Bretagne et des villes de SAVENAY et PONTCHÂTEAU sont approvisionnés à partir du couple de ressources FÉREL-CAMPBON appuyé par l'import de NANTES Métropole à Sainte-Anne-de-Vigneux et la ressource de SANDUN en saison estivale.

A l'horizon 2020 en hypothèse haute et en situation d'étiage sévère, la ressource de CAMPBON ne pouvant être mobilisée sur une longue période à son débit nominal, **les besoins en eau pourraient être difficilement couverts**.

Par ailleurs, il convient de répondre à **la mise en sécurité de l'ensemble du secteur pour les besoins estivaux et de pointe futurs dans le cas où l'usine de FÉREL ou celle de CAMPBON serait à l'arrêt**.

Pour répondre à ces préoccupations, **deux variantes de solutions** sont proposées en s'appuyant :

- ♦ soit sur la ressource de NANTES Métropole,
- ♦ soit sur le site de FÉREL, qui pourrait s'appuyer occasionnellement sur un retour d'eau via la liaison en projet avec le Syndicat Mixte de Production du Bassin Rennais (SMPBR).

Ces propositions conduisent à renforcer :

- ♦ soit les **capacités des adductions** entre les réservoirs de La Contrie (NANTES) et de La Plaudière (CAMPBON),
- ♦ soit la **capacité du site de FÉREL**.

Les stratégies possibles pour l'alimentation en eau potable au Nord-Ouest de la Loire sont illustrées sur la figure 2.4 à partir de l'usine de traitement d'eau de Férel (option 1) ou depuis l'usine et le réseau de Nantes Métropole (option 2).

La figure 2.4 montre en outre l'impact de la traversée de Loire sur la gestion des ressources de FÉREL et/ou de NANTES :

- ♦ les besoins en pointe future du Nord-Ouest et la desserte du Sud-Loire par une traversée du fleuve pourraient être desservis depuis NANTES Métropole (option 3);
- ♦ L'ensemble des volumes sollicités peut aussi être apporté par une combinaison des deux pôles de ressources (option 4).

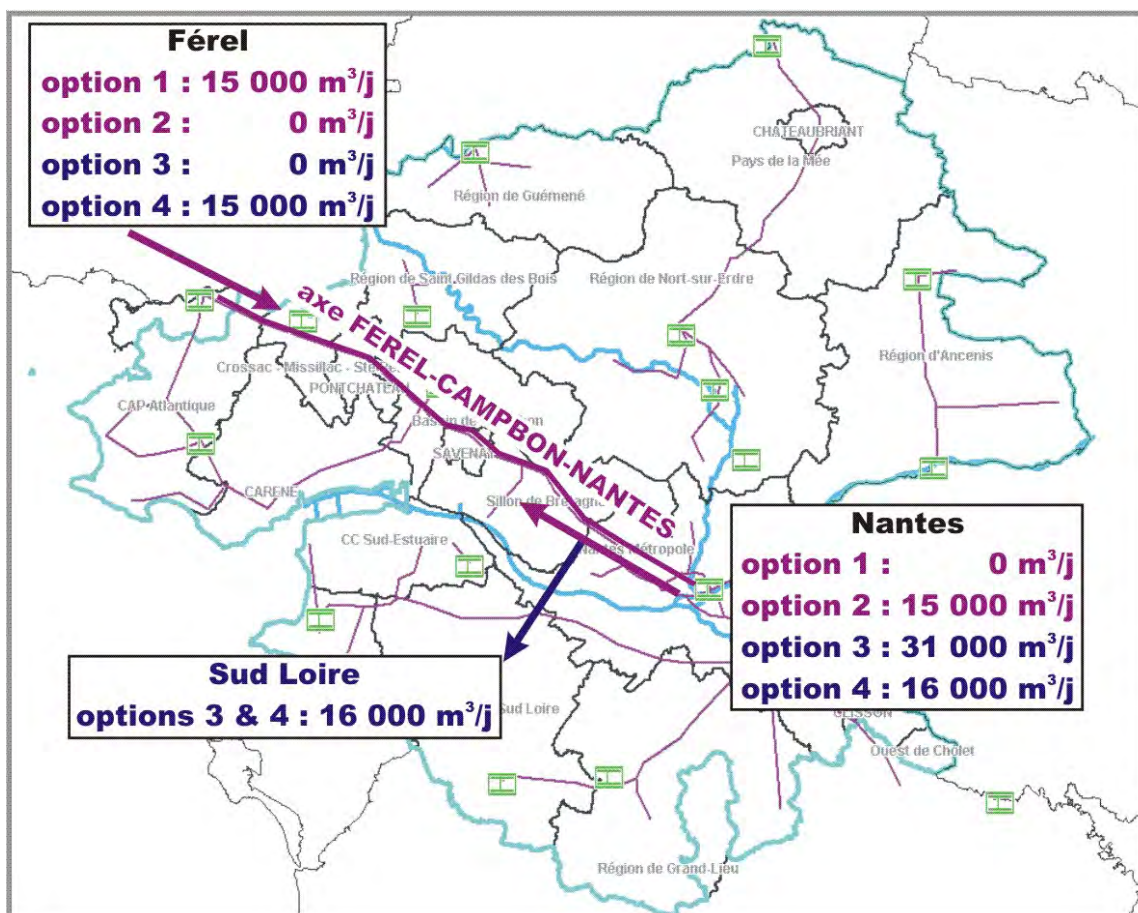


Figure 2.4 : Alimentation du Nord-Ouest en pointe future

L'augmentation des transferts depuis le réseau de NANTES Métropole nécessitera le renforcement de l'adduction entre les réservoirs de La Contrie à NANTES et ceux de Sainte-Anne-Vigneux.

Ces travaux s'intègrent aussi dans une stratégie de mise en sécurité en cas d'arrêt de CAMPBON ou de FÉREL dans le futur, le renforcement des adductions se poursuivant de VIGNEUX-DE-BRETAGNE aux réservoirs de La Plaudière à CAMPBON (voir figure 2.5).

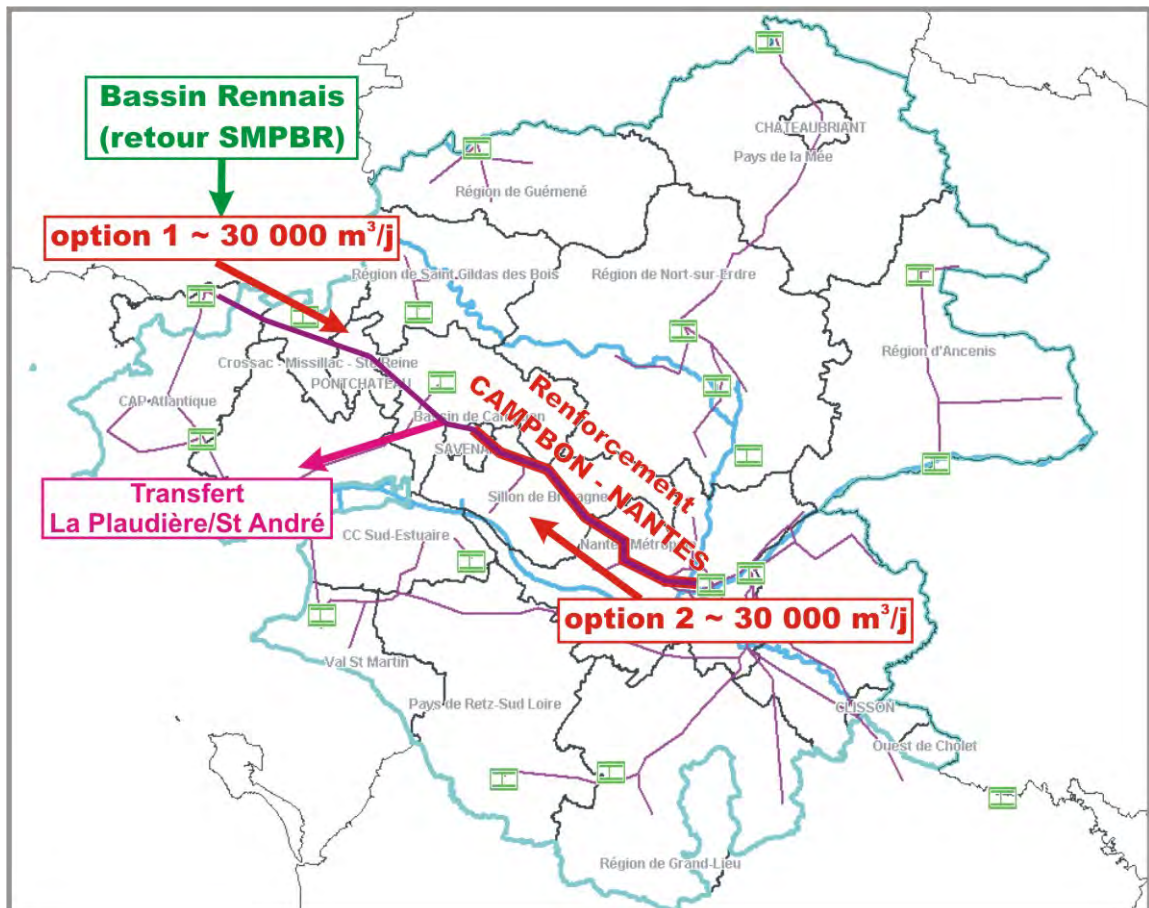


Figure 2.5 : Mise en sécurité du Nord-Ouest

La nouvelle liaison Ø800 entre La Plaudière et SAINT-ANDRÉ-DES-EAUX vient compléter la sécurisation entre la CARENE et Cap Atlantique initiée par l'adduction FÉREL-CAMPBON.

Ces perspectives mettent en évidence un axe structurant s'appuyant sur les ressources de FÉREL, de CAMPBON et de NANTES.

Nous pouvons en outre considérer que cet axe se prolonge jusqu'à l'usine de traitement d'eau de BASSE-GOULAIN ; le réseau de NANTES constitue alors le pivot de cet axe.

Le partage de ces ressources conduira à s'interroger sur l'équilibre technique et financier des échanges d'eau sur cet axe. Une gestion concertée de l'ensemble des ressources est à promouvoir.

Nous soulignons enfin que les variantes se complètent et que leur mise en œuvre concomitante permettrait à terme de disposer d'une mise en sécurité pour les besoins de pointe du secteur.

Le montant des travaux sur l'axe NANTES-CAMPBON est de l'ordre de 23 millions d'euros HT ; les autres travaux de mise en sécurité de ce secteur dont la liaison CAMPBON-SAINT-ANDRÉ-DES-EAUX représentent 22 millions d'euros HT environ.

Il convient d'insister sur deux éléments qui influenceront la planification des travaux :

- ♦ le projet de desserte en eau brute des industriels de Basse-Loire : la réalisation du projet conduirait à remettre en cause le renforcement des ressources du secteur puisque le volume potentiel libéré est de la même importance que le déficit du secteur en jour de pointe futur, soit 14 000 à 15 000 m³/j ; par contre, le renforcement du feeder entre La Contrie et La Plaudière reste nécessaire au titre de la sécurité ;
- ♦ la traversée de Loire pour desservir le Sud-Ouest de la Loire-Atlantique, pour une capacité de 12 000 m³/j ou de 16 000 m³/j.

2.3 NANTES Métropole

NANTES Métropole est desservie depuis une prise d'eau en Loire située à MAUVES-SUR-LOIRE, l'usine de traitement d'eau potable étant implantée à NANTES « La Roche ».

Cet outil de production est d'une capacité très importante (240 000 m³/j) et nettement supérieure aux besoins futurs de la métropole nantaise (160 000 à 170 000 m³/j).

Ceci permet d'envisager de nombreuses possibilités depuis cette ressource, dont :

- ♦ l'appui à l'usine de BASSE-GOULAIN par l'adduction liant les deux sites et dont la capacité se situe entre 30 000 et 40 000 m³/j ;
- ♦ le transfert vers la CARENE et les usagers desservis par l'axe de SAINTE-ANNE-DE-VIGNEUX à La Plaudière qui représente actuellement 12 000 m³/j mais dont nous proposons de porter la capacité à 27 000 m³/j ;
- ♦ le transfert vers le Sud-Loire via un réseau entre SAINTE-ANNE-DE-VIGNEUX et La Garenne pour une capacité de 12 000 à 16 000 m³/j.

La somme des volumes à desservir en pointe est donc de l'ordre de 70 000 m³/j. Cette démarche permettrait de mieux utiliser l'outil de production de NANTES Métropole.

Cependant, l'agglomération nantaise ne dispose pas de ressources de secours.

Afin de répondre à cet objectif prioritaire, nous avons repris le projet de NANTES Métropole qui propose :

- ♦ **d'associer l'usine de BASSE-GOULAIN à son opération de mise en sécurité ;**
- ♦ **de disposer d'une ressource de secours à partir de l'Erdre.**

Ce dispositif serait complété par un retour d'eau depuis FÉREL-CAMPBON pour assurer les besoins en eau en aval de NANTES vers VIGNEUX (voir figure 2.6).

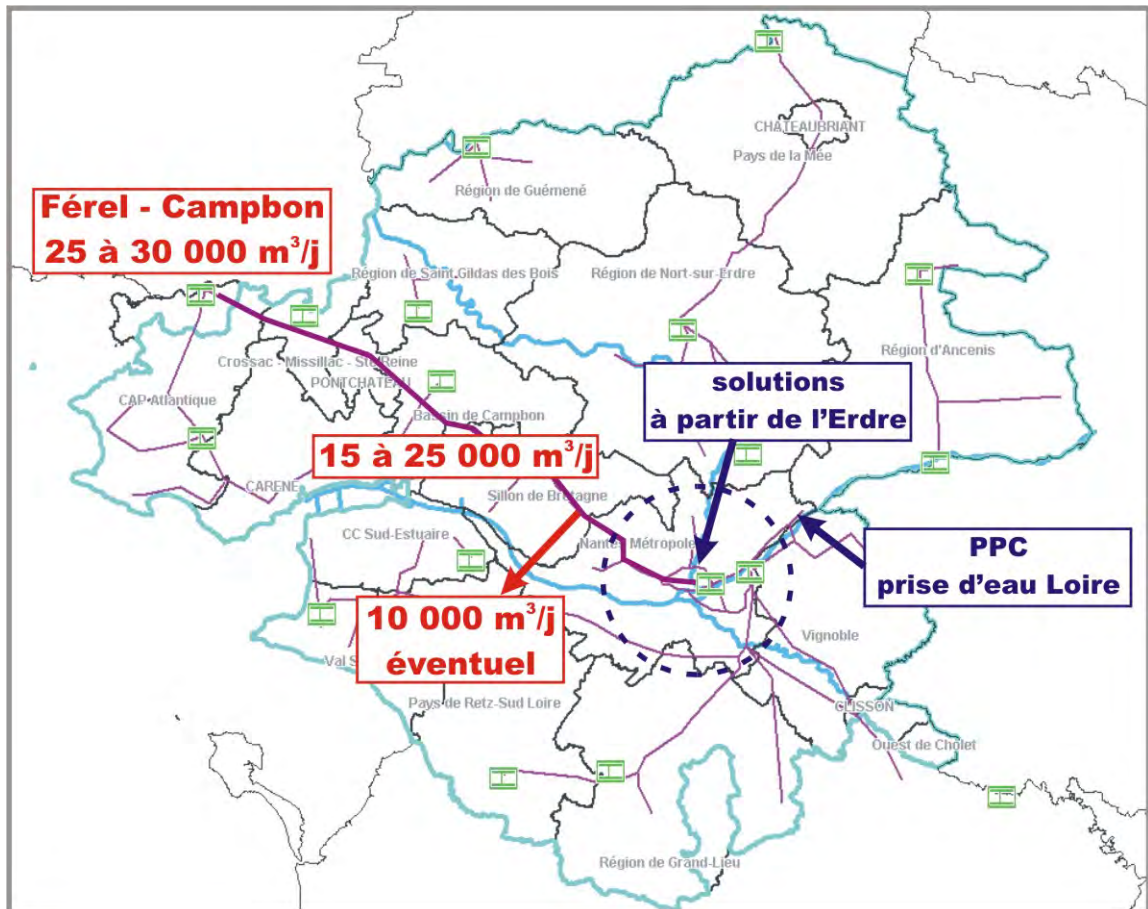


Figure 2.6 : Sécurisation de NANTES et de BASSE-GOULAINE

Ces propositions sont envisagées pour plusieurs hypothèses de besoins en eau desservis par NANTES Métropole et le Syndicat Mixte du Sud-Est et de durée de l'incident :

- ♦ de 160 000 à 200 000 m³/j ;
- ♦ de 5 à 15 jours d'arrêt.

La proposition d'un bassin de stockage d'eau de Loire apparaît comme la solution la plus chère (19 millions d'euros) et par ailleurs soumise à de nombreuses contraintes : gestion de la qualité des eaux de la retenue, périmètre de protection à réaliser et incidence sur un site NATURA 2000.

Les propositions de prise d'eau sur l'Erdre sont de différents ordres de coût, de 6 à 17 millions d'euros. Toutes ces solutions seraient soumises à une procédure NATURA 2000 et nécessiteraient une dérogation plus ou moins étendue pour la potabilisation des eaux prélevées.

Les périmètres de protection sur la prise d'eau en Loire sont en cours de réalisation et s'inscrivent dans une approche préventive de la sécurité d'alimentation en eau.

2.4 Nord et Nord-Est de la Loire-Atlantique

Les propositions pour les SIAEP de la région de NORT-SUR-ERDRE, du pays de la Mée, de GUÉMENÉ-PENFAO et de la ville de CHÂTEAUBRIANT concernent :

- ♦ la mise en production de la nappe de Mazerolles (SAINT-MARS-DU-DÉSERT) accompagnée du renforcement des infrastructures de réseau et de stockage ;
- ♦ le renforcement du stockage et de la reprise d'ABBARETZ ainsi que la mise en service d'une reprise à CHÂTEAUBRIANT « Béré » afin de sécuriser le Nord du département ;
- ♦ le renforcement du site de production de MASSERAC et le développement d'interconnexions à l'Est et à l'Ouest du syndicat de la région de GUÉMENÉ-PENFAO afin de sécuriser son approvisionnement.

L'ensemble de ces travaux représente en investissement de 20 à 22 millions d'euros HT.

La mise en sécurité du SIAEP de SAINT-GILDAS-DES-BOIS pourra être réalisée soit à partir d'une interconnexion avec AVESSAC, soit à partir de la liaison CAMPBON-FÉREL.

En complément des travaux entrepris pour le SIAEP de la région d'ANCENIS (ressource de secours, etc), il est proposé :

- ♦ la mise en place urgente des périmètres de protection des captages,
- ♦ le renforcement des réseaux entre NORT-SUR-ERDRE et la liaison ANCENIS - SAINT-SULPICE au titre de la sécurité locale des réseaux.

Le montant de ces opérations se situe entre 3 et 4 millions d'euros HT, tant pour le SIAEP de SAINT-GILDAS-DES-BOIS que pour celui de la région d'ANCENIS.

Les solutions du Nord et du Nord-Est du département sont illustrées sur la figure 2.7.

2.5 Coupure d'électricité générale

Les risques de rupture d'alimentation en énergie ont conduit à recommander :

- ♦ la mise en œuvre de groupes électrogènes à l'usine des Gâtineaux et aux stations de reprise de La Garenne (à VUE), de LA HAIE-FOUASSIÈRE et d'ABBARETZ ;
- ♦ la réalisation ou le renforcement des capacités de stockage sur Cap Atlantique, les syndicats du VAL-SAINT-MARTIN, de NORT-SUR-ERDRE, de GUÉMENÉ-PENFAO, de SAINT-GILDAS-DES-BOIS et du Pays de Retz-Sud-Loire.

Le chiffrage de ces travaux est inclus dans les budgets indiqués précédemment.

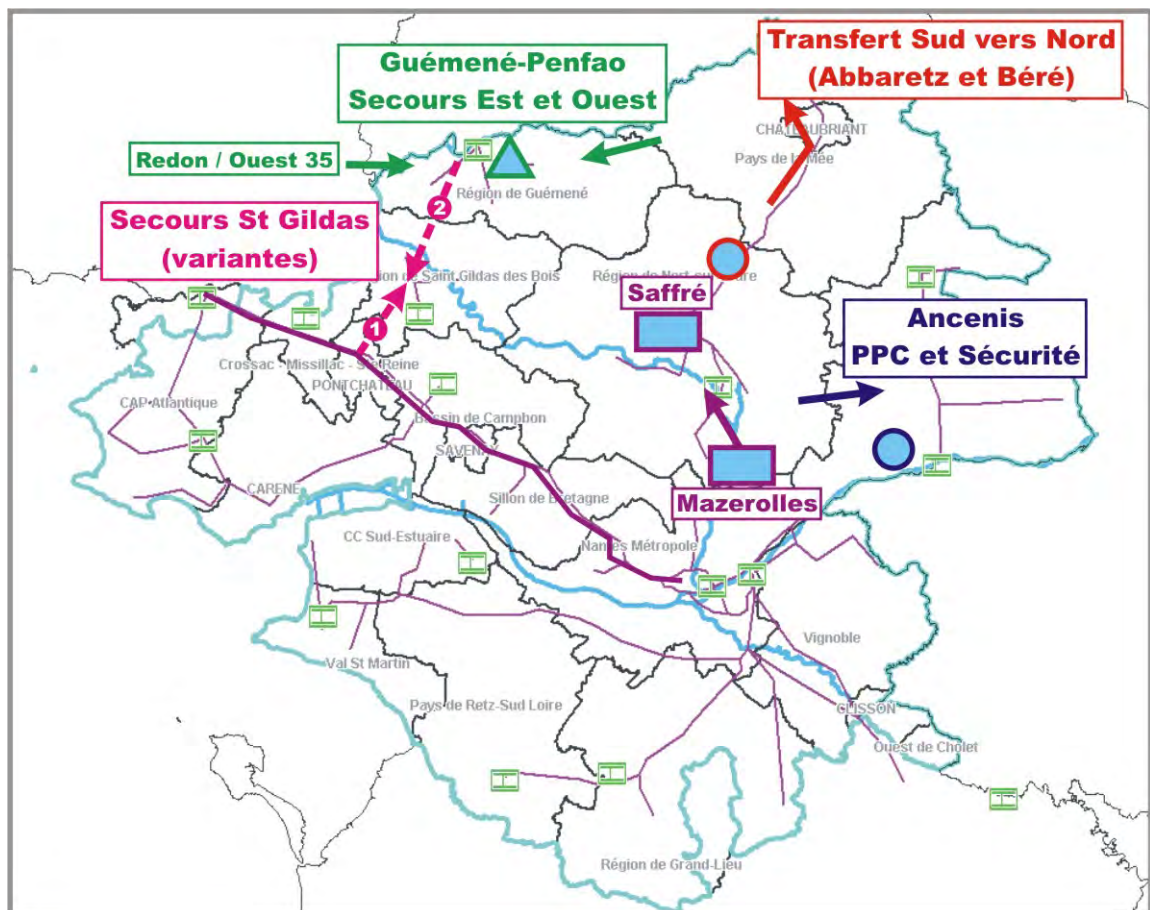


Figure 2.7 : Propositions pour le Nord et le Nord-Est

2.6 Gestion des ressources en eau

Le Schéma AEP 44 s'appuie sur le développement de ressources locales, existantes ou à créer (nappes de Mazerolles, MASSERAC, MISSILLAC, MACHECOUL, etc.) et sur le partage de ressources de grande capacité (la Loire via NANTES Métropole, la Vilaine via l'IAV et la nappe de CAMPBON via la CARENE).

L'utilisation de ces ressources pour l'alimentation en eau potable s'intègre dans les objectifs prioritaires des SAGE de la Vilaine, et du Marais Breton et de la Baie de Bourgneuf (MACHECOUL) ; l'exploitation de l'Erdre pour la mise en sécurité de NANTES Métropole et des usagers du Syndicat Mixte du Sud-Est de la Loire-Atlantique devra être introduite dans la réflexion en cours sur le SAGE de l'estuaire de la Loire.

Les propositions du schéma ne devraient pas introduire d'écart aux objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau. Il conviendra de vérifier ce point lors de leur réalisation et, en particulier, pour :

- ♦ les solutions de mise en sécurité de NANTES Métropole et du Syndicat Mixte du Sud-Est,
- ♦ les développements envisagés aux Gâtineaux et à FÉREL.

Par ailleurs, l'analyse de la sécurité d'approvisionnement met en exergue **les actions de prévention pour diminuer la vulnérabilité des ressources.**

Ces actions consistent à la mise en œuvre des périmètres de protection, à la mise en service de réseaux d'alerte et à la réalisation d'actions visant à réduire les sources de pollutions sur les bassins versants des captages.

De tels travaux sont déjà en cours et concerneront particulièrement les ressources en eau de surface de NANTES, d'ANCENIS, du VAL-SAINT-MARTIN et de CAP ATLANTIQUE, mais aussi des ressources en eau souterraine comme celles de NORT-SUR-ERDRE ou SAINT-GILDAS-DES-BOIS.

Enfin, **le schéma est complété par des propositions de recherches en eau et un accompagnement aux actions d'économie d'eau :**

- ♦ au Nord du département, différents développements de ressource sont envisageables et correspondraient aux besoins locaux. Cette démarche pourrait être accompagnée dans le cadre d'un programme départemental de recherche d'eau, dans un souci de prospective.
- ♦ des démarches d'économie d'eau liées à une réduction des usages participeront aussi à la bonne gestion des ressources et contribueront à améliorer le degré de sécurité d'approvisionnement. Des incitations aux économies d'eau en particulier auprès des collectivités publiques peuvent donc s'introduire dans ce schéma.

Nous proposons un budget de 460 000 €/an pour ces **deux opérations d'intérêt général**, soit 6,9 millions d'euros HT à l'horizon du schéma.

000

Schéma Directeur

3.1 Orientations du Schéma

Les orientations proposées portent sur 3 points :

- ♦ **la réalisation de travaux de mise en sécurité** qui compléteront les actions préventives sur les ressources ; ces travaux consistent en :
 - la sécurisation de l'usine de La Roche et de BASSE-GOULAINÉ,
 - la sécurisation des Syndicats de SAINT-GILDAS-DES-BOIS et de GUÉMÉNÉ-PENFAO,
 - le renforcement de l'infrastructure NANTES-CAMPBON, cette dernière opération s'inscrivant aussi dans le développement des transferts d'eau vers le Nord-Ouest du département, et éventuellement vers le Sud-Ouest ;
- ♦ **le développement de ressources locales**, associé à des travaux de mise en conformité (protection et traitement) ainsi que de sécurisation, :
 - la mise à niveau de la ressource de MACHECOUL,
 - la sécurisation du SIAEP de la Région d'ANCENIS à partir du Lac Bleu,
 - la mise en service des captages de MAZEROLLES pour le SIAEP de la Région de NORT-SUR-ERDRE,
 - le renforcement des ressources de MASSERAC ;
- ♦ enfin, **des choix devront être réalisés** :
 - **de façon urgente pour l'approvisionnement et la sécurisation du Sud-Ouest,**
 - **à moyen - long terme pour l'approvisionnement du Nord-Ouest** en fonction du devenir du projet industriel de Basse-Loire et du choix du Sud-Ouest.

Ces choix s'intègrent dans une **stratégie de gestion concertée des ressources**.

3.2 Coût des opérations

Le montant global des opérations à envisager sur le département de la Loire-Atlantique est estimé à **170 millions d'euros HT pour assurer la couverture des besoins en eau et la fiabilité de la distribution à l'horizon 2020**, soit en moyenne 9 €/habitant/an.

Tableau 3.1 : Synthèse des coûts des propositions (avec subventions)

Secteur	Coût maxi	Assiette facturat° 2020	Incidence sur le prix de l'eau
Nord-Ouest	45 500 000 €	22 000 000 m3/an	0.12 €/m3
Centre & Nord	21 500 000 €	6 980 000 m3/an	0.18 €/m3
Ancenis (Est)	3 300 000 €	4 160 000 m3/an	0.05 €/m3
Nantes Métropole	19 000 000 €	38 810 000 m3/an	0.03 €/m3
Sud-Ouest	25 800 000 €	6 780 000 m3/an	0.23 €/m3
Sud & Sud-Est	48 000 000 €	12 850 000 m3/an	0.22 €/m3
Opérations d'intérêt général	6 900 000 €	90 070 000 m3/an	0.003 €/m3
TOTAL Schéma AEP 44	170 000 000 €	90 070 000 m3/an	0.11 €/m3

L'incidence moyenne de ces investissements s'établit pour l'utilisateur à **0,11 €HT/m³**, avec des écarts significatifs par secteur :

- ♦ **au Sud** du département, l'incidence des travaux de renforcement de l'alimentation et de mise en sécurité serait légèrement supérieure à 0,20 €HT/m³ et en partie supportée par les ventes d'eau à la Vendée qui représentent 30 % à 40 % des besoins en eau du Sud-Est de la Loire-Atlantique ;
- ♦ **au Nord et au Centre**, le surcoût associé à la mise en service d'une nouvelle ressource et de renforcements de réseau serait légèrement inférieur à 0,20 €HT/m³ ;
- ♦ **au Nord-Ouest**, les travaux, bien qu'importants, seraient de l'ordre de 0,10 €m³ étant donné les volumes desservis par l'axe FÉREL-CAMPBON-NANTES ;
- ♦ **à l'Est**, des travaux déjà budgétés réduisent l'enveloppe estimée pour le SIAEP de la Région d'ANCENIS, ce qui conduit à une incidence sur le prix de l'eau de 0,05 €m³ ;
- ♦ enfin, **les travaux de mise en sécurité de NANTES et de BASSE-GOULAIN**, en cas de pollution en Loire, conduisent à un surcoût d'environ 0,03 €m³ dans l'hypothèse où la solution la plus onéreuse serait mise en œuvre.

Notons toutefois que cette simulation de coûts s'appuie sur des hypothèses d'emprunt habituelles et sur un taux de subvention moyen de 40 %. **Sans aide, l'incidence des travaux proposés sur le prix de l'eau serait de 0,19 €m³** en moyenne départementale et comprise entre 0,05 et 0,40 €HT/m³ suivant le secteur.

Les travaux de mise en sécurité pour l'ensemble du département représenteront environ 87 millions d'euros HT, soit la moitié des investissements (voir figure 3.1).

Les opérations d'intérêt général, la réalisation de traitement ainsi que le développement et la protection des captages, s'élèveraient à 49 millions d'euros HT. Les actions préventives des ressources s'insèrent dans ces travaux : elles concernent la mise en œuvre des périmètres de protection, les contrats de nappe et les actions sur les bassins versants.

Les opérations de transfert pour partager ses ressources représenteraient 34 millions d'euros HT environ.

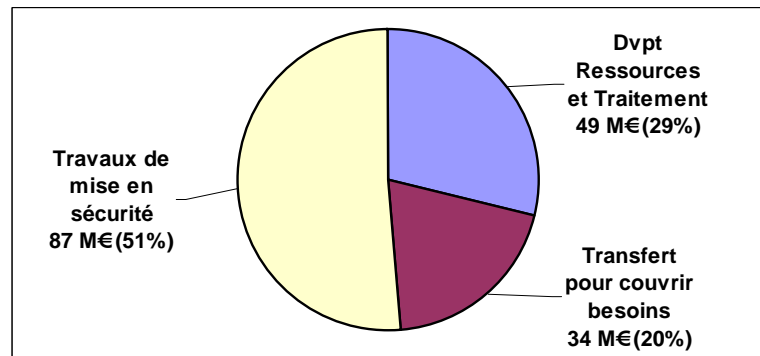


Figure 3.1 : Répartition des travaux par objectif

Des priorités de réalisation sont proposées dans le Schéma en fonction des objectifs de sécurité et d’approvisionnement en eau selon trois catégories d’urgence dont la réalisation peut être décalée de quelques années (voir figure 3.2).

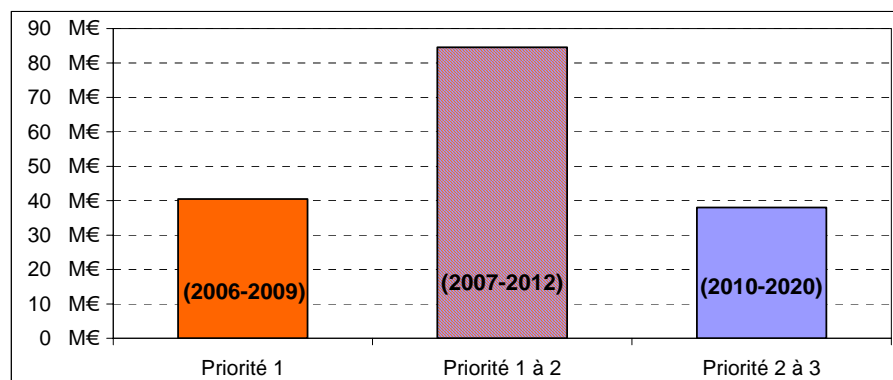


Figure 3.2 : Répartition des travaux par priorité

3.3 Mise en œuvre du schéma

La mise en œuvre et le suivi des actions nécessitent dès à présent l’élaboration d’un système de pilotage dans l’esprit qui a présidé à la conception du schéma. Une telle démarche cherchera à envisager des solutions partagées pour gérer tout ou partie des aspects organisationnels, juridiques, techniques et financiers des projets, notamment pour ceux d’ampleur départementale ou impactant plusieurs collectivités AEP.

C’est dans ce cadre que pourrait être fait le choix des modalités de mobilisation et de transfert des grandes ressources en eau, dans un esprit de gestion concertée.

Enfin, la mise en œuvre du Schéma Départemental s’accompagnera d’un suivi des propositions et des travaux envisagés au travers d’indicateurs qui pourront porter sur :

- ♦ l’avancement des actions préventives vis-à-vis des ressources (protection, etc),
- ♦ le renforcement de la sécurité d’approvisionnement des collectivités,
- ♦ l’adéquation besoins/ressources, etc.

oooOooo

Sécurisation de l'alimentation en eau potable du Sud-Ouest de la Loire Atlantique

SAFEGE - 2007

**SYNDICAT DEPARTEMENTAL
D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE
DE LOIRE ATLANTIQUE**



ETUDE COMPLEMENTAIRE

Sécurisation de l'alimentation en eau potable
du Sud-Ouest de la Loire-Atlantique

Siège social : 2, rue des Glénans - ZA du Pontay - 35760 ST GRÉGOIRE (RENNES)
Tél : 02 99 23 12 12 • Fax : 02 99 68 76 88

TABLE DES MATIERES

1 Rappel du contexte.....	1
1.1 Projections démographiques.....	2
1.1.1 Actualisation des volumes mis en jeu.....	4
1.1.2 Réajustement des besoins	6
2 Etudes de solutions.....	7
2.1 Devenir de la nappe de Machecoul et desserte de Sainte-Pazanne	7
2.2 Disponibilité de la ressource de Grandlieu.....	9
2.2.1 Volumes disponibles	9
2.2.2 Aptitude des eaux à la potabilisation.....	9
2.2.2.1 Qualité des eaux	9
2.2.2.2 Contexte réglementaire.....	10
2.2.3 Synthèse.....	12
2.3 Scénario 1 - Solution la Martinière	13
2.4 Carrière de la Coche	16
2.4.1 Rappel	16
2.4.2 Données complémentaires.....	17
2.5 Traversée de Loire.....	20
3 Analyse comparative des solutions.....	23
3.1 Scénarii de crise.....	23
3.2 Coûts de production.....	28
3.3 Délais de réalisation	30
3.4 Analyse multicritère	34
3.5 Synthèse.....	35

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1-1 :	Territoire du SCOT du PAYS DE RETZ (source AURAN, sept. 2006)	2
Figure 1-2 :	Comparaison avec les projections de besoins futurs.....	4
Figure 1-3 :	Suivi des volumes consommés sur le Sud-Ouest	5
Figure 2-1 :	Suivi de la qualité des eaux système Grand-lieu	11
Figure 2-2 :	Simulations jour de pointe hypothèse haute 2020.....	15
Figure 2-3 :	Simulations jour de pointe hypothèse haute.....	19
Figure 2-4 :	Simulations jour de pointe hypothèse haute 2020.....	22
Figure 3-1 :	Couverture des besoins en situation de crise, Gâtineaux à 50 % – Besoins moyens estivaux 2020 Hyp. Haute – Solution Gâtineaux	25
Figure 3-2 :	Couverture des besoins en situation de crise, casse Sud-Estuaire – Besoins moyens estivaux 2020 Hyp. Haute – Solution Traversée de Loire	26
Figure 3-3 :	Couverture des besoins en situation de crise, casse Nord-Loire – Besoins moyens estivaux 2020 Hyp. Haute – Solution Traversée de Loire	27
Figure 3-4 :	Planning de mise en œuvre solution Gâtineaux/Martinière (Hyp. de décision, 1 ^{er} semestre 2007)	31
Figure 3-5 :	Planning de mise en œuvre solution Gâtineaux/La Coche (Hyp. de décision, 1 ^{er} semestre 2007)	32
Figure 3-6 :	Planning de mise en œuvre solution Nord-Loire (Hyp. de décision, 1 ^{er} semestre 2007)	33

Tableau 1-1 :	Estimation de population.....	2
Tableau 1-2 :	Comparaison des projections démographiques	3
Tableau 1-3 :	Volumes distribués 2004-2005.....	4
Tableau 1-4 :	Estimations des besoins futurs.....	6
Tableau 2-1 :	Coût de mise en production de la nappe de Machecoul	8
Tableau 2-2 :	Estimation du coût des travaux, solution La Martinière.....	14
Tableau 2-3 :	Estimation des travaux, solution la Coche	18
Tableau 2-4 :	Estimation du coût des travaux – Traversée Nord Loire.....	21
Tableau 3-1 :	Synthèse des scénarios de crise simulés.....	24
Tableau 3-2 :	Evaluation des coûts de production Hypothèse haute et basse...	29
Tableau 3-3 :	Synthèse des coûts de production.....	30
Tableau 3-4 :	Analyse multicritère des solutions.....	34

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 **Projections démographiques**

Annexe 2 **Données d'exploitation**

Annexe 3 **Rappel des besoins en eau**

Annexe 4 **Suivi de la qualité grand-Lieu/Achenau/Martinière**

Annexe 5 **Limites et références de qualité destinée à l'alimentation en eau potable**

Annexe 6 **Traversée de Loire - Détail des couts**

Annexe 7 **Simulations en situation de crise Solutions Gatineaux**

1**Rappel du contexte**

Le Sud-Ouest de la Loire-Atlantique connaît actuellement une dynamique de développement importante liée d'une part à sa proximité de l'agglomération nantaise et d'autre part à l'attrait de sa zone littorale.

Ce développement se traduit par une augmentation significative de sa population et de ses besoins en eau. Afin d'anticiper les besoins futurs, le Syndicat Départemental d'Alimentation en Eau Potable de la Loire-Atlantique a engagé une réflexion depuis 2004 sur la sécurisation de ce secteur qui rassemble trois syndicats :

- ✓ le syndicat du PAYS DE RETZ,
- ✓ le syndicat du VAL-SAINT-MARTIN (VSM),
- ✓ la Communauté de Communes du SUD-ESTUAIRE (CCSE).

Le présent rapport vise à réaliser la synthèse des différentes études effectuées depuis 2004 :

- ✓ étude de sécurisation du Sud-Ouest (2004, SAFEGE Environnement) ;
- ✓ schéma départemental d'alimentation en eau potable (2005, SAFEGE Environnement) ;
- ✓ études complémentaires sur les possibilités d'accroissement du stockage aux Gâtineaux et sur le potentiel d'utilisation de la carrière de la Coche de Sainte-Pazanne ;
- ✓ poursuite de la réflexion sur la réhabilitation de la nappe de Machecoul ;

en intégrant les éléments les plus récents (suivi de la qualité Grand-Lieu) afin de proposer un nombre restreint de scénarii d'alimentation.

A cet effet, les projections démographiques et les besoins en eau établis lors de l'étude de 2004 ont été actualisés avec les données d'exploitation et les estimations d'évolution de population réalisées par l'AURAN (Agence d'urbanisme de l'Agglomération Nantaise) dans le cadre du SCOT du PAYS DE RETZ.

1.1 Projections démographiques

Le SCOT du PAYS DE RETZ est en cours d'élaboration par l'AURAN. La zone concernée couvre un secteur quasi identique au secteur d'étude, à la Communauté de Communes de la Loire Atlantique Méridionale (7 500 hab. en 2005) et la commune de SAINT-ETIENNE-DE-MER-MORTE près. Le point d'étape, édité en septembre 2006, présente les estimations de population en 2005 et propose différents scénarii d'évolution à l'horizon 2020.

Le territoire couvert par le SCOT PAYS DE RETZ est présenté sur la figure 1.1.

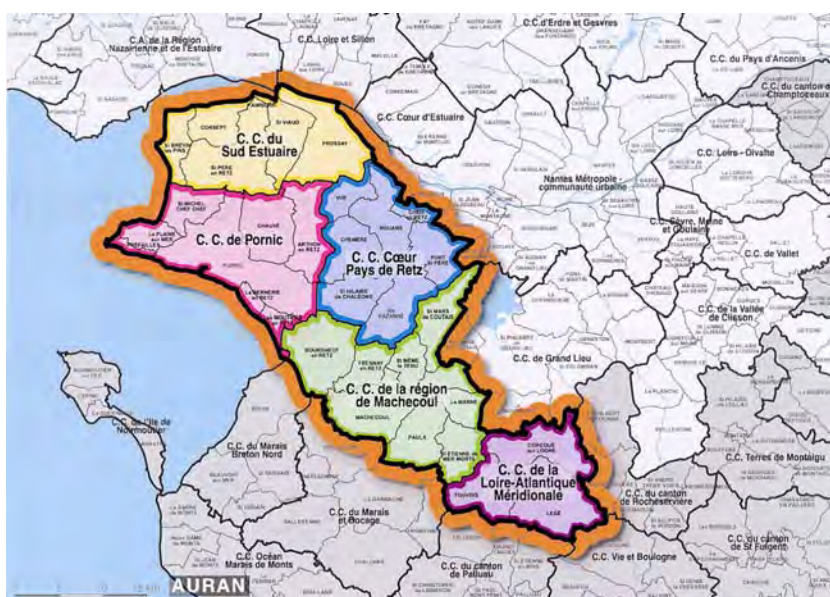


Figure 1-1 : Territoire du SCOT du PAYS DE RETZ (source AURAN, sept. 2006)

Nous avons rassemblé dans le tableau 1.1 les données relatives aux estimations de population dont celles effectuées lors de l'étude de 2004. Les estimations 2005 de l'AURAN sont basées sur les chiffres des derniers recensements (1990, 1999) et des données complémentaires (recensements partiels etc..) retravaillées.

Tableau 1-1 : Estimation de population.

Syndicat des Eaux	Découpage SCOT Pays de Retz	Population			
		1990	1999	Estimation en 2003 (Safege étude 2004)	Estimation 2005 AURAN
CCSE	Communauté de Communes du Sud-Estuaire	20 460	21 708	23 000	24 800
VSM + Pays de Retz	CC Cœur Pays de Retz		12 374		15 100
	CC de Pornic		26 044		31 400
	CC de la Région de Macheoul*		14 741		17 200
	Total	46183	53 159	57 000	63 700
Total Sud-Ouest		66 643	74 867	80 000	88 500

*à exclure St Etienne de Mer morte (# 1000 hab.)

Au regard des chiffres de 2005, les estimations réalisées en 2004 pour l'année 2003 semblaient sous-évaluer la population sur la CCSE et surtout le syndicat du PAYS DE RETZ. Ce dernier semble bénéficier d'un attrait fort en raison d'un foncier plus abordable que dans la proche périphérie nantaise et sur la côte.

L'étude réalisée en 2004 sur la sécurisation du Sud-Ouest (SAFEGE Environnement) avait débouché sur deux hypothèses d'évolution de population à horizon 2020. Elles peuvent être comparées avec les scénarii élaborés par l'AURAN pour la même échéance (tableau 1.2). L'approche de l'AURAN et de l'INSEE fournit une population globale à l'échelle du SCOT sans donner le détail par entités, basées sur trois hypothèses d'évolution sur la période 2005-2020 :

- ✓ hypothèse basse : + 2 100 habitants,
- ✓ scénario médian : + 11 200 habitants,
- ✓ hypothèse haute : + 30 700 habitants.

Ces scénarios correspondent à différents prolongements de tendances. Afin de les comparer à nos estimations de 2004, nous avons retranché la part d'augmentation liée à la Communauté de Communes de la Loire-Atlantique Méridionale en supposant qu'elle participe à l'augmentation proportionnellement à son poids actuel sur le secteur du SCOT (# 8% en 2005).

Tableau 1-2 : Comparaison des projections démographiques

Projections 2010 - Etude SAFEGE de 2004		Projections 2020 - AURAN ajusté			Projections 2020 étude SAFEGE de 2004	
Hyp. basse	Hyp. haute	Scénario bas	Scénario médian	Scénario haut	Hyp. basse	Hyp. haute
88 400	106 300	97 936	106 325	124 302	102 400	122 800

Ces données mettent en évidence que nos estimations d'hypothèse basse pour 2010 seront sans doute atteintes avant cette échéance au vue des estimations de population 2005.

A l'horizon 2020 en revanche les estimations sont assez proches entre le scénario médian de développement et l'hypothèse basse de l'étude 2004, de même que pour les deux hypothèses hautes de développement.

L'AURAN ne fournit pas le détail du développement par collectivités, mais juste une tendance à l'échelle du SCOT, alors qu'il est nécessaire dans le cadre de cette étude d'estimer les besoins en eau futurs si possible à l'échelle communale. Par conséquent nous avons conservé les chiffres proposés en 2004. On trouvera en annexe 1, les courbes d'évolution pour chacun des syndicats.

1.1.1 Actualisation des volumes mis en jeu

Les volumes 2004 à 2006 mis en jeu ont été collectés pour les différentes collectivités afin de compléter les historiques de données établis lors de l'étude de 2004 et qui s'arrêtaient en 2003. Pour 2006, les volumes distribués ont pu être obtenus ainsi que les volumes consommés qui restent néanmoins encore provisoires, puisqu'en cours de validation.

L'ajout de ces trois années permet de situer la tendance d'évolution des besoins en eau et de les comparer avec les projections réalisées en 2004.

Tableau 1-3 : Volumes distribués 2004-2005

	Valeurs 2004	Valeurs 2005	Besoins en eau horizon 2010 étude 2004 année normale		Besoins en eau horizon 2020 étude 2004 année normale	
			Hyp. basse	Hyp. haute	Hyp. basse	Hyp. haute
CCSE	1 512 695	1 454 675	1 874 000	2 242 000	2 049 000	2 449 000
VSM	2 186 080	2 268 493	2 636 000	3 190 000	3 233 000	3 936 000
Pays de Retz	1 910 420	1 982 402	1 851 000	2 168 000	2 078 000	2 415 000
TOTAL	5 609 195	5 705 570	6 361 000	7 600 000	7 360 000	8 800 000

La figure ci-dessous illustre le positionnement des volumes constatés (volumes distribués) et des projections réalisées en 2004.

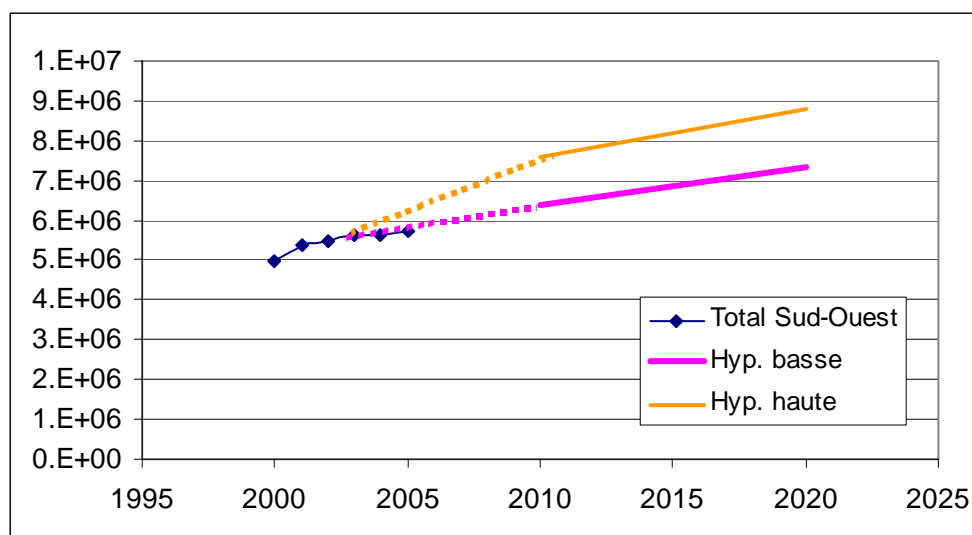


Figure 1-2 : Comparaison avec les projections de besoins futurs.

La tendance avec les données 2004 et 2005 semble se rapprocher de l'hypothèse basse d'évolution des besoins en eau.

Dans le détail de chacune des collectivités présenté en annexe 2, ce constat est principalement valable pour le Syndicat du Val-Saint-Martin et de la CCSE ou la tendance est plutôt à la stagnation. Sur le syndicat du Pays de Retz en revanche l'augmentation des volumes est plus sensible.

Les données de la figure 1.2 présentent les volumes distribués. L'analyse des volumes consommés (détails en annexe 2) permet de s'affranchir des variations de rendements de réseau. La figure 1.3 illustre cette évolution avec les estimations de consommations futures réalisées en 2004.

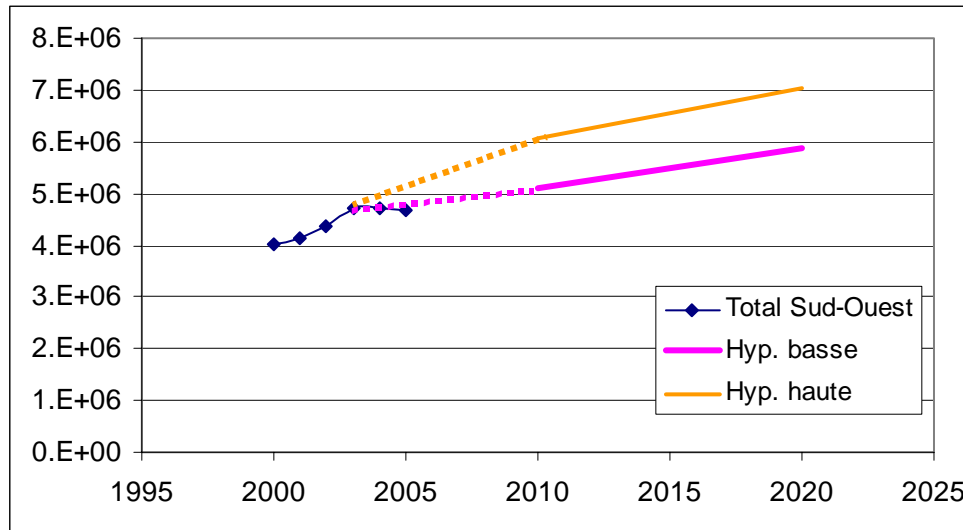


Figure 1-3 : Suivi des volumes consommés sur le Sud-Ouest

Cette courbe renseigne sur l'évolution réelle des consommations, avec une certaine stagnation en 2004 et 2005 se répartissant de la manière suivante :

- ✓ baisse des volumes consommés en 2005 sur le Val-Saint-Martin après une hausse constante jusqu'en 2004. Les volumes 2006 sont légèrement supérieurs mais en deçà des valeurs de 2004 ;
- ✓ volumes en constante augmentation sur la CCSE et le Pays de Retz. Sur la CCSE les volumes distribués ont néanmoins peu variés compte tenu d'une amélioration du rendement entre 2004 et 2005.

Parmi les raisons susceptibles d'expliquer cette différence d'évolution, on peut avancer le contexte déficitaire de 2005 sur le Val-Saint-Martin avec les difficultés de remplissage de l'étang des Gâtineaux à l'origine d'une sensibilisation accrue des usagers sur les économies d'eau.

Pour la CCSE et le Pays de Retz, l'augmentation des volumes consommés semble suivre l'évolution démographique, avec une progression quasi linéaire. Les variations saisonnières sont moins sensibles, sauf sur SAINT-BREVIN-LES-PINS ou on constate également une évolution de la dotation hydrique, située autour de 175 l/j/hab en 1999 et de l'ordre de 150 l/j/hab en 2005 (surévaluation de la consommation unitaire car intègre les volumes consommés par la population non sédentaire).

1.1.2 Réajustement des besoins

La prise en compte des éléments exposés ci-avant :

- ✓ confirmation d'une croissance démographique soutenue avec convergence des projections démographiques réalisées en 2004 et celles de l'AURAN/INSEE. Sur le syndicat du Pays de Retz, une croissance plus soutenue que celle envisagée en 2004 semble se dégager ;
- ✓ hausse des volumes consommés sur la CCSE et le Pays de Retz selon une courbe d'évolution se rapprochant de l'hypothèse haute de 2004 ;
- ✓ tendance moins marquée sur le Val-Saint-Martin mais volumes en hausse également sur les 6 dernières années ;
- ✓ variation des rendements de réseau sur la CCSE et le VSM impactant de manière sensible sur les volumes à distribuer (6 à 7%) ;

nous ont amené à conserver les hypothèses énoncées lors de l'étude de 2004.

Le tableau 1.4 rappelle ces estimations (détails en annexe 2).

Tableau 1-4 : Estimations des besoins futurs.

	Besoins en eau horizon 2010 étude 2004 année normale		Besoins en eau horizon 2020 étude 2004 année normale	
	Hyp. basse	Hyp. haute	Hyp. basse	Hyp. haute
CCSE	1 874 000	2 242 000	2 049 000	2 449 000
VSM	2 636 000	3 190 000	3 233 000	3 936 000
Pays de Retz	1 851 000	2 168 000	2 078 000	2 415 000
TOTAL	6 361 000	7 600 000	7 360 000	8 800 000

Pour plus de clarté et afin de réduire les hypothèses de simulations, nous avons supprimé la notion d'année sèche et conservé deux hypothèses pour les évolutions de besoins en eau basées sur les hypothèses basses et hautes de développement démographiques (même démarche dans le cadre du schéma départemental).

L'analyse critique de nos projections avec 3 années de recul met en avant des besoins pour l'hypothèse haute élevés à échéance 2020 si l'on prolonge la tendance actuelle. Ils pourraient être atteints à échéance plus lointaine, par conséquent au regard de la durée de vie des infrastructures, de 60 à 70 ans pour les canalisations, il est nécessaire d'intégrer ces perspectives pour inscrire les investissements dans le long terme. Des mises à jour régulières du schéma permettront de recalculer ces estimations et avancer ou au contraire retarder certaines opérations.

2.5 Traversée de Loire

La solution de traversée de Loire repose sur un renforcement des imports vers le Sud-Ouest de la Loire Atlantique depuis le feeder de transport Nantes/Saint-Nazaire située en rive droite de la Loire.

Le schéma proposé en 2004 consistait à mettre en place une conduite au départ du réservoir au sol de SAINT-ANNE-DE-VIGNEUX situé sur l'axe de transfert NANTES/SAINT-NAZAIRE (\varnothing 600). Cet axe devrait être renforcé à terme comme l'a rappelé le Schéma Départemental réalisé en 2005.

Afin de couvrir les besoins de l'hypothèse haute, le diamètre de la conduite avait été proposé en \varnothing 500 pour permettre le transfert sur 20 heures de $12\,000\text{ m}^3/\text{j}$ jusqu'à la bache de reprise de la Garenne en gravitaire.

Le tracé de 2004 proposait une traversée de Loire à l'aval du PELLERIN, zone où la largeur de la Loire est de l'ordre de 300 m. Deux techniques peuvent être envisagées selon la nature du sous-sol rencontré :

- ✓ la pose par forage dirigé,
- ✓ la pose au micro-tunnelier par fonçage.

Le forage dirigé consiste à envoyer une tête fraisée qui fore un pré-trou qui, par réalésage, est ensuite mis au diamètre souhaité. La tête est ensuite tractée avec le tuyau.

Le fonçage au micro-tunnelier consiste à construire un puits d'attaque et un puits de sortie sur chaque rive et à mettre en place, la conduite par fonçage horizontal. Le micro-tunnelier est lancé à partir du puits d'attaque et récupéré dans le puits de sortie. Après les travaux de fonçage, un cuvelage en béton armé est réalisé, les puits sont équipés et transformés en regards d'accès.

Nous avons retenu une traversée simple en \varnothing 500. Le choix de dédoubler la conduite en 2 \varnothing 350 pour une plus grande sécurisation pourrait être envisagée si cette solution était retenue.

A l'aval de la traversée de Loire, un piquage vers le Pays de Retz avait été étudié jusque MACHECOUL desservant au passage SAINTE-PAZANNE. Avec la réhabilitation de la nappe de Machecoul seule une liaison vers SAINTE-PAZANNE peut être encore envisagée. Néanmoins elle nécessite une remise en charge au départ de SAINT-ANNE-DE-VIGNEUX, alors qu'un simple transfert gravitaire peut suffire si on ne dessert que la bache de la Garenne ($600\text{ m}^3/\text{h}$ en gravitaire).

Nous avons conservé dans notre chiffrage un pompage en tête, qui peut être envisagé à moyen terme selon l'évolution des besoins ou à court terme pour une sécurisation de la zone. Une remise en charge de 20 m permet en effet d'augmenter la capacité d'import de 12 à $18\,000\text{ m}^3/\text{j}$ entre SAINT-ANNE-DE-VIGNEUX et la Garenne.

Le tableau 2.4 détaille le coût des travaux dans le cadre de la traversée Nord-Loire (en annexe 6 détail des deux solutions de traversée).

Tableau 2-4 : Estimation du coût des travaux – Traversée Nord Loire

F:\HYDRAULIQUE\JFB\Etudes\AEP44_ComplementDonnées\Chiffrage.xls\Gâtineaux

N°	Désignation des opérations	Quantité	Prix unitaire	Total HT	Total opération
1-Liaison Vigneux/La Garenne					
	Liaison DN 500 entre Vigneux et La Garenne	18.0 Km	260 000 €	4 680 000 €	
	Traversée de Loire par microtunnelier (DN 500 ou 2 DN 350)	400 ml	4 000 €	1 600 000 €	6 280 000 €
2-Desserte Sainte-Pazanne depuis Sud-Estuaire					
	Provision pour renforcement de l'alimentation de Sainte-Pazanne au départ du feeder du Sud-Estuaire DN 250mm	6.0 Km	150 000 €	900 000 €	900 000 €
3-Desserte VSM et CCSE					
	Renforcement du pompage de la Garenne au débit de 1500 m3/h à # 1100 m HMT	1 u	550 000 €	550 000 €	
	Renforcement de La Garenne vers La Hardière en DN 700mm	13.0 Km	400 000 €	5 200 000 €	5 750 000 €
4-Renforcement des réseaux VSM					
	Renforcement réseau vers La Plaine DN 400mm	5.0 Km	240 000 €	1 200 000 €	
	Liaison réseau vers Pornic DN 300mm	3.5 Km	200 000 €	700 000 €	1 900 000 €
5-Intervention Filière de traitement des Gâtineaux					
	Provision pour étage complémentaire sur usine actuelle pour traitement MO + autres aménagements (Chaux et divers)	1Forfait	1 200 000 €	1 200 000 €	1 200 000 €
Total Solution Nord Loire - moyen terme					16 030 000 €
6-Travaux de 2ème phase Échéance 2020					
	Pompage VIGNEUX 900m3/h HMT 20m	1 u	390 000 €	390 000 €	
	Renforcement de réseau entre la Hardière et la bifurcation Gâtineaux/Birochère en DN 600	4.5 Km	350 000 €	1 575 000 €	1 965 000 €
Total Solution Nord-Loire					17 995 000 €
Moins-value solution forage dirigé pour traversée de Loire					-500 000 €

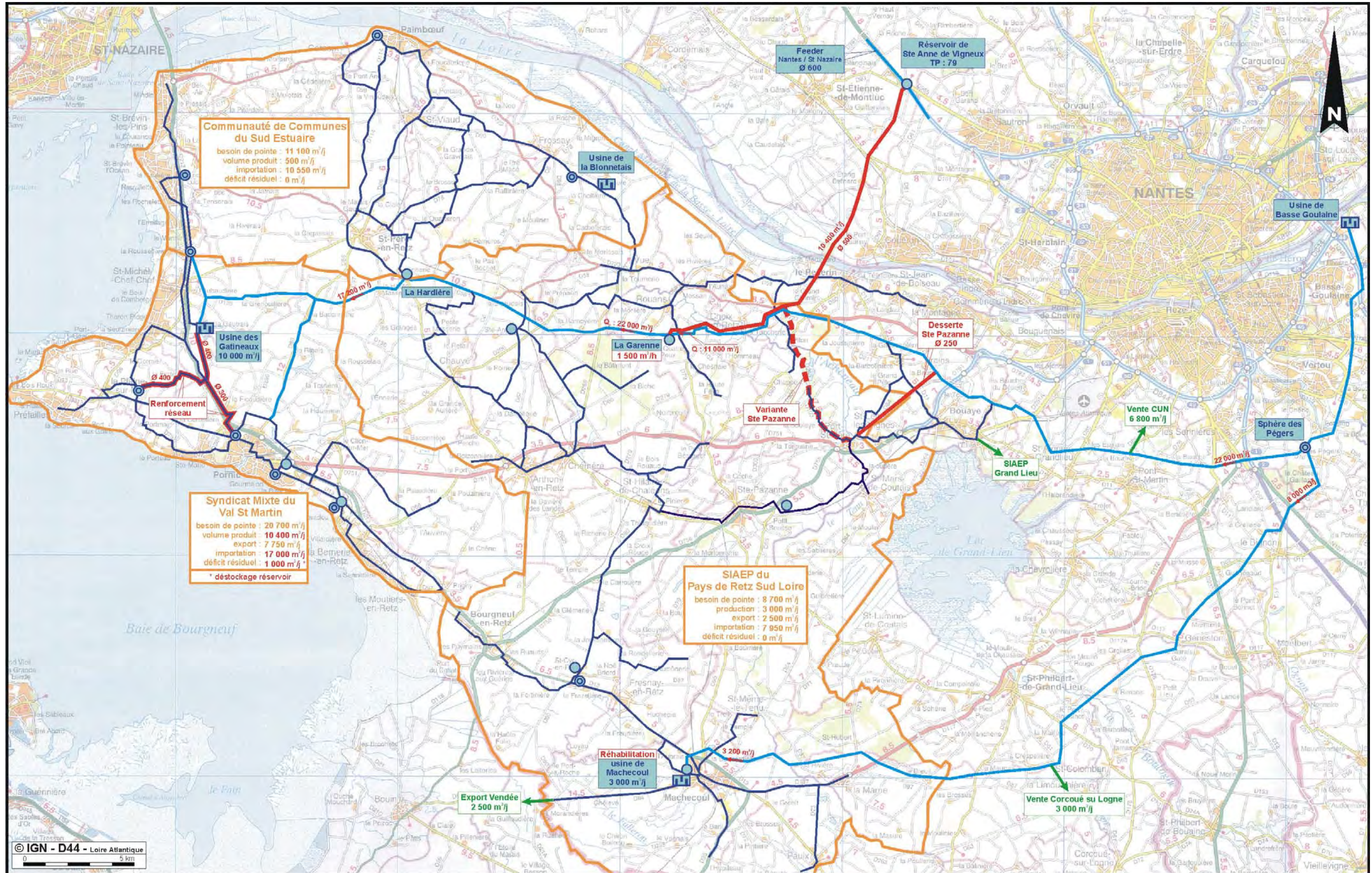


Figure 2-4 : Simulations jour de pointe hypothèse haute 2020

Etudes de tracés

Cabinet BOURGOIS - 2009



**SYNDICAT DEPARTEMENTAL
D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE
DE LOIRE ATLANTIQUE**

**SECURISATION DU SUD OUEST DE
LA LOIRE ATLANTIQUE**

ETUDES DE TRACES

MEMOIRE DE SYNTHESE

	SIEGE	IMPLANTATION REGIONALE
	3 rue des Tisserands – CS 96838 BETTON 35768 SAINT GREGOIRE CEDEX Téléphone : 02.99.23.84.84 Télécopie : 02.99.23.84.70 E-mail : cabinet-bourgeois@cabinet-bourgeois.fr	Pôle d'activités du Landreau 85130 LA VERRIE Téléphone : 02.51.61.49.57 Télécopie : 02.51.61.70.06 E-mail : cabinet-bourgeois@cabinet-bourgeois.fr

GRUPE MERLIN/Réf doc : N° 882391 - 877 - FAI - ME - 1 - 002

Ind	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
A	F. MARSOLLIER	J. DEL NEGRO	05/01/09	1 ^{ère} diffusion

SOMMAIRE

1	AVANT-PROPOS	3
1.1	CONTEXTE DE L'OPERATION	3
1.2	PRESENTATION DE L'ETUDE	3
2	CONTRAINTES	4
2.1	MILIEU PHYSIQUE	4
2.1.1	TOPOGRAPHIE	4
2.1.2	HYDROGRAPHIE	4
2.1.3	GEOLOGIE ET GEOTECHNIQUE	4
2.2	MILIEU HUMAIN	7
2.2.1	UTILISATION ACTUELLE DES SOLS ET URBANISME	7
2.2.2	VOIES DE CIRCULATION	7
2.2.3	STATUT FONCIER	7
2.3	MILIEU ENVIRONNEMENTAL	9
2.3.1	ZONES NATURA 2000	9
2.3.2	ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE FLORISTIQUE ET FAUNISTIQUE (ZNIEFF)	11
3	DESCRIPTION DES TRACES	15
3.1	SOLUTION 1	15
3.2	SOLUTION 2	15
4	CAPACITE DE TRANSIT DU FEEDER	16
5	TECHNIQUES A METTRE EN OEUVRE	17
5.1	FRANCHISSEMENT DE LA LOIRE	17
5.1.1	CONTRAINTES A PRENDRE EN COMPTE	17
5.1.2	FORAGE DIRIGE	20
5.1.3	ENSOUILLAGE	23
5.1.4	MICROTUNNELIER	24
5.2	FRANCHISSEMENT DES ROUTES, DE LA VOIE SNCF ET DE L'ACHENEAU	24
5.3	FRANCHISSEMENT DES MARAIS	25
6	COMPARATIF MATERIAUX	27
7	DELAIS : ETUDES ET REALISATION	28
7.1	ETUDES	28
7.1.1	ETUDES REGLEMENTAIRES	28
7.1.2	ETUDES GEOTECHNIQUES	28
7.2	REALISATION	29
8	COMPARAISON TECHNICO-ECONOMIQUE DES SOLUTIONS	30
9	ANNEXES	31
9.1	CONTRAINTES A PRENDRE EN COMPTE (CR DU 29/09/08)	31

1 AVANT-PROPOS

1.1 CONTEXTE DE L'OPERATION

Afin d'assurer un secours du Sud-Ouest de la Loire Atlantique, Le Syndicat Départemental d'Alimentation en Eau Potable de Loire Atlantique envisage de poser une canalisation de transfert gravitaire entre les réservoirs de Sainte Anne sur la commune de VIGNEUX DE BRETAGNE et la station de pompage de la Garenne sur la commune de ROUANS.

Cela induit plusieurs tracés possibles et un franchissement de la Loire.

Les travaux comprendraient essentiellement :

- Une canalisation Ø 500 mm sur environ 17 Km,
- Le franchissement de la RN 165 (2x2 voies),
- Le franchissement de la Loire,
- Le raccordement sur la future conduite de renforcement du transfert de Nantes – Saint-Nazaire en amont des réservoirs de Sainte Anne (position non connue à ce jour, étude en cours),
- Le raccordement sur la station de pompage de la Garenne,
- Les comptages et les by-pass associés.

1.2 PRESENTATION DE L'ETUDE

L'objectif de cette étude est d'apprécier les difficultés et contraintes afférentes à chaque tracé et de permettre de mener une analyse multicritère permettant à la collectivité de choisir le tracé offrant le meilleur compromis technico-économique.

Cette étude de tracé comprend également l'établissement des cahiers des charges et l'assistance du Maître d'Ouvrage au choix des prestataires pour les études et reconnaissances complémentaires (topographie, géotechnique, enquêtes parcellaires...).

2 CONTRAINTES

Les différentes contraintes à prendre en compte ont été recensées et débattues au cours des précédentes réunions. Elles figurent notamment dans le compte rendu de la réunion du 29/09/08 qui est annexé au présent mémoire.

2.1 MILIEU PHYSIQUE

2.1.1 TOPOGRAPHIE

Dans le choix d'un tracé pour une conduite gravitaire, il faut impérativement éviter les points dont la cote se trouve au-dessus de la ligne de charge (ligne piézométrique). En première approche, le profil topographique ne présente pas de contraintes importantes.

Il faut également veiller à éviter les points hauts et les points bas sur les parcelles privées cultivées, plus particulièrement les milieux de parcelles. En effet, sur ces emplacements, des ouvrages (ventouses et vidanges) seront installés. Ces derniers constituent des contraintes pour une exploitation normale des parcelles, notamment pour les parcelles agricoles cultivées. De plus ces ouvrages sont visitables pour l'exploitation, il faut donc les positionner de façon à être accessibles en toute saison.

Nota :Il faut relever qu'au niveau de la traversée de Loire deux systèmes de cotes sont en vigueur :

- cotes terrestres
- cotes marines

Les données bathymétriques de la Loire que nous a fourni le Port Autonome sont en référence au zéro de la cote marine alors que les données terrestres sont dans le système NGF (cotes normales IGN 69):

La correspondance entre les deux systèmes est la suivante :

0 CM : +3.16 NGF

2.1.2 HYDROGRAPHIE

Le fuseau d'étude du tracé traverse l'estuaire de la Loire, bordé de part et d'autre par de nombreux marais.

La Loire constitue l'élément majeur. En amont de Nantes, elle est encore essentiellement fluviale, et on considère généralement que l'estuaire de la Loire commence au niveau de Nantes et les variations de niveau liées à l'influence océanique des marées y sont perceptibles.

Le canal de la Martinière a été construit à la fin du XIXème siècle pour permettre aux bateaux de remonter jusqu'à Nantes en évitant la partie ensablée de la Loire non navigable. Aujourd'hui, il n'a plus qu'un rôle de gestion hydraulique pour irriguer les activités maraîchères et maintenir le niveau d'eau dans le Marais Breton.

L'Acheneau est un affluent de la Loire situé en aval de Nantes et alimenté par le Lac de Grandlieu. Ce cours d'eau possède un dénivelé tellement faible, que son cours peut s'inverser lorsque des marées suffisamment importantes influencent le niveau de la Loire.

De part et d'autre de la Loire, s'étendent de vastes zones humides constituées de marais, de vasières découvertes à chaque marée basse, de roselières et de prairies salées inondées quelques jours par an. On y trouve le Marais des Tiers Desséchés au Nord de la Loire et le Marais de l'Acheneau au Sud.

2.1.3 GEOLOGIE ET GEOTECHNIQUE

L'extrait de carte géologique page suivante montre la plus grande partie du parcours sur fond de carte géologique au 1/50 000 ème.

Les formations rencontrées superficiellement sont de différentes natures :

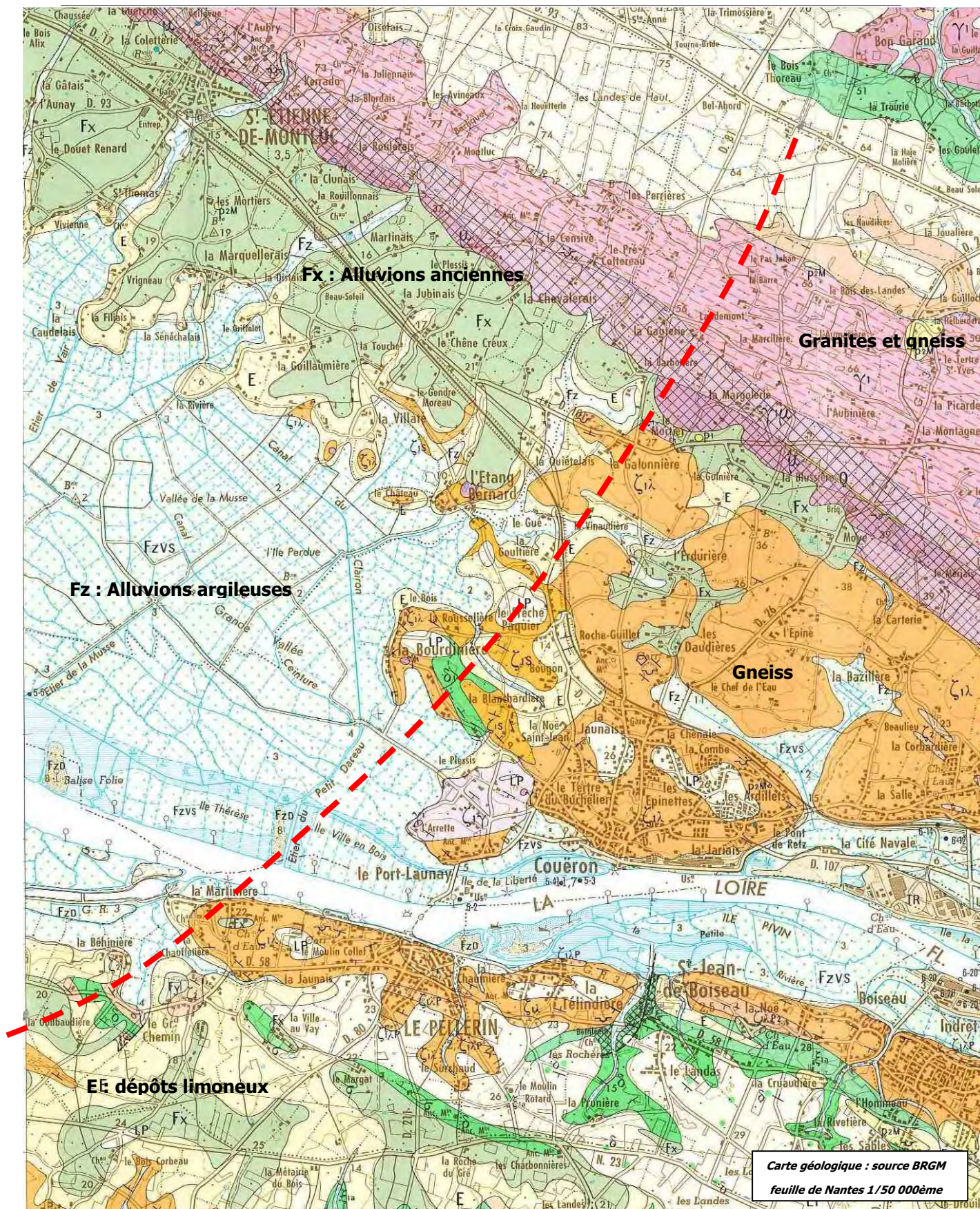
- formations rocheuses éruptives (granites et gneiss)
- formations limoneuses (plaquages éoliens)
- alluvions anciennes de terrasses (généralement sablo-graveleuses)
- alluvions modernes de marais (argiles)

Ces formations sont susceptibles de poser des difficultés de natures différentes pour la pose de canalisations :

- Terrassements rocheux et nécessité de recours à l'explosif ou au BRH dans les formations rocheuses aux points hauts
- Stabilité des fouilles , présence d'eau , pompage dans les alluvions des zones de marais
- Agressivité des sols nécessitant une protection des conduites (sols acides)

Les photos prises au niveau d'un étier illustrent l'instabilité des sols argileux dans les parties de marais.





2.2 MILIEU HUMAIN

2.2.1 UTILISATION ACTUELLE DES SOLS ET URBANISME

Le fuseau d'étude du tracé évolue majoritairement sur les communes de la SAINT ETIENNE DE MONTLUC, COUERON, LE PELLERIN, CHEIX EN RETZ et ROUANS

L'examen de l'occupation actuelle des sols de ces communes montre que le projet évolue principalement dans les zones suivantes :

- zones agricoles à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique,
- zones naturelles sensibles, à protéger en raison de la qualité des sites, des milieux naturels ou des paysages,
- zones caractérisées par les espaces d'eau des rivières navigables et notamment la Loire.

2.2.2 VOIES DE CIRCULATION

Dans le cadre de l'établissement de ce projet, trois contraintes fortes sont apparues rapidement :

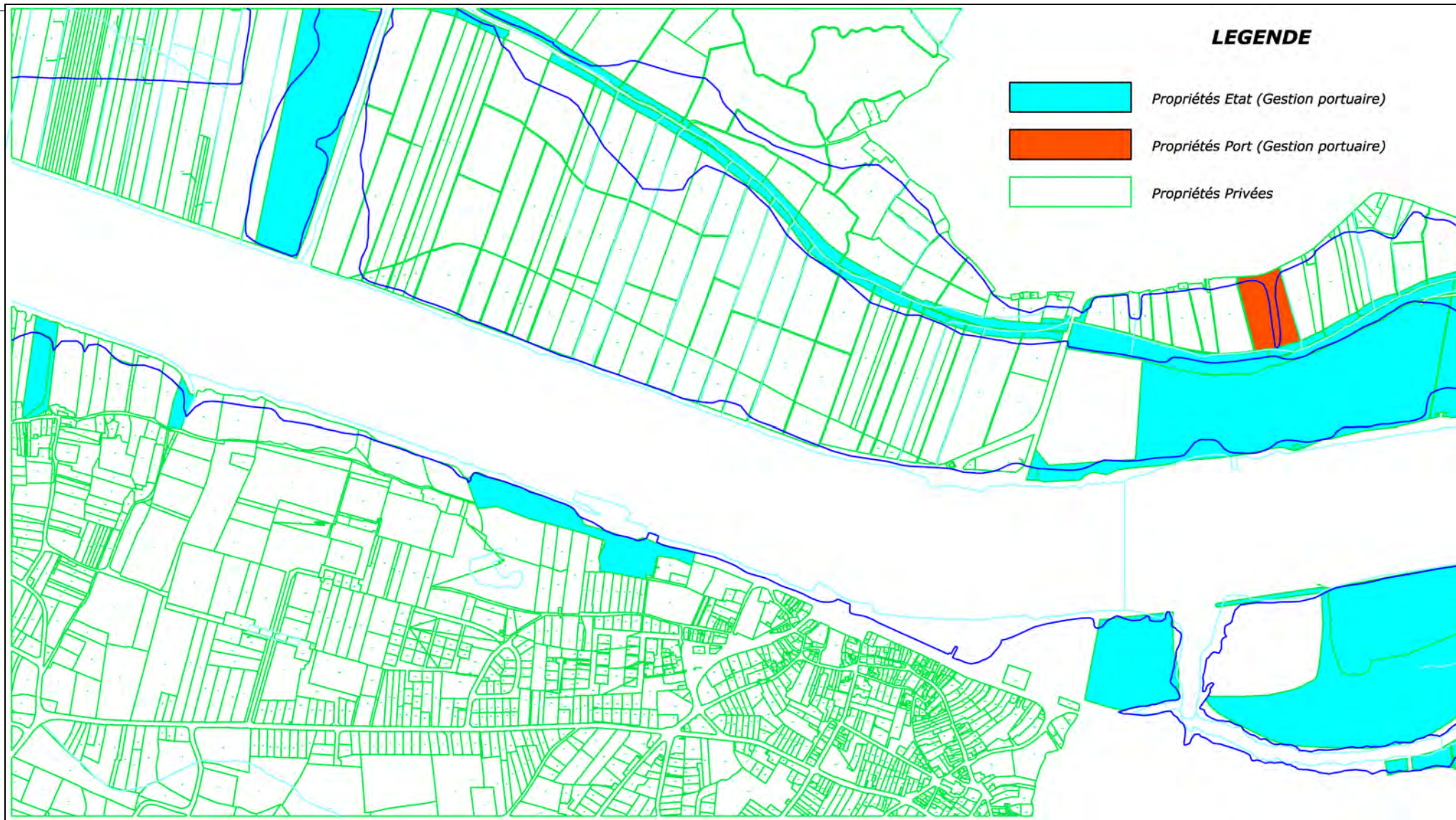
- La RN 165 (2x2 voies qui doit passer à 2x3 voies),
- La RD 723 (2x2 voies),
- La Voie SNCF (Nantes-St Nazaire).

De plus, le Conseil Général a un projet de contournement de l'agglomération de ROUANS. Il faut cependant noter que les études de définition de cette voie sont en cours et que le tracé n'est pas encore défini. La présence du futur feeder pourrait constituer à terme une contrainte pour le projet du Conseil Général.

2.2.3 STATUT FONCIER

La cartographie de la page suivante fournit dans la zone de traversée de la Loire le statut foncier des terrains dans le secteur de la traversée de Loire, qui se partagent entre :

- propriété de l'Etat (sous gestion du Port Autonome)
- propriété du Port Autonome
- propriétés privées



2.3 MILIEU ENVIRONNEMENTAL

Les informations concernant les inventaires écologiques et les zonages réglementaires ont été recensées auprès de la Direction Régionale de l'Environnement (DIREN) des Pays de la Loire : ZNIEFF, sites Natura 2000, ...

La recherche s'est effectuée sur le périmètre d'étude et les environs proches.

2.3.1 ZONES NATURA 2000

Le réseau européen d'espaces naturels "Natura 2000" est destiné à la conservation de la diversité écologique en Europe. Il repose sur les directives européennes Oiseaux (1979) et Habitats (1992, concernant les habitats naturels et toutes les espèces autres que les oiseaux) qui établissent, chacune, la liste des espèces et des habitats naturels à répertorier et à délimiter.

Dans notre zone d'étude, on trouve une Zone de Protection Spéciale et un Site d'Importance Communautaire :

- **Zone de Protection Spéciale n°FR5210103 "Estuaire de la Loire"** : Il s'agit d'une zone couvrant une superficie de 20 192 ha.

- **Site d'Importance Communautaire n°FR5200621 "Estuaire de la Loire"** : Il s'agit d'une zone couvrant une superficie de 18 572 ha.

Ces deux zones recouvrent l'Estuaire de la Loire à l'aval de NANTES.

Description

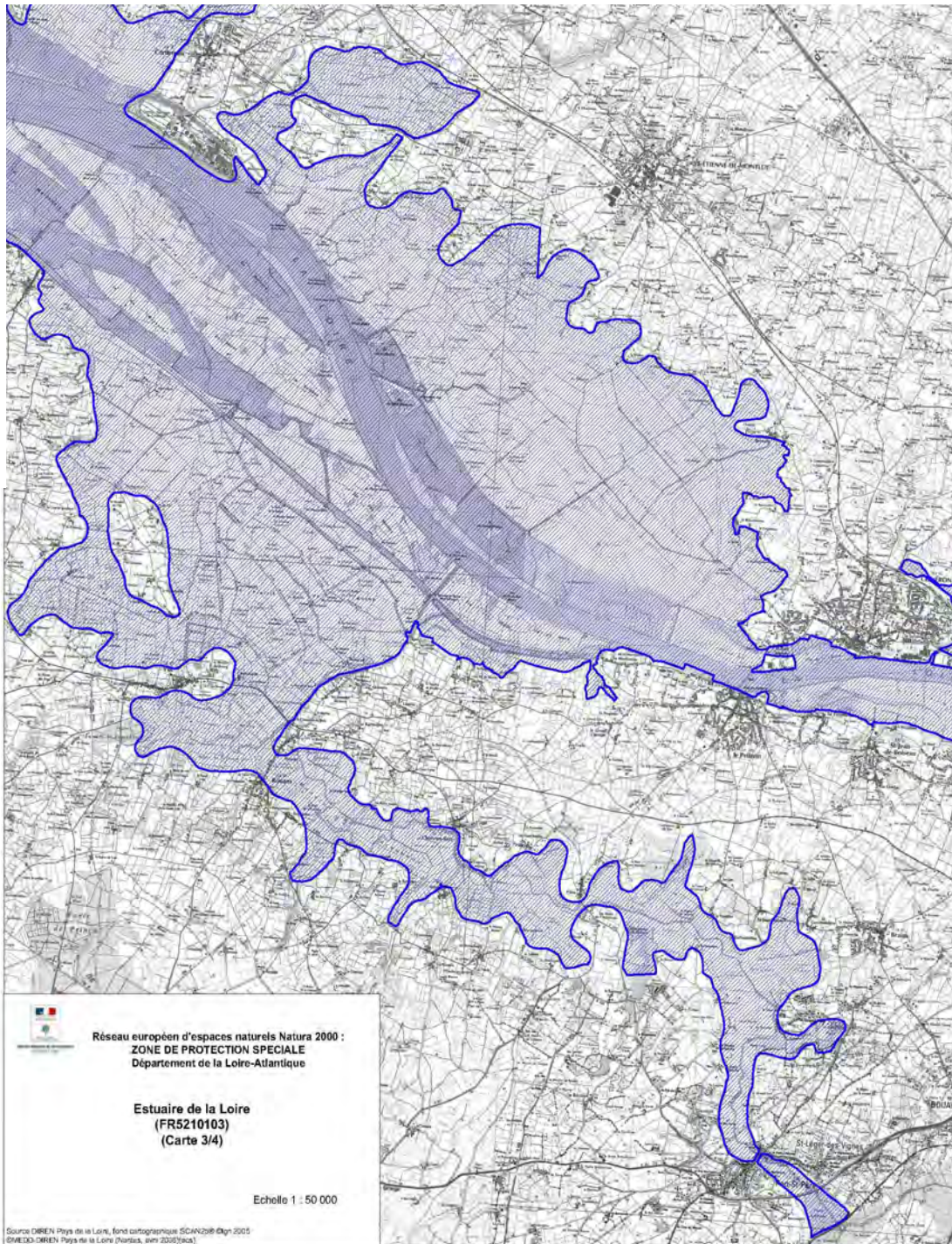
L'estuaire de la Loire est une zone humide majeure sur la façade atlantique, maillon essentiel du complexe écologique de la basse Loire estuarienne. On y trouve une grande diversité des milieux et des espèces en fonction des marées, du gradient de salinité, du contexte hydraulique. L'habitat est de type estuarien, constitué de milieux aquatiques, de roselières, de prairies humides et de bocage.

Vulnérabilité

C'est un site particulièrement vulnérable à l'envasement naturel, à l'artificialisation des berges, aux risques de pollution, à l'entretien insuffisant du réseau hydraulique et au prélèvement excessif sur les stocks de certains poissons migrateurs.

Caractéristiques

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 ainsi que la présence d'ouvrages hydrauliques (digues submersibles, quais, appontements) sont constitutifs de l'état de référence du site.



Carte des zones NATURA 2000 dans notre secteur d'étude

2.3.2 ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE FLORISTIQUE ET FAUNISTIQUE (ZNIEFF)

Dans les années 1980, la France a entrepris de recenser les secteurs du territoire national qui, en dehors des Parcs Nationaux et des Réserves Naturelles déjà désignées, pouvaient être considérés comme représentant un intérêt particulier du point de vue de leur patrimoine écologique (faune, flore et/ou habitat naturel).

Chacun de ces sites a fait l'objet d'une description de son patrimoine (espèces végétales et animales, état de conservation, menaces, suggestions pour la conservation) accompagnée d'une cartographie.

Ce dispositif distingue des **ZNIEFF de type I**, secteurs délimités, de superficie restreinte, caractérisés par leur intérêt biologique remarquable (présence d'espèces ou d'habitats de grande valeur écologique), et des **ZNIEFF de type II**, grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques remarquables. Les zones de type II peuvent inclure plusieurs zones de type I.

Un réseau de plusieurs dizaines de sites de ce type par département a été mis en place, et a fait récemment l'objet d'une remise à jour ayant permis de réévaluer l'intérêt des zones désignées dans les années 80. Ceci afin éventuellement de supprimer certaines ZNIEFF de première génération ayant perdu leur intérêt écologique spécifique, de modifier certains périmètres et éventuellement d'ajouter de nouvelles zones.

Cet outil de connaissance du patrimoine écologique n'a aucune valeur réglementaire en soi, mais la destruction d'espèces protégées sur ces sites (comme ailleurs) peut être sanctionnée au titre de la loi sur la protection de la nature de 1976, si cette destruction est constatée et dénoncée. Cependant il appartient à tout aménageur et gestionnaire de veiller à ce que leurs documents d'aménagement assurent la pérennité de ces zones comme le stipulent l'article 1 de la loi du 10 juillet 1976, l'article 35 de la loi du 7 janvier 1983 sur les règles d'aménagement et l'article 1 de la loi du 18 juillet 1985 relative à la définition et à la mise en œuvre de principes d'aménagement.

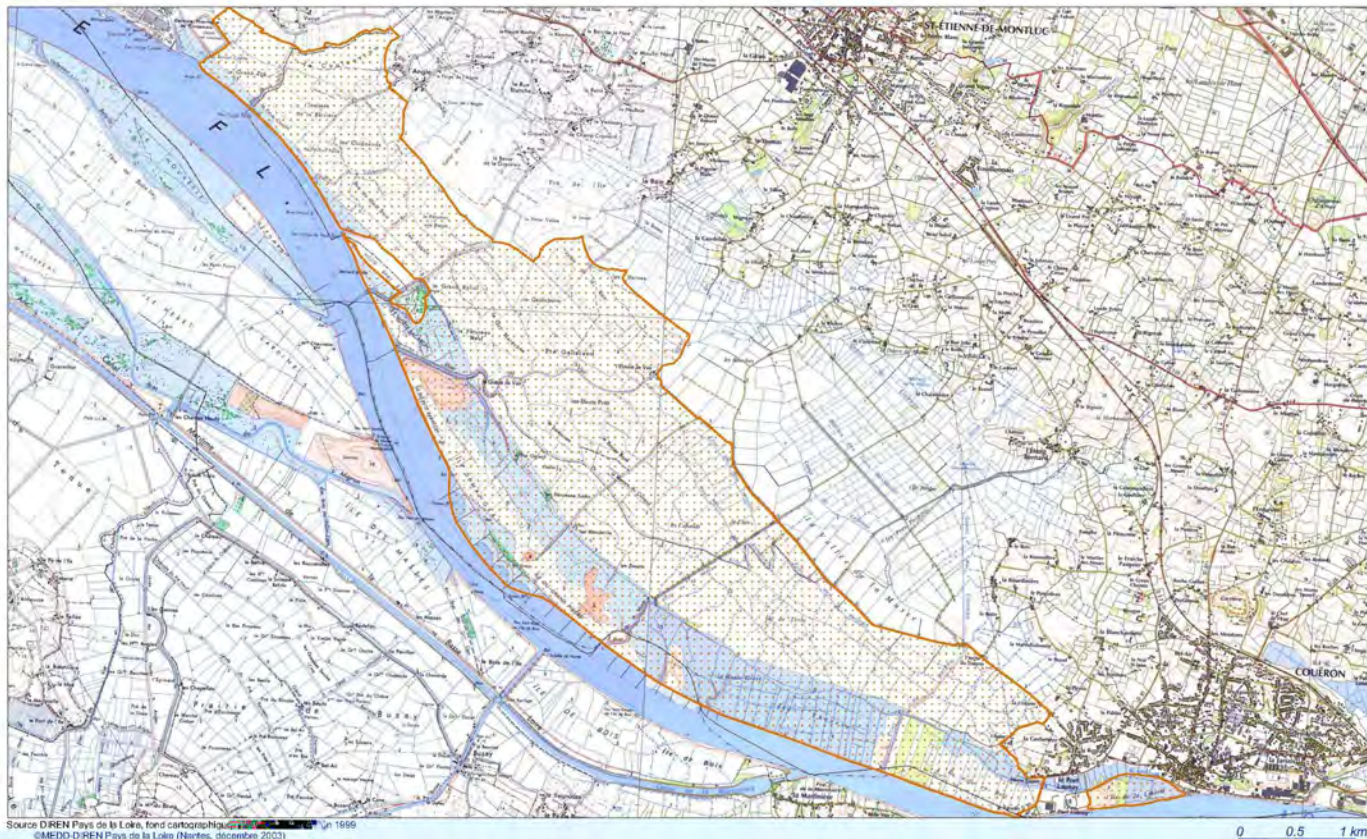
Ce réseau de ZNIEFF a servi de support à la désignation ultérieure de nombreux sites éligibles au titre de la Directive "Oiseaux" (1979) puis de la Directive "Habitats faune flore" (1992), aujourd'hui regroupés dans le réseau Natura 2000.

2.3.2.1 ZNIEFF de type I

Dans notre zone d'étude, on trouve deux ZNIEFF de type I :

- ZNIEFF n°520006597 de type I "Zone de Cordemais à Couëron" :

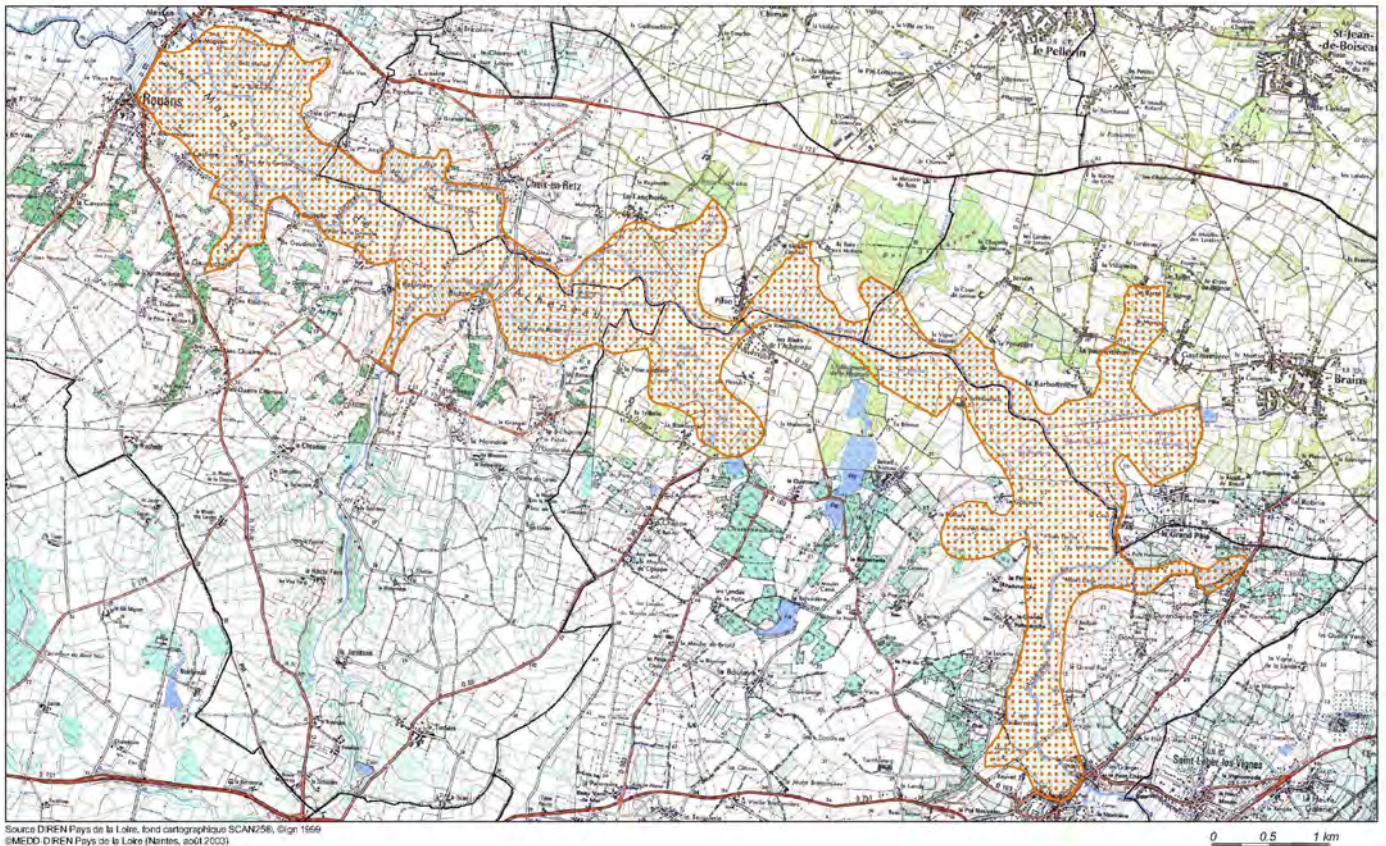
Cette zone, couvrant une superficie de 1 977 ha, forme un ensemble de zones humides très varié, constitué d'anciens bras en partie colmatés, d'îles, avec de vastes surfaces de prairies inondables, quelques roselières et des vasières en bordure du fleuve. Elle présente une gamme étendue de divers type de milieux hygrophiles et méso-hygrophiles, montrant en divers points de remarquables zonations végétales. On y trouve divers groupements végétaux et espèces subhalophiles à leur limite amont et de nombreuses plantes rares ou protégées. Sur le plan ornithologique, la réserve de chasse des Baracons constitue pour les anatidés et les limicoles une importante remise en période hivernale. Les vastes surfaces de prairies sont aussi des zones essentielles pour le gagnage des anatidés et les limicoles hivernants en Basse-Loire. Les prairies et roselières abritent aussi en période de reproduction une avifaune remarquable dont divers oiseaux rares dans notre région.



Carte de la ZNIEFF I « Zone de Cordemais à Couëron »

- ZNIEFF n°520006621 de type I "Marais de l'Acheneau" :

Cette zone, couvrant une superficie de 1 110 ha, forme une vallée marécageuse située de part et d'autre de l'Acheneau constituée de prairies humides inondables sillonnées de douves et de fossés, de prairies mésophiles, de prés tourbeux et de roselières variées, abritant une flore riche et variée comprenant plusieurs espèces rares ou protégées sur le plan national ou régional. Cette zone humide constitue une importante zone de gagnage pour les anatidés hivernant en estuaire de la Loire et sur le lac de Grand-Lieu. Elle abrite d'autre part un petit carnivore rare dans notre région ainsi qu'une intéressante diversité d'Odonates dont certains peu communs en Pays de la Loire.



Carte de la ZNIEFF I « Marais de l'Acheneau »

2.3.2.2 ZNIEFF de type II

Dans notre zone d'étude, on trouve une ZNIEFF de type II :

- ZNIEFF n°52 de type II "Vallée de la Loire à l'aval de Nantes" :

Cette zone, couvrant une superficie de 21 471 ha, forme une vaste zone humide estuarienne d'un intérêt écologique élevé constituée de milieux très diversifiés en fonction du degré d'humidité et du caractère plus ou moins halophile de certaines zones. Elle est constituée d'importantes surfaces de prairies naturelles inondables sillonnées de canaux et d'étiérs, vasières et roselières à forte productivité primaire. C'est une zone de valeur exceptionnelle sur le plan botanique, abritant de nombreux groupements végétaux hygrophiles à mésophiles, avec de remarquables variations de l'amont vers l'aval en fonction du degré de salinité. On y trouve de nombreuses plantes rares ou menacées, certaines protégées au niveau national ou régional. Ce site, de valeur internationale pour l'avifaune migratrice, hivernante et nicheuse, abrite plusieurs oiseaux rares ou menacés, dont certaines espèces concernées par la directive européenne relative à la conservation des oiseaux sauvages. Sur le plan ichtyologique, les vasières encore existantes constituent des zones essentielles pour la croissance de diverses espèces de poissons marins. La présence de plusieurs espèces de mammifères, de reptiles, de batraciens et d'insectes rares dans notre région vient aussi confirmer l'intérêt faunistique remarquable de cette zone.



Direction Régionale de l'Environnement
PAYS DE LA LOIRE

**ZONE NATURELLE D'INTERET ECOLOGIQUE, FLORISTIQUE ET FAUNISTIQUE
DEUXIEME GENERATION**

Type : 2

Code DIREN : 10010000

Nom de la zone : VALLEE DE LA LOIRE A L'AVAL DE NANTES



Source DIREN Pays de la Loire, fond cartographique SCAN256, ©IGN 2004
©MEDD DIREN Pays de la Loire (Nantes, août 2006)

Echelle 1 : 35 000

Carte de la ZNIEFF II « Vallée de la Loire à l'aval de Nantes » dans notre secteur d'étude

3 DESCRIPTION DES TRACES

A la suite des différentes réunions de présentation de l'avancement de l'étude, il ressort deux solutions de tracé dont les principales caractéristiques sont les suivantes (Cf plan) :

3.1 SOLUTION 1

- Raccordement en amont des réservoirs de Sainte Anne à proximité du lieu-dit « Ker Abel »,
- Traversée du ruisseau « La Chézine » et de la RN 165,
- Traversée de la RD 81 et contournement par l'Ouest de la Châtaigneraie d'Armor,
- Passage à proximité des lieux-dits « la Gauterie », « la Cailleterie »,
- Traversée de la RD 10, de la RD 17 puis de la voie SNCF,
- Passage à proximité des lieux-dits « le Gué », « la Bourdinière », « la Rotte », « l'Arche du Dareau », avec passage en partie dans le marais,
- Traversée de l'étier du Dareau et de l'étier des Maillots et passage dans le marais,
- Traversée de la Loire au niveau du hameau de la Martinière et traversée de l'étier de la Martinière,
- Passage à proximité du lieu-dit « la Béhinière » et traversée de la RD 58,
- Passage à proximité des lieux-dits « le Guilbaudière », « le Breuil » et traversée de la RD 723 puis de la RD 128,
- Passage à proximité des lieux-dits « la Grande Noë », « la Petite Angle » et traversée du marais de l'Acheneau et de la rivière,
- Passage à proximité du lieu-dit « la Gravelle » et traversée de la RD 403,
- Traversée de la RD 79 et passage à proximité du lieu-dit « la Vignauderie »,
- Raccordement sur la station de pompage de la Garenne.

3.2 SOLUTION 2

- Raccordement en amont des réservoirs de Sainte Anne à proximité du lieu-dit « Ker Abel »,
- Traversée du ruisseau « La Chézine » et de la RN 165,
- Traversée de la RD 81 et contournement par l'Ouest de la Châtaigneraie d'Armor,
- Passage à proximité des lieux-dits « l'Outinais », « la Rigautais »,
- Traversée de la RD 10, de la RD 17 puis de la voie SNCF,
- Passage à proximité du lieu-dit « le Bignon » et traversée du hameau « l'Etang Bernard »
- Passage dans le marais avec traversée du canal du Claireau et de l'étier des Maillots,
- Traversée de la Loire et du canal de la Martinière à l'Ouest du hameau de la Martinière,
- Passage à proximité des lieux-dits « la Gentillère », « les Grandes Herbes » et traversée de la RD 58 au niveau du lieu-dit « le Chemin Creux »,
- Passage à proximité du lieu-dit « la Lunière » et traversée de la RD 723,

-
- Passage à proximité des lieux-dits « Bellevue », « la Grande Angle » et traversée du marais de l'Acheneau et de la rivière,
 - Passage à proximité du lieu-dit « le Port de la Castière » et traversée de la RD 403,
 - Traversée de la RD 79 et passage à proximité du lieu-dit « la Gauduchère »,
 - Raccordement sur la station de pompage de la Garenne.

4 CAPACITE DE TRANSIT DU FEEDER

Le programme de l'opération précisait que les débits à transiter seraient de 12 000 m³/j avec une capacité de transfert pouvant être portée à 18 000 m³/j au-delà de l'horizon 2020. A priori le raccordement devait s'effectuer sur la conduite en acier de 500 mm, propriété de Nantes Métropole, qui alimente les réservoirs de Ste Anne. Actuellement cette conduite est sous la charge d'un refoulement spécifique d'alimentation des réservoirs ci-dessus depuis ceux de la Contrie. A l'arrêt du pompage une surpression assure la mise en pression. Toutefois les conditions de fonctionnement antérieures seront vraisemblablement modifiées du fait de la mise à l'étude d'un nouveau feeder de 800 mm de diamètre de renforcement des capacités de transit des réseaux de Nantes Métropole.

Dans le cas le plus défavorable si la situation actuelle était maintenue, la mise en charge du feeder sud Loire serait assurée par les réservoirs bas service de Ste Anne (cote TP : 84 NGF) pour minimiser les coûts d'exploitation. Dans ces conditions le tracé qui a été retenu pour optimiser le linéaire devrait être légèrement modifié pour éviter la courbe topo 75 NGF qui limite le débit de transit à des valeurs un peu inférieures à 500 m³/h soit 12 000 m³/j. Le point haut situé à environ 1 500 m du point de raccordement sera à contourner par l'est en se décalant de l'ordre de 500 m. En restant en deçà de la cote maximale de 70 NGF la capacité de transit est portée à 650 m³/h soit 15 000 m³/j, ce qui correspond au débit journalier de l'hypothèse haute de l'étude de sécurisation du sud ouest de la Loire Atlantique (SAUNIER-TECHNA).

D'une façon plus réaliste on peut estimer que la cote piézométrique du futur feeder de Nantes Métropole sera équivalente à celle délivrée par le réservoir haut service de Ste Anne soit une cote moyenne de 126 NGF, compte tenu qu'actuellement des collectivités du syndicat départemental sont sous la charge de ce réservoir. La capacité de transit sera alors de l'ordre de 1000 m³/h soit 20 000 m³/j.

Les lignes piézométriques figurent sur le profil joint au dossier.

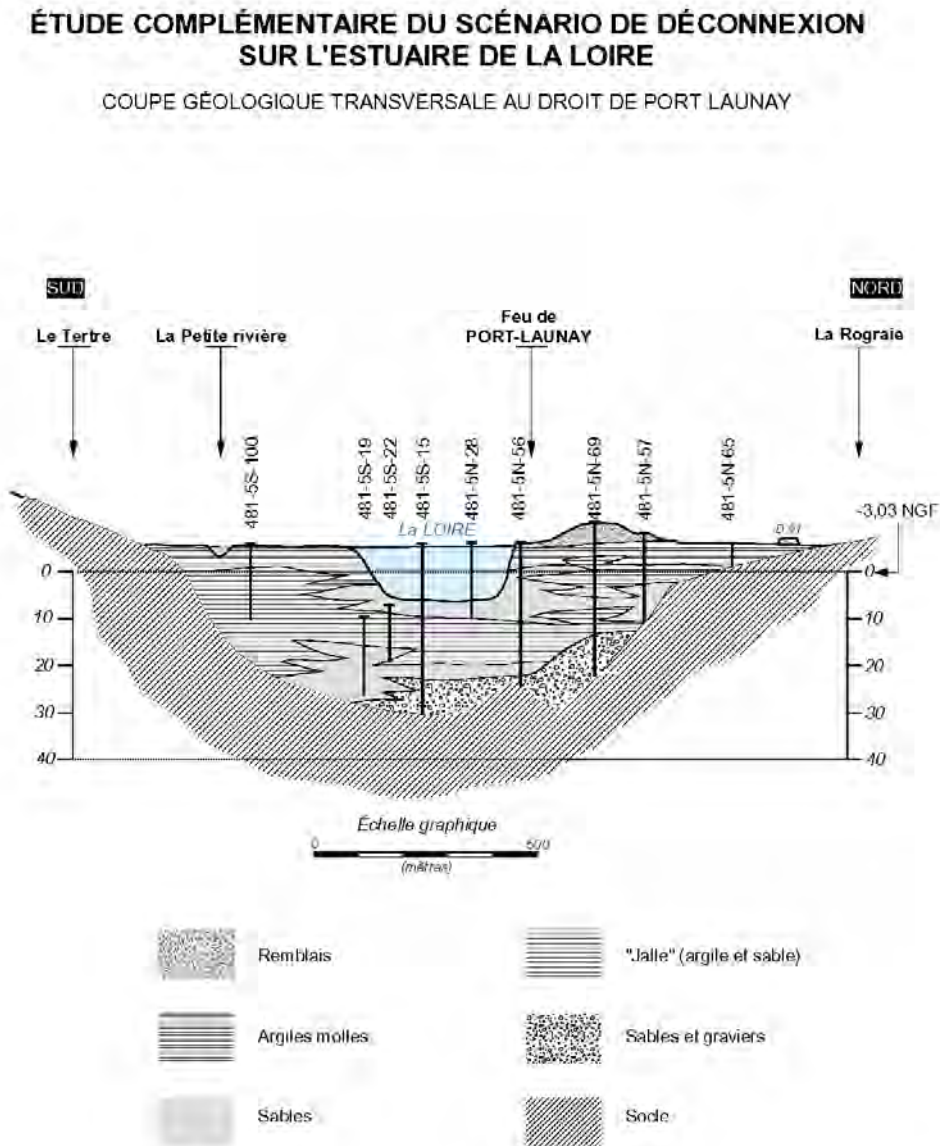
5 TECHNIQUES A METTRE EN OEUVRE

5.1 FRANCHISSEMENT DE LA LOIRE

5.1.1 CONTRAINTES A PRENDRE EN COMPTE

5.1.1.1 Contexte géotechnique

Une étude géotechnique réalisée par EDF dans le secteur d'étude essentiellement à base de mesures géophysiques et de données bibliographiques fournit une assez bonne approche du contexte géotechnique de la traversée de la Loire.



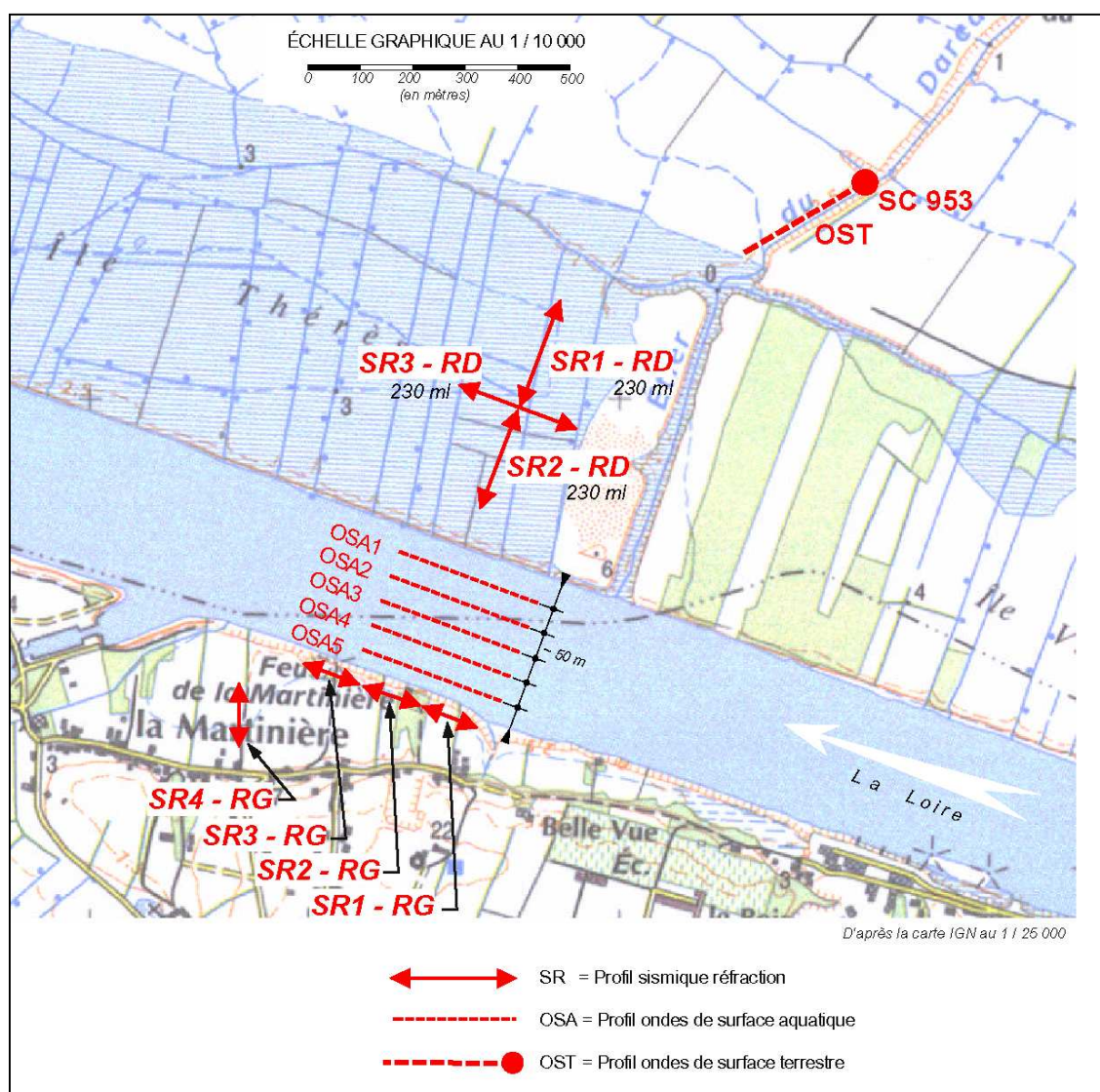
Des
D'après BRGM SGr / BPL
F. BITEAU Sept. 1978
canalisations seront indispensable pour valider et calibrer ces données et pour fournir des indications précises sur la nature des terrains à traverser. (illustrations source étude EDF)

Les matériaux en présence seraient constitués de (de bas en haut) :

- le substratum rocheux (gneiss et leptynites), affleurant au Pellerin mais pouvant atteindre plus de 30 m de profondeur dans le lit fossile. Ce rocher peut être décomposé ou altéré en surface.
- des alluvions fluviales anciennes de granulométrie grossière, pouvant contenir des proportions importantes d'argile mais également des blocs de grandes tailles (jusqu'à 1 m).
- des alluvions modernes argileuses ou sableuses de granulométrie couleur et nature très variées.

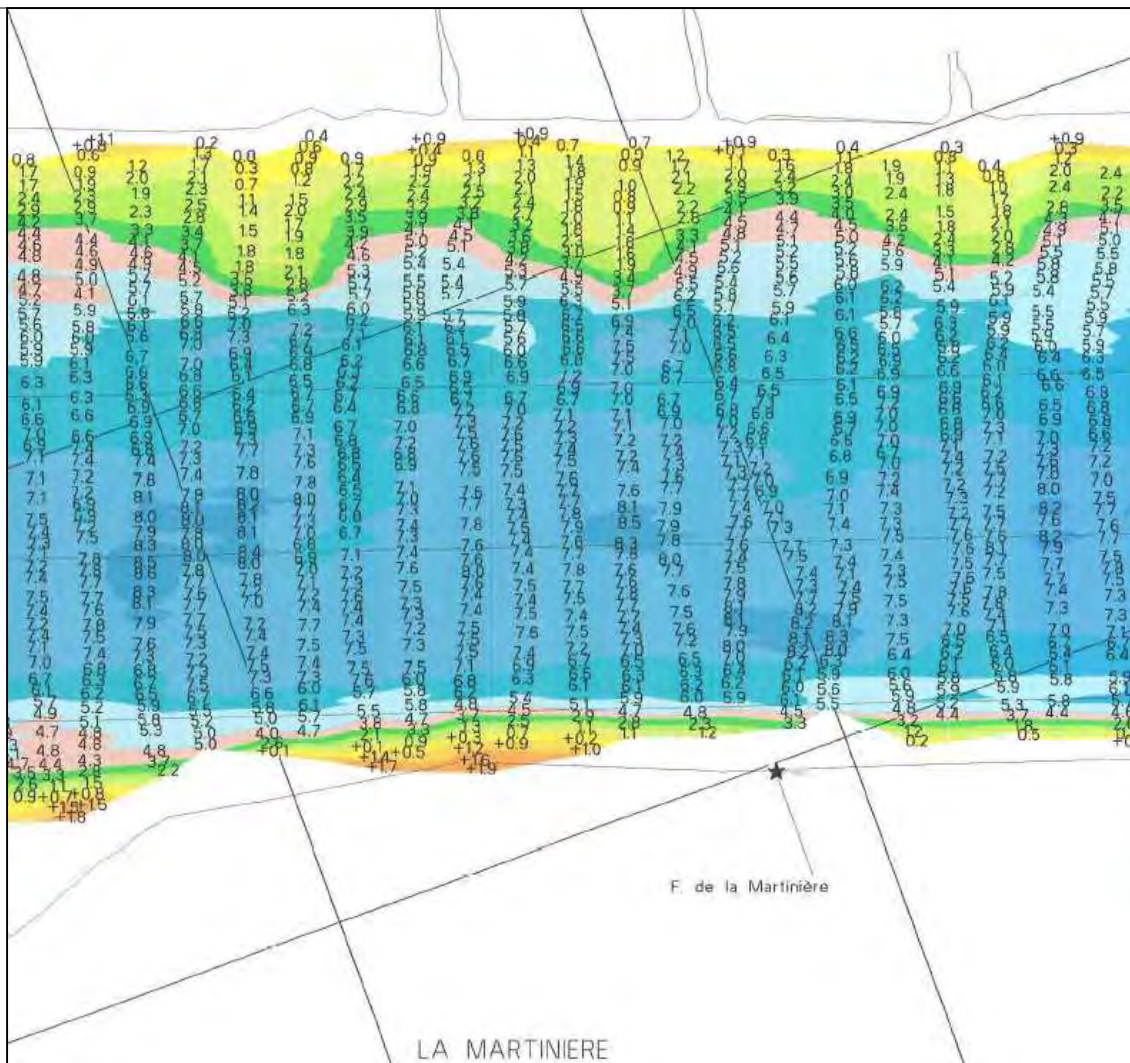
La coupe ci dessus illustre le contexte géotechnique au niveau de Port Launay à proximité du fuseau de passage de la conduite (*source étude EDF*).

L'étude géotechnique réalisée fournit également plusieurs coupes et profils qui montrent dans la zone investiguée un toit rocheux profond et sujet à de fortes variations (17 à 31 m de profondeur)



5.1.1.2 Activité maritime

Le Port autonome nous a fourni les profils bathymétriques réalisés en juin 2008 (cotes marines - espacement 25 m entre profils (extrait ci dessous)



La cote théorique du chenal de navigation est à -5.10 CM. La couverture minimale de la conduite doit être au minimum de 2 m par rapport au fond actuel.

Le trafic maritime est d'environ 8 à 10 navires par jour.

5.1.1.3 Autres contraintes

Les autres contraintes (environnementales, foncières, etc) sont abordées dans le chapitre 2

5.1.2 FORAGE DIRIGE

5.1.2.1 Présentation générale

Le forage dirigé permet d'installer une conduite sous un obstacle, comme une rivière ou une route, sans perturber le milieu environnant. Contrairement à la technique du forage horizontal, la trajectoire courbe d'un forage dirigé permet de faire passer la conduite sous des obstacles en partant de la surface, de sorte qu'aucune excavation importante n'est requise.

Un forage dirigé se décompose en deux grandes étapes.

➤ Le tir pilote

Un train de tiges pénètre dans le sol par l'intermédiaire d'une fouille, sous l'action combinée de la poussée et de la rotation d'une tête de forage équipée à son extrémité d'un outil d'usure adapté à la nature du terrain.

Au fur et à mesure de la progression de l'ensemble, des tiges sont ajoutées. Par ailleurs, cette tête de forage est munie de buses d'injection de boue de forage. Cette boue, constituée d'eau et d'argile appelée bentonite, va jouer plusieurs rôles: lubrifier l'outil et le refroidir, consolider le tunnel et favoriser l'évacuation des déblais. Cette bentonite sera pompée dans la fouille, puis recyclée et régénérée afin d'être réutilisée dans le circuit.

La tête est équipée d'une sonde émettrice qui va communiquer en permanence sa profondeur, son inclinaison, sa position horaire et sa température à l'appareil de surface, ce qui va permettre à l'opérateur de guider le forage. En effet, la partie antérieure de la tête n'étant pas symétrique, il va être possible de modifier sa trajectoire en exerçant une poussée sans rotation du train de tiges. Dès que la modification du cap souhaité sera obtenue, il suffira de reprendre la rotation pour que la trajectoire redevienne rectiligne.



➤ L'alésage

Une fois le tir pilote effectué, on procède à l'alésage et à la mise en place de la canalisation.

La tête va maintenant être démontée et des aléseurs successifs vont être installés afin d'agrandir le trou jusqu'au diamètre définitif. Les aléseurs sont aussi équipés de gicleurs d'injection de boue de forage. La boue va permettre, ici encore, de lubrifier, de refroidir, de consolider le tunnel et d'évacuer les déblais vers la surface.

Ensuite, arrive la phase du tirage, opération qui consiste à mettre la canalisation en place dans le trou précédemment alésé.

Préalablement, les tuyaux seront assemblés en surface par soudure. Ensuite, ces tuyaux étant assemblés pour ne former qu'une seule longueur, seront attachés derrière l'alésieur et tirés jusqu'à la machine. Une fois sorti, l'ensemble sera désaccouplé.



5.1.2.2 Adaptation au site du Pellerin

La technique de forage dirigé permet d'adjoindre à la conduite posée, un fourreau de tirage de fibre optique. Nous tablerons sur un fourreau \varnothing 100 à 150

Dans le contexte géotechnique du Pellerin, deux options sont possibles :

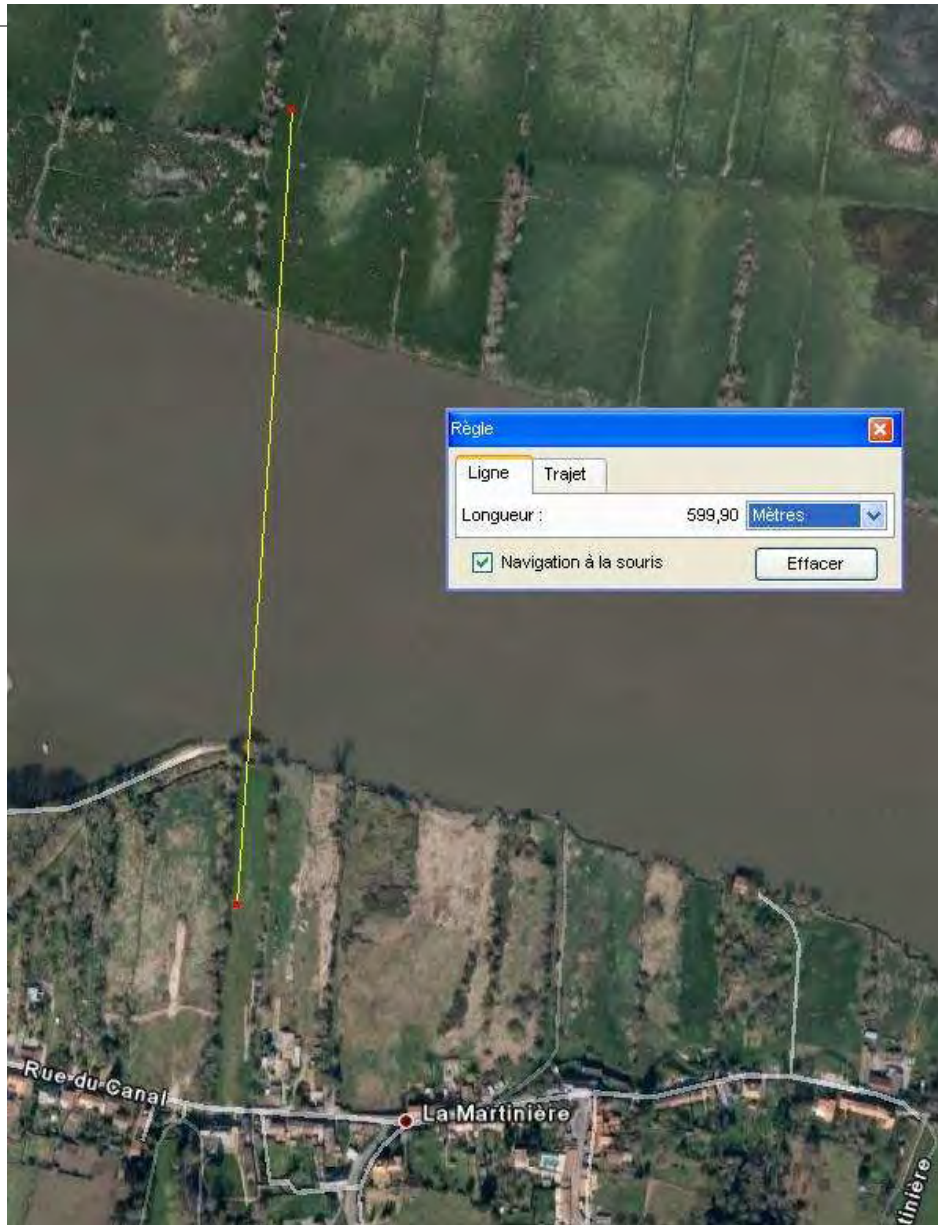
- forage dirigé profond avec parcours dans le substratum rocheux
- forage dirigé dans les alluvions

Il est pratiquement impossible d'associer dans le même forage les deux techniques qui requièrent des outils différents.

Le coût de la solution « rocher » est nettement supérieur aussi la solution de traversée des alluvions doit elle être privilégiée. Le matériau le plus aisé à mettre en place serait le PEHD, mais une solution acier est également possible.

Dans le fuseau initialement prévu entre le Pellerin et le canal de la Martinière, un forage de 600 m de longueur est envisageable :

La structure géologique présumée permet d'envisager un tracé dans la couverture sédimentaire (Argiles molles – sable – jalle) avec une dizaine de mètres de couverture sous le lit de la Loire.



La technique opératoire serait la suivante :

- Aménagement des plates formes d'assemblage et de tirage (emprise plate-forme assemblage env 50 m* 40 m)
- Forage d'une première traversée d'un diamètre 150 en PEHD du Sud vers le Nord (ce tuyau servira de ligne de retour de boue de forage pendant l'alésage de la ligne principale)
- Forage d'une deuxième traversée parallèle à environ 10m.
- Débouchage du forage en berge Nord dans les marais.
- Préfabrication de la conduite DN500 en un tronçon dans l'axe du forage sur la berge Nord
- Si la conduite est en acier, amenée de la conduite sur des rouleaux ou en flottaison dans une tranchée.
- Si la conduite en PEHD, tirage à même le sol ou sur des petits rouleaux.
- Alésage du trou foré au diamètre de **800 à 900mm**

-
- Tirage de la conduite DN500 dans le trou foré.

Dans cette solution, la fibre optique peut être mise en place dans le forage de 150 mm qui sert de ligne de retour des boues sans surcoût notable.

La durée de tirage de la conduite serait d'environ 5 semaines (hors GC et assemblage des conduites).

Le coût de cette solution peut être approché à environ **1.2 à 1.5 M€** :

5.1.2.3 Variante : deux conduites ø 350

La technique de forage dirigé permet d'envisager la pose de deux conduites ø 350 avec un surcoût modéré. Dans ce cas le même matériel est mobilisé et la technique de pose est la suivante.

- Forage d'une première traversée d'un diamètre 28" avec les conduites DN 350 et DN 100 du Sud vers le Nord (le tuyau DN100 en PEHD servira de ligne de retour de boue de forage pendant l'alésage de la seconde ligne)
- Préfabrication des conduites DN350 et DN100 en un tronçon dans l'axe du forage sur la berge Nord.
- Alésage du trou foré au diamètre de 700 mm (lors de cet alésage un bull placé coté pipe est nécessaire pour pouvoir tirer l'aléreur de Sud vers le Nord)
- Tirage la conduite DN350 et DN100 dans le trou foré.
- Forage une deuxième traversée parallèle à environ 10m d'un diamètre 28".
- Préfabrication de la conduite DN350 en un tronçon dans l'axe du forage sur la berge Nord.
- Alésage le trou foré au diamètre de 700 mm
- Tirage la conduite DN350 dans le trou foré.

Le surcoût serait de l'ordre de **200 000 €HT** avec un délai supplémentaire d'environ 2 semaines pour le tirage des canalisations.

5.1.3 ENSOUILLAGE

L'ensouillage consiste à enfouir par voie maritime la conduite dans le fonds fluvial afin de la protéger des dégradations.

Cette technique a été mise en œuvre dans les années 80 pour la mise en place d'une conduite de gaz ø 500 en traversée de Loire au niveau de Cordemais :

Le mode opératoire de cette technique serait le suivant :

- assemblage d'une conduite acier ø 500 revêtue intérieurement et extérieurement sur une piste aménagée sur la prairie coté Nord,
- dragage en Loire pour permettre la réalisation d'une souille permettant un recouvrement de 2 m minimum,
- terrassement des berges et mise en place d'un blindage en palplanches sur chaque rive permettant la mise en place de la conduite avec un rayon de courbure de 400 m au maximum
- mise en place d'un point d'ancrage en rive gauche permettant le lancement et le tirage de la conduite après son assemblage

-
- clapage des matériaux de couverture sur la conduite

Cette méthode nécessite de disposer d'une zone d'immersion des produits de dragages – par exemple celle du plateau de Lambarde du Port Autonome - (environ 10 000 m³).

Le tirage peut être réalisé dans une à deux journées avec nécessité pendant cette période d'interrompre le trafic fluvial (maritime).

Le coût de la traversée de Loire par une conduite ø 500 (tout compris) a été estimé en première approche à environ 2 M€ HT.

5.1.4 MICROTUNNELIER

La technique du micro-tunnelier n'est pas adaptée au projet compte-tenu du contexte :

- Nécessité de créer des puits profonds pour passer horizontalement sous le lit de la Loire,
- Difficulté pour étancher les puits nécessitant dans le cas présent la mise en œuvre de techniques particulières comme la descente par havage (générant des coûts supplémentaires),
- Contrainte de stabilité des puits une fois le niveau atteint, en raison de la faible portance des sols),
- Besoin d'un sol homogène.

Une entreprise spécialiste de ce type de travaux nous a par ailleurs indiqué que les conduites utilisées étaient le plus souvent en fibre de verre non encore agréée pour le transport d'eau potable.

Cette technique est le plus souvent avantageuse lorsque des contraintes d'emprise se présentent (site urbain) et lorsque le forage dirigé n'est pas adapté (émissaire en mer).

Ces diverses contraintes induisent un coût très important (**budget minimum d'environ 3 M€**) et conduisent à écarter cette technique dans un tel contexte.

5.2 FRANCHISSEMENT DES ROUTES, DE LA VOIE SNCF ET DE L'ACHENEAU

Le franchissement des routes nationales et départementales, de la voie SNCF et de l'Acheneau se fera par forage horizontal.

➤ **Principe**

Ce procédé est spécialement conçu pour réaliser des travaux de forage horizontal avec fonçage de gaines de protection, de diamètre nominal 400 mm à 1500 mm.

Il permet le maintien de la circulation sans détériorer la structure des voies de roulement. L'opération consiste à pousser une gaine en acier dans le sol et à extraire les déblais au fur et à mesure par un système de vis hélicoïdales.

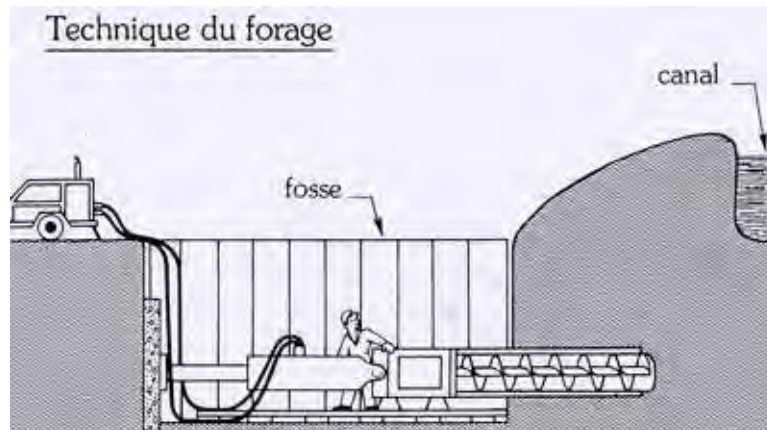
➤ **Méthode de forage**

La gaine est fixée dans la couronne et est maintenue par le guide tube, cela permet de transmettre la poussée et de centrer la gaine sur le rail de guidage.

Un collier d'attaque est soudé ou une tresse coupante est fixée sur la première gaine dont le rôle est de protéger le tuyau ainsi que d'assurer un poinçonnement et une finition de découpage du terrain au diamètre extérieur de la gaine.

L'abattage en front se fait par une tête de forage toujours à l'intérieur de la gaine.

Les déblais sont évacués dans le puits de travail par des vis sans fin. Lorsqu'une gaine est enfoncée, la suivante est mise en place et soudée ou emboîtée ainsi qu'une longueur équivalente de vis sans fin est rajoutée. L'opération se poursuit jusqu'à ce que le tuyau débouche dans le puits d'arrivée.



➤ **Matériel de forage**

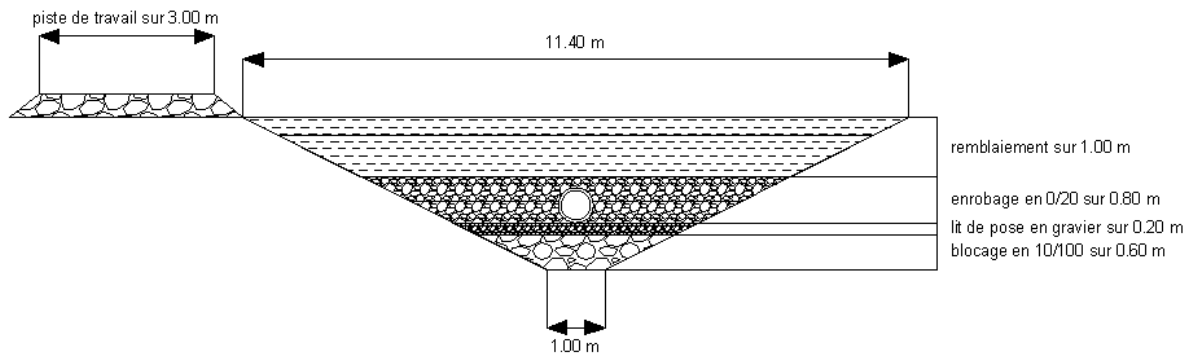
L'équipement se compose :

- d'un rail de guidage,
- d'un chariot de forage,
- d'une couronne de poussée,
- d'un poste de commande,
- d'un guide tube,
- d'une centrale hydraulique,
- d'un train de vis sans fin,
- d'une tête de forage.

5.3 FRANCHISSEMENT DES MARAIS

Dans la zone de marais, les travaux seront particuliers :

- Large ouverture de tranchée avec pente de talus à 2H/1V, afin d'assurer la tenue naturelle des parois de tranchée et de réduire les venues d'eaux,
- Remblaiement des tranchées avec des matériaux d'apport jusqu'à -1 m par rapport au terrain naturel :
 - Mise en place d'un géotextile enrobant les matériaux d'apport pour constituer un « effet poutre » destiné à assurer la stabilité de la canalisation.
- Création d'une piste de travail pour l'accès et l'approvisionnement des matériaux dans les zones les plus sensibles,
- Approvisionnement des matériaux à l'aide d'un traîneau.



Tranchée spécifique pour le franchissement des marais

6 COMPARATIF MATERIAUX

Compte tenu d'une part du diamètre du feeder et d'autre part des traversées de marais, on s'oriente à priori vers des canalisations à assemblage rigide : acier, polyéthylène et fonte avec verrouillage en traversée de marais. Le tableau ci-dessous récapitule les avantages-inconvénients de ces différents matériaux.

COMPARATIF DES DIFFERENTS MATERIAUX ENVISAGEABLES			
Matériau	Avantages	Inconvénients	Observation
Acier	résistance mécanique bonne rigidité pour pose dans le marais coût compte tenu des conditions de pose	mauvaise résistance à la corrosion => nécessite une protection cathodique contrainte de pose compte tenu du poids	norme NF EN 10224 de 2003
PE	facilité de mise en œuvre (matériau léger) insensible à la corrosion limite les risques de fuite aux assemblages bonne rigidité pour pose dans le marais	coût compte tenu de la classe de résistance: PN 16 b (surcoût d'environ 10 à 15 % sur le matériau / acier soit 5 à 10 % sur le coût global: 0.5 à 0.8 M Euro) suspension de dégradation sous l'effet du bioxyde de chlore (mais non concerné dans le cas présent) assemblage nécessitant des techniques particulières sensibilité aux micro-polluants types hydrocarbures	Polyéthylène: PE norme NF EN 1220-1 et 2 de 2003
Fonte	résistance mécanique longévité assez bonne résistance à la corrosion	coût dans les conditions de pose (surcoût d'environ 20 % sur le matériau / acier soit 10 à 15 % sur le coût global: 1 M Euro / acier) contrainte de pose compte tenu du poids nécessité d'une protection extérieure par revêtement polyuréthane et verrouillage dans la traversée du	norme NF EN 545 de 2007

7 DELAIS : ETUDES ET REALISATION

7.1 ETUDES

7.1.1 ETUDES REGLEMENTAIRES

Les délais d'étude (hors maîtrise d'œuvre) devront tenir compte de l'étude d'impact notamment celui nécessaire à l'inventaire faune-flore qui est à réaliser à deux périodes différentes : printemps et automne, ce qui représente environ huit mois. Globalement les études réglementaires relatives à cette opération peuvent représenter un an et demi en raison d'un délai d'instruction de l'ordre de six mois.

Ce dossier sera soumis au minimum aux procédures suivantes :

- à étude d'impact (montant de travaux > 1,9 M €) au titre du code de l'environnement, avec volet spécifique aux zones NATURA 2000,
- à enquête publique « loi Bouchardeau » (surface projetée >= 5 000 m²) au titre du code de l'environnement,
- à déclaration ou autorisation, au titre du code général de la propriété des personnes publiques : pour la traversée de la LOIRE selon la technique utilisée ,
- déclaration ou autorisation au titre du code de l'Environnement (loi sur l'eau codifiée) pour le franchissement des cours d'eau (suivant la technique retenue), pour les aménagements de plates formes dans le lit majeur de la Loire, dragage (solution ensouillage).

7.1.2 ETUDES GEOTECHNIQUES

Une fois le tracé retenu, une étude géotechnique de projet sera indispensable pour préciser les contraintes du parcours en particulier pour la traversée de la Loire.

Cette étude sera basée sur la réalisation de sondages d'identification géotechniques , de mesures géophysiques (résistivité).

Pour la traversée de la Loire en forage dirigé (si la méthode est retenue), le programme devra prévoir au minimum

- deux carottages en berge à une profondeur d'environ 10 m sous le futur forage
- un forage sous la Loire (environ 30 ou 35m), avec SPT/UCS (RC) à chaque mètre ou à chaque changement de couche géologique,
- identification avec granulométrie, description de la matière, couleur, abrasivité CERCHAR et photographies des carottes prélevées.

Il conviendra de également de répertorier tous les obstacles artificiels se trouvant dans l'axe du forage. La réalisation d'investigations géophysiques pourrait être bien adapté pour cela (sismique terrestre ou aquatique, résistivité...)

En incluant une consultation sur une durée minimum d'un mois (étude spécifique nécessitant des moyens diversifiés), la durée globale de l'étude géotechnique serait d'environ 4 à 5 mois, la partie en Loire présentant les difficultés les plus importantes (autorisation, installation d'une plate forme auto-élévatrice ou ponton flottant, carottage,...)

7.2 REALISATION

Les travaux pourraient être scindés en trois lots : deux pour la partie terrestre (un de chaque coté de la Loire) et un lot pour la partie maritime.

La partie au nord de la Loire représente environ 9 km dont 3 km de marais dans le cas du tracé 1. Le délai de réalisation est estimé à 12 mois dont 2 de préparation, sur la base d'une cadence journalière de 60 m/j en terrain ordinaire, réduite de moitié dans le marais. A noter qu'en cas de groupement d'entreprises ce délai pourrait être réduit à 7 ou 8 mois, mais il faudra veiller à conserver une période minimale de 3 mois entre juillet et septembre pour la partie marais. Le délai de réalisation du lot situé au sud de la Loire serait inférieur à celui ci-dessus en raison de linéaires plus faibles : 7.5 km dont 0.5 km de marais.

Dans le cas du tracé 2 bien que le linéaire global soit plus faible que celui du tracé 1 (16.6 km contre 17.3 km), pour le lot nord Loire le linéaire est plus important : 9.4 km dont 4.4 km dans le marais. Dans ces conditions il faut majorer le délai précédent d'environ 2 mois.

En ce qui concerne la traversée de la Loire le délai peut être estimé à environ 2 à 3 mois et pourra être réalisée pendant les travaux des autres lots.

8 COMPARAISON TECHNICO-ECONOMIQUE DES SOLUTIONS

	Solution 1	Solution 2
Linéaire	17.3 Km	16.6 Km
Coût (*)	7 750 000.00 € HT	9 050 000.00 € HT
Contraintes	Zones NATURA 2000 ZNIEFF Passages en terrains privés (90 %) – terrains agricoles essentiellement Traversée de la Loire Etude de sol à refaire et/ou compléter pour la traversée de la Loire Traversée des zones de marais Traversée des voies de circulation (routes et voie ferrée) Raccordement sur le feeder existant à préciser	
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Linéaire en marais limité • Pas de traversée du canal de la Martinière • Traversée de la voie ferrée en zone de léger remblais • Coût moins important 	<ul style="list-style-type: none"> • Tracé moins long • 1 traversée de route départementale en moins
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • Tracé plus long (+ 700 m) • 1 traversée de route départementale supplémentaire (1 forage supplémentaire) • Croisement du feeder Sud estuaire et de réseaux de pluvial au hameau de La Martinière 	<ul style="list-style-type: none"> • Linéaire en marais plus important (+ 3 Km) • Traversée de la Loire et du marais plus compliquée qui nécessite une piste de chantier • Traversée du canal de la Martinière (1 forage dirigé supplémentaire) • Traversée de la voie ferrée en zone de déblais • Coût plus important

(*) Hypothèses prises en compte pour les chiffrages :

Traversées de la Loire (et du canal de la Martinière pour la solution 2) en forage dirigé,
 Conduite en acier.

9 ANNEXES

9.1 CONTRAINTES A PRENDRE EN COMPTE (CR DU 29/09/08)

LOIRE ATLANTIQUE


(logo & coordonnées MO)

SYNDICAT DEPARTEMENTAL D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LOIRE ATLANTIQUE

SECURISATION DU SUD OUEST DE LA LOIRE ATLANTIQUE

ETUDES DE TRACES

COMPTE-RENDU DE LA REUNION DU 26-09-08 AUX SERVICES TECHNIQUES DU SDAEP 44

	SIEGE	IMPLANTATION REGIONALE
	CABINET BOURGOIS 3 Rue des Tisserands - 35 831 BETTON CS 96 838 BETTON 35 768 SAINT GREGOIRE Téléphone : 02-99-23-84-84 Télécopie : 02-99-23-84-70 E-mail : cabinet-bourgois@cabinet-bourgois.fr	CABINET BOURGOIS <i>Agence Pays de Loire</i> Pôle d'activité Intercommunal du Landreau 85130 LA VERRIE Téléphone : 02-51-61-49-57 Télécopie : 02-51-61-70-06 E-mail : cabinet-bourgois@cabinet-bourgois.fr

GROUPE MERLIN/Réf doc :882391 -08SD

Ind	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
A	G. GUICHARD	J. DEL NEGRO	29/09/08	

SOMMAIRE

1	PRESENTS	3
2	COLLECTE DE DONNEES (RAPPEL ELEMENTS DEMANDES).....	4
2.1	LISTE NON EXHAUSTIVE.....	4
2.2	AUTRES ELEMENTS FOURNIS.....	4
3	PARTIE TERRESTRE	5
3.1	POSITION DU SDAEP CONCERNANT LES PASSAGES EN TERRAIN PRIVE OU SOUS DOMAINE PUBLIC ..	5
3.2	CONSTRAINTES COURANTES DE CROISEMENT DES RESEAUX	5
3.3	CONSTRAINTES LIEES AUX ZONES CLASSEES AU PATRIMOINE NATUREL	6
3.3.1	<i>ZNIEF, NATURA 2000.....</i>	<i>6</i>
3.3.2	<i>ZONES HUMIDES (RAMSAR)</i>	<i>6</i>
3.3.3	<i>AUTRES</i>	<i>6</i>
3.4	CONSTRAINTES LIEES AUX TRAVERSEES DE VOIRIES ET/OU EMPRUNT LONGITUDINAL.....	6
3.5	CONSTRAINTES LIEE A LA TRAVERSEE VOIE SNCF.....	6
4	PARTIE MARITIME (TRAVERSES DE LA LOIRE).....	7
4.1.1	<i>FORAGE DIRIGE</i>	<i>7</i>
4.1.2	<i>CONDUITE ENSOUILLEE.....</i>	<i>7</i>
4.1.3	<i>AUTRE TECHNIQUE.....</i>	<i>7</i>
5	ASPECT REGLEMENTAIRE.....	8
6	PLANNING.....	8
7	SUITE A DONNER	8

1. PRESENTS

ENTITES ET ADRESSES	NOMS	COORDONNEES		
		TEL	FAX	E-MAIL
SDAEP 44 - 14 rue Menou NANTES	Jean de BOUARD	02 51 89 97 21		jean.debouard@sdaep44.fr
Cabinet BOURGOIS 85 LA VERRIE	Jérôme DEL NEGRO	02 51 61 5391		jdelnegro@cabinet-bourgeois.fr
Cabinet BOURGOIS 35 BETTON	Gilbert GUICHARD	02 99 23 84 77		gguichard@cabinet-bourgeois.fr

2. COLLECTE DE DONNEES (RAPPEL ELEMENTS DEMANDES)

2.1. LISTE NON EXHAUSTIVE

- Schéma Départemental de Sécurisation de l'Alimentation en Eau Potable : **remis :voir CDROM**
- Etude de sécurisation de l'Alimentation en Eau Potable du Sud-Ouest de la Loire Atlantique : **remis voir CDROM**
- Cadastre numérisé de la zone d'étude : **remis, sauf communes de NANTES Métropole : COUERON et LE PELLERIN : voir CDROM**
- Vues en plan et coupes schématiques des ouvrages de départ (Réservoir de Sainte Anne à VIGNEUX DE BRETAGNE) et d'arrivée (Station de pompage de la Garenne à ROUANS) : **à fournir**
- Y-a-t-il des études géotechniques existantes concernant la traversée de la Loire ? : **Etude EDF dans le secteur concerné remise : voir CDROM**
- Y-a-t-il des feeders existants dans la zone d'étude ? : **celui alimentant les ouvrages de Sainte Anne au nord de la Loire : Nantes Métropole (dont le doublement est envisagé), un feeder au sud de la Loire : Syndicat du Sud Estuaire (syndicat de transport AEP) : à localiser**
- Qui est le gestionnaire de la Loire au niveau de la zone de traversée ? (Le port autonome ?) : **le cabinet se le fait confirmer**

2.2. AUTRES ELEMENTS FOURNIS

Coordonnées de l'organisme qui centralises différentes études sur la Loire : GIP Loire Estuaire :

Interlocuteur :

Mr Bernard Prud'homme

GIP Loire Estuaire - Cellule de mesures et de bilans

22 rue de la Tour d'Auvergne - 44 200 Nantes Tel : 02 51 72 93 67 Fax : 02 51 82 35 67 Mail :

bernard.prudhomme@loire-estuaire.org

<<mailto:bernard.prudhomme@loire-estuaire.org>>

à contacter

Coordonnées de l'organisme qui gère le canal de l'Acheneau (exutoire du lac de Grandlieu) et les zones humides du Sud Loire : CEP (Compagnie d'Exploitation des Ports) :

Interlocuteur :

Mr Hervé de Villepin

6 rue de l'océan

44210 Pornic

06 11 97 19 51

02 40 05 65 64

hdevillepin.cep@wanadoo.fr

<<mailto:bernard.prudhomme@loire-estuaire.org>>

à contacter pour connaître les périodes de mise en eau des marais

ETUDES DE TRACES

MEMOIRE DE SYNTHESE

GROUPE MERLIN/Réf doc : N° 882391 - 877 - FAI - ME - 1 - 002 Ind A . Le 05/01/09

Page 4/8

3. PARTIE TERRESTRE

3.1. POSITION DU SDAEP CONCERNANT LES PASSAGES EN TERRAIN PRIVE OU SOUS DOMAINE PUBLIC

Cabinet BOURGOIS :

Les passages en privés permettent en général de réduire le tracé et de limiter les coûts.

Contraintes :

- Eviter les zones constructibles à court et moyen terme :
 - Liste des communes
 - consulter les documents d'urbanisme (carte communale ,POS, PLU)
- Eviter les zones protégées (zone humide, ZNIEF, natura 2 000 etc ...) voir ci après
- Nécessite l'intervention d'un géomètre pour la constitution du fichier parcellaire (recherches auprès des hypothèques).

Décision : Le SDAEP n'est pas opposé au passages en terrains privés quand cela permet de réduire le linéaire. Le passage sous voie publique, quand il est techniquement possible, est souhaitable car permet de s'affranchir des éventuelles difficultés avec les propriétaires et/ou exploitants des parcelles. A cet effet lors de ses contacts avec les collectivités le cabinet devra identifier les éventuels « points durs » où les propriétaires risquent de refuser l'autorisation amiable.

3.2. CONTRAINTES COURANTES DE CROISEMENT DES RESEAUX

Cabinet BOURGOIS :

Compte tenu du diamètre du feeder : 500 mm et d'une couverture minimale de 1 m à respecter, en règle générale les réseaux souples et humides de faible Ø ne sont pas une contrainte : le profil de la conduite projetée sera tel que l'extrados sera en dessous de la génératrice inférieure de ces réseaux. Dans certain cas cela peut entrainer tout au plus un approfondissement supplémentaire.

Seuls les réseaux d'assainissement (mais vu le « secteur rural » les Ø d'EU seront faibles) et d'Epl sont une contrainte en zone urbaine :

- Consultation des communes pour Epl si passage en zone agglomérée

Les réseaux gaz si feeder de transport et les Ø importants en AEP sont à recenser :

- Liste des syndicats d'AEP si risque de Ø importants ,
- GDF pour réseau de transport,

Décision : seuls les réseaux de diamètre significatif cités ci-dessus seront identifiés et localisés sur le plan.

Les contraintes liées aux autres réseaux seront à recenser dans le cadre du projet d'exécution, par le demandes de renseignements.

3.3. CONTRAINTES LIEES AUX ZONES CLASSEES AU PATRIMOINE NATUREL

Ces zones sont à éviter autant que possible car elles peuvent entraîner des investigations complémentaires (voir aspect réglementaire) et constitueront donc une contrainte pour le choix du tracé.

ZNIEF , NATURA 2000

- **Décision : Consultation de GIP (voir 2.2) et de CEP (voir 2.2) et si nécessaire de la DIREN**

ZONES HUMIDES (RAMSAR)

Les zones humides quant à elles peuvent constituer une contrainte d'une part vis à vis de la corrosion de la conduite (choix du matériau) et d'autre part en raison de l'effet de drainage de la tranchée:

- **Décision : idem si dessus et Consultation de Nantes Métropole qui semble très vigilant sur les zones humides .**

AUTRES

- **Décision : consultation de la DRAC pour les Sites archéologiques, qui sont à éviter.**

3.4. CONTRAINTES LIEES AUX TRAVERSEES DE VOIRIES ET/OU EMPRUNT LONGITUDINAL

Les techniques de traversées des voies de circulations sont liées à la catégorie de la voie et imposées par le gestionnaire (Conseil Général, Etat, Nantes Métropole ...):

- Contact avec les gestionnaires pour les voies importantes ;
- Recherche de tracé favorable pour les forages (zone en remblai).

3.5. CONTRAINTES LIEE A LA TRAVERSEE VOIE SNCF

Entre COUERON et ST ETIENNE DE MONTLUC :

Traversée en forage : **Décision :**

- **Recherche de tracé favorable au forage,**
- **Prescriptions « SNCF » à respecter (Application de la directive IN 1884 - fascicule 1 « traversée sans tranchée » – édition 2001),**
- **Dossier d'autorisation au stade PRO.**

4. PARTIE MARITIME (TRAVERSES DE LA LOIRE)

La technique sera essentiellement conditionnée par la géotechnique :

Prise de contacts en cours pour recensement :

- Des études antérieures (voir étude EDF – 2.1),
- Des traversées existantes (Pour info une traversée datant de 1983 a été recensée dans le secteur, mais en attente de précisions),

Premières pistes :

FORAGE DIRIGE

Implantation dans la couche rocheuse. Du fait de l'épaisseur des alluvions : linéaire prévisible
important : coût, durée des travaux

CONDUITE ENSOUILLEE

Assemblage de la conduite en berge et/ou sur barge. Immersion et ensouillage à la suceuse : choix de matériau approprié.

AUTRE TECHNIQUE

Micro tunnelier à envisager si les conditions techniques le permettent

Par ailleurs ne pas perdre de vue l'aspect sécurisation de la traversée par 2 conduites de 350 mm de diamètre

5. ASPECT REGLEMENTAIRE

Pour mémoire, compte tenu de son ampleur ce dossier sera soumis :

- à enquête publique « loi Bouchardeau » (surface projetée $\geq 5\,000\text{ m}^2$) au titre du code de l'environnement,
- à étude d'impact (montant de travaux $> 1,9\text{ M €}$) au titre du code de l'environnement,
- à déclaration ?, au titre du code général de la propriété des personnes publiques : pour la traversée de la LOIRE selon la technique utilisée : => consultation de la Police de l'eau (DDE ?)

Décision : Etudes à réaliser en parallèle de la maîtrise d'œuvre.

6. PLANNING

Compte tenu du délai de 8 semaines et de cette première « réunion de démarrage » la restitution finale de l'étude devra être faite fin novembre.

7. SUITE A DONNER

Prochaine réunion le : 21 octobre au SDAEP à 9 h 30

Ordre du jour : point d'avancement de l'étude

Par ailleurs il a été convenu que le SDAEP mettrait sur pied avec l'exploitant une visite des installations de Sainte Anne (VIGNEUX DE BRETAGNE) et de La Garenne (ROUANS) :

Soit les 7/10/08 :dispo :toute la journée ; 8/10 le matin ; 9/10 après midi

Soit les 13/10 ; 14/10 ou 17/10

Le cabinet BOURGOIS souhaiterait la date du 7/10/08