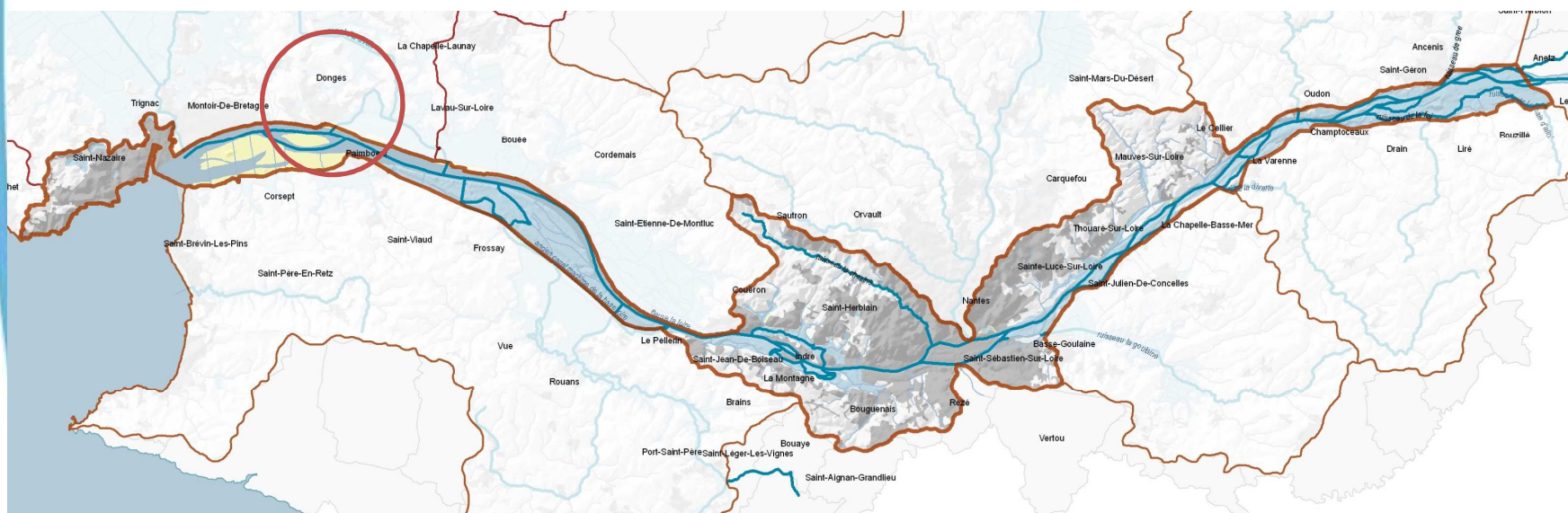
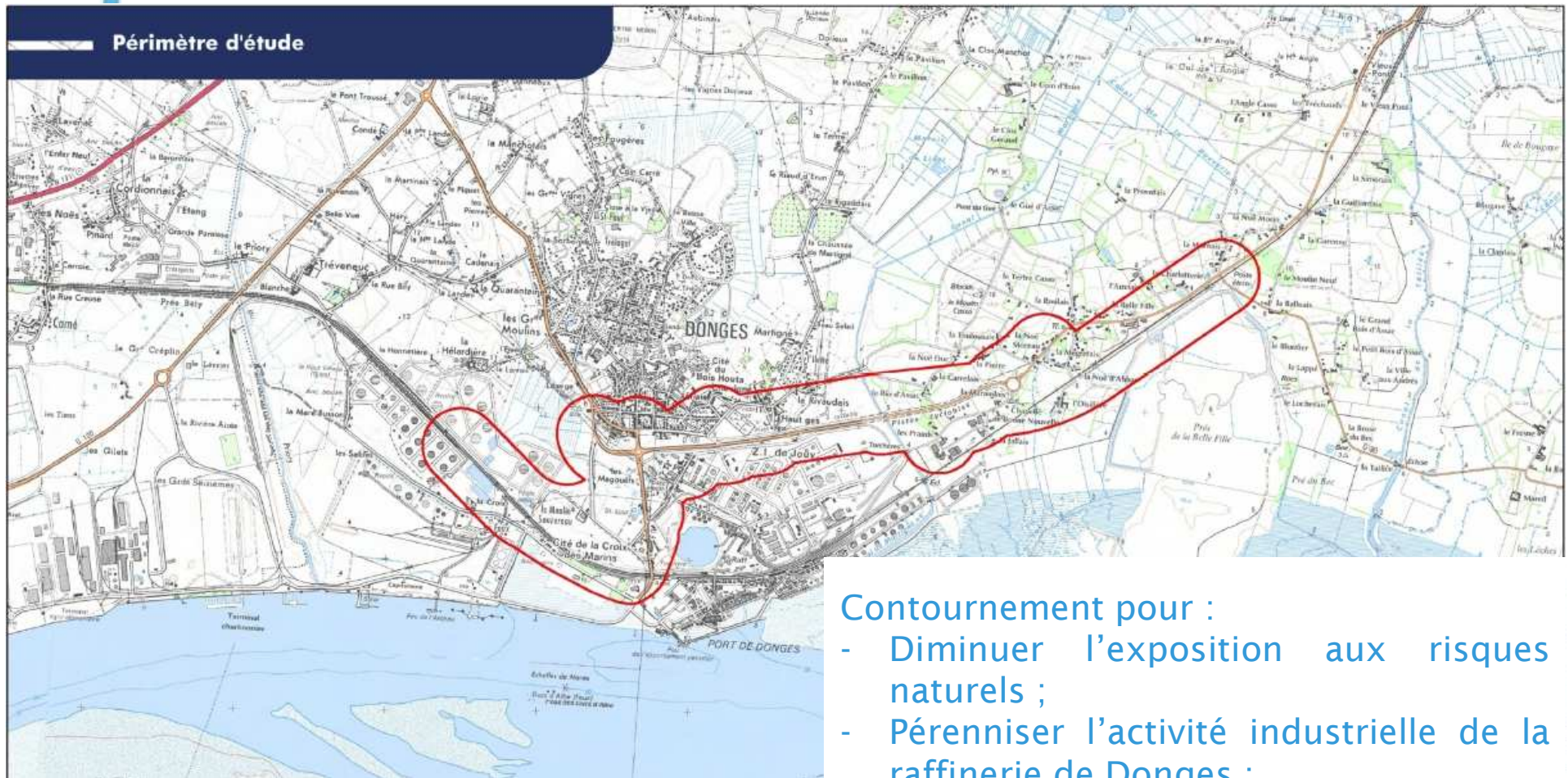


Contournement ferroviaire des sites industriels sur la commune de Donges (44) – SNCF Réseau



Contournement ferroviaire des sites industriels sur la commune de Donges (44) – SNCF Réseau



Contournement pour :

- Diminuer l'exposition aux risques naturels ;
- Pérenniser l'activité industrielle de la raffinerie de Donges ;
- Améliorer la desserte ferroviaire.

Contournement ferroviaire des sites industriels sur la commune de Donges (44) – SNCF Réseau

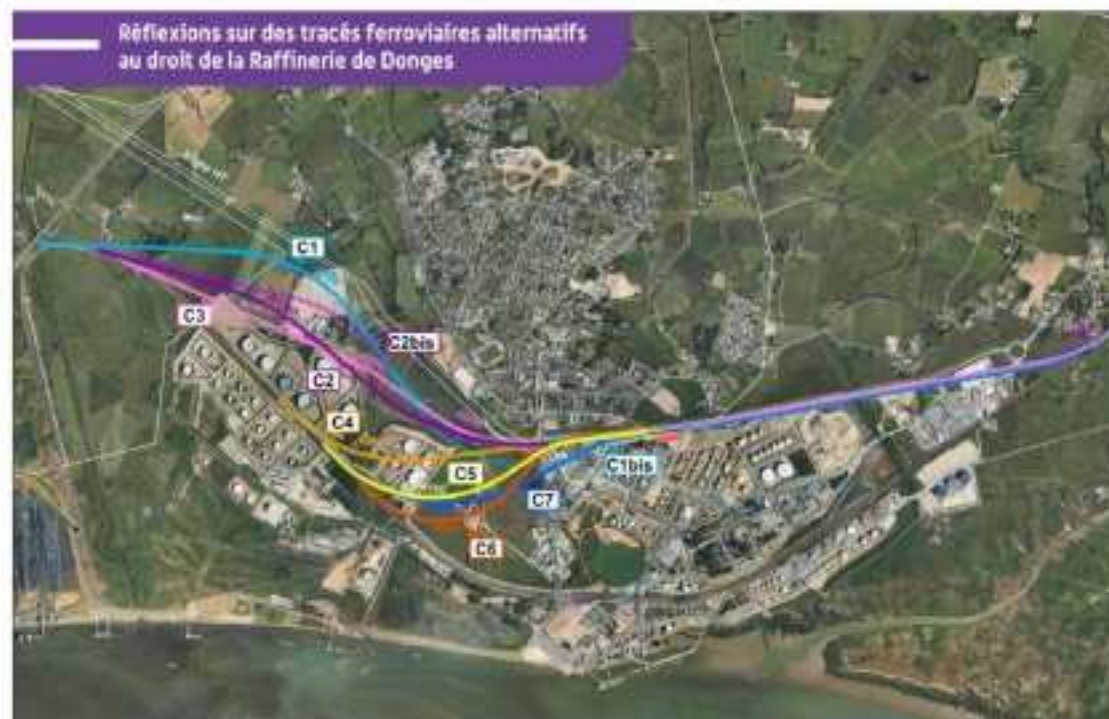
- Historique de la démarche



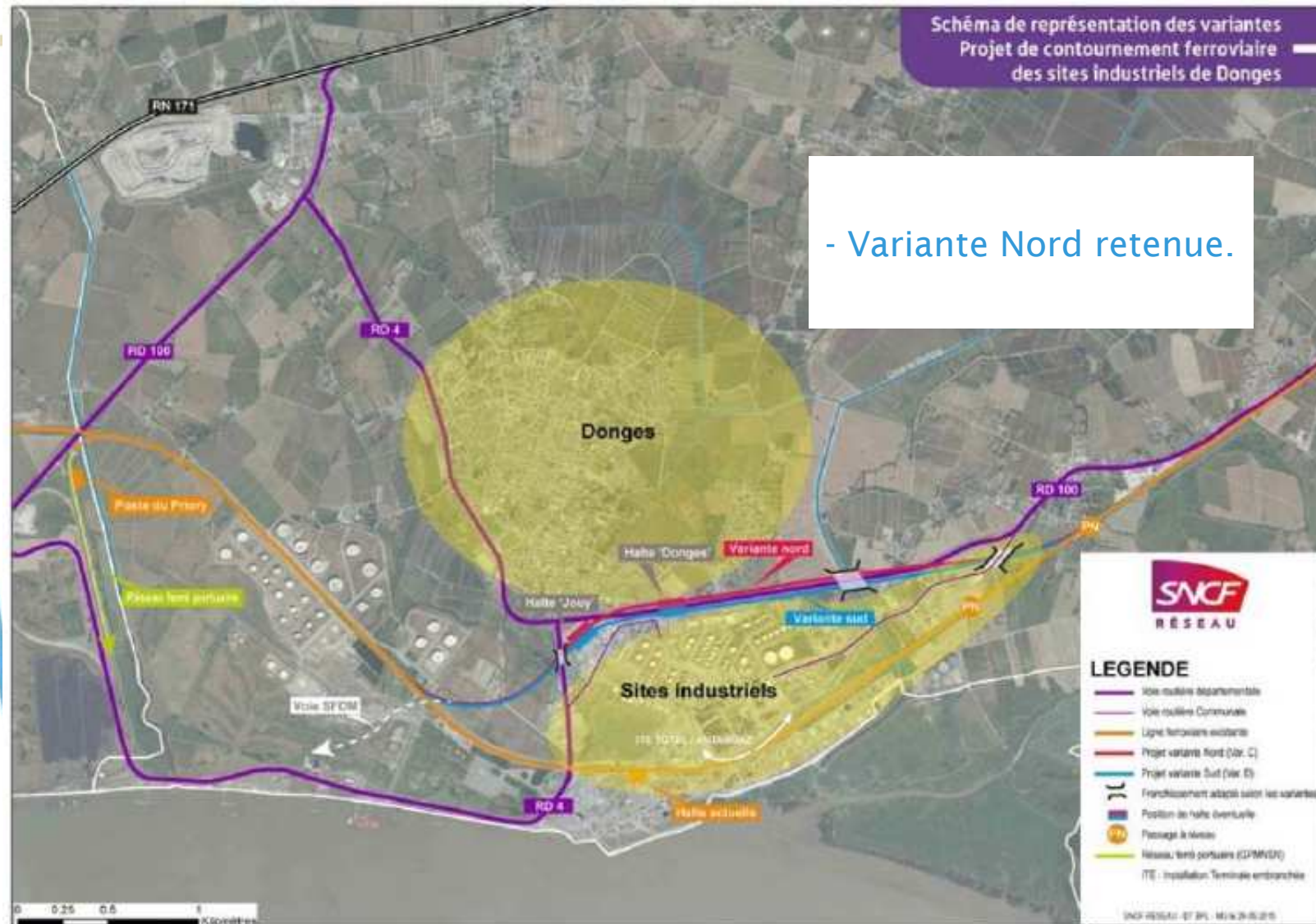
Contournement ferroviaire des sites industriels sur la commune de Donges (44) – SNCF Réseau



Contournement ferroviaire des sites industriels sur la commune de Donges (44) – SNCF Réseau



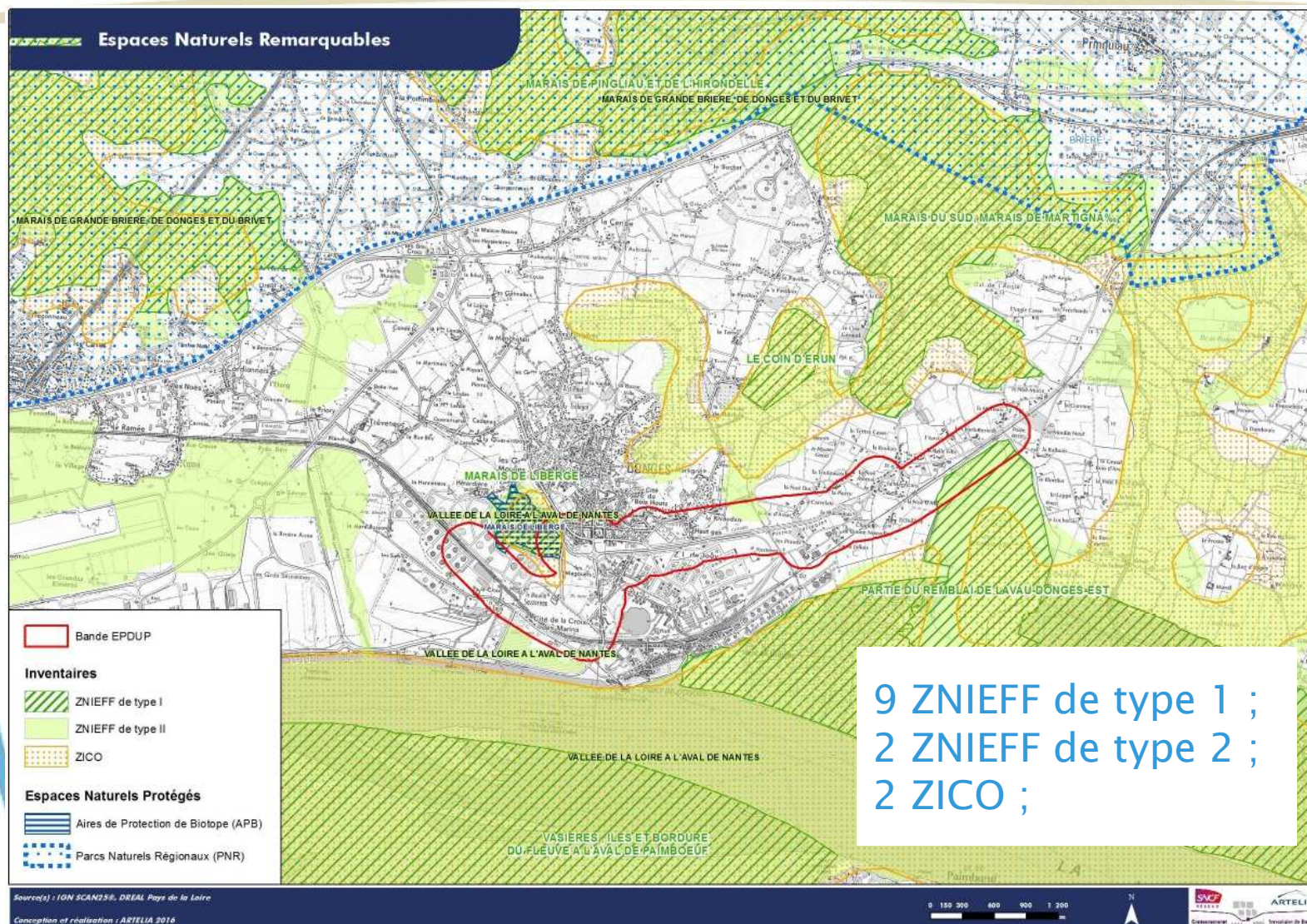
Contournement ferroviaire des sites industriels sur la commune de Donges (44) – SNCF Réseau



Le projet et le SAGE

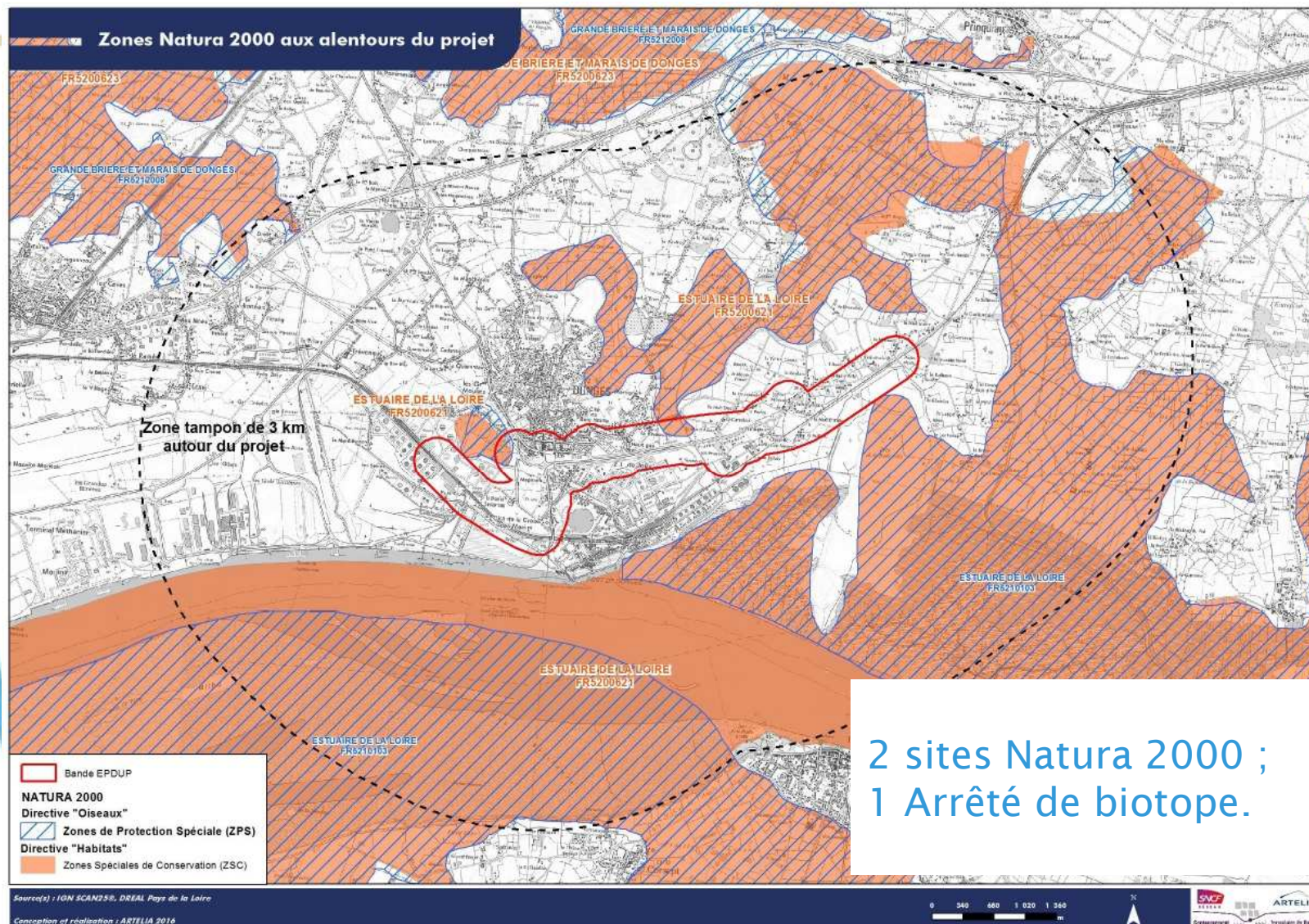
- **Qualité des milieux**
 - **Article 2** : Niveau de compensation suite à la destruction de zones humides.
- **Inondations**
 - **Article 12** : Règles spécifiques concernant la gestion des eaux pluviales.

Qualité des milieux



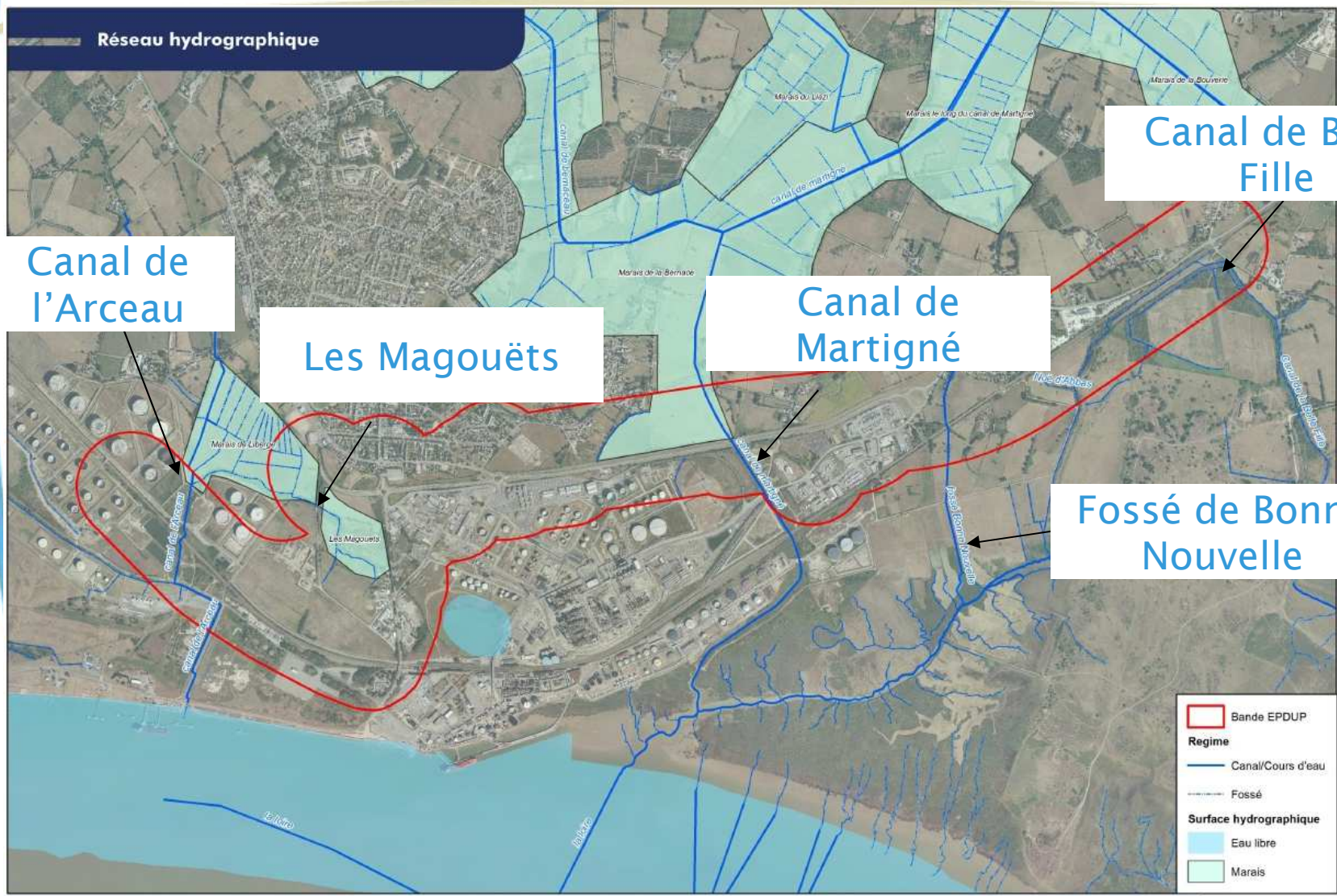
9 ZNIEFF de type 1 ;
2 ZNIEFF de type 2 ;
2 ZICO ;

Qualité des milieux



Bureau de la CLE du 07 mars 2017 : Avis du bureau de la CLE – Contournement ferroviaire des sites industriels à Donges (44) – SNCF Réseau.

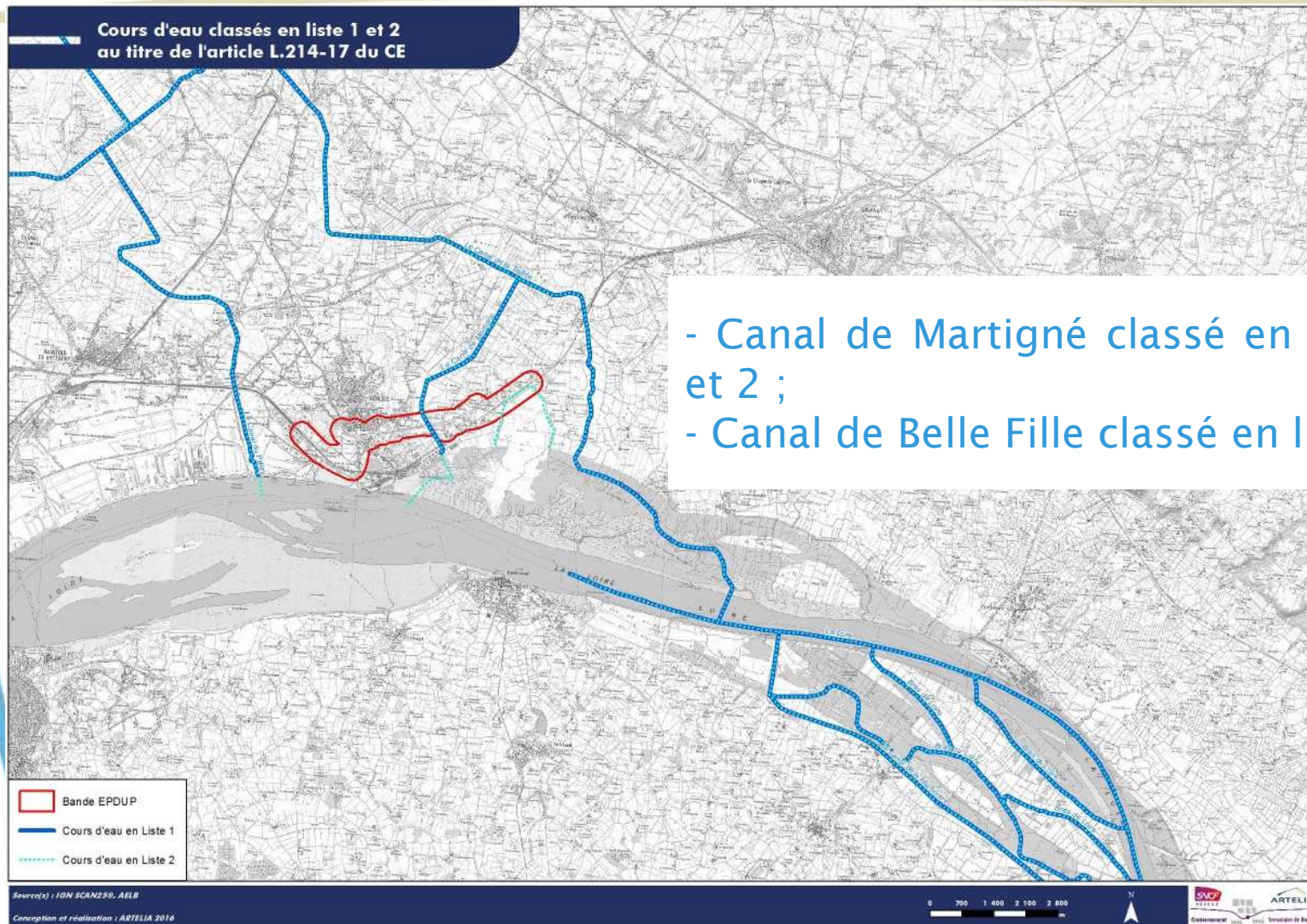
Réseau hydrographique



Source(s) : Orthophoto 2012 © Loire-Antantique ouverture des données publiques, Extrait IGN BD TOPO®, terrain ARTELIA 2014

Conception et réalisation : ARTELIA 2014

Réseau hydrographique



- Canal de Martigné classé en liste 1 et 2 ;
- Canal de Belle Fille classé en liste 2.

Suivi qualité des cours d'eau



Bureau de la CLE du 07 mars 2017 : Avis du bureau de la CLE – Contournement ferroviaire des sites industriels à Donges (44) – SNCF Réseau.

Suivi qualité des cours d'eau

Points de prélèvements de mesures de la qualité des eaux superficielles

Tabl. 7 - Résultats des analyses de la qualité de l'eau des écoulements superficiels, pour 7 prélèvements effectués le 18 février 2016

Paramètres	Détermination	Unité	Source seuil réglementaire	Limites des classes d'état					Fossé Bonne Nouvelle Amont	Fossé Bonne Nouvelle Aval	Canal de Martigné	Fossé des Magouëts Amont	Fossé des Magouëts Aval	Canal de l'Arceau Amont	Canal de l'Arceau Aval
				très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais	18/02/2016	18/02/2016	18/02/2016	18/02/2016	18/02/2016	18/02/2016	18/02/2016
				20	21,5	25	28								
TEMP	Température de l'eau	°C	Arrêté 25 janvier 2010						6,6	5,4	4,5	4,4	7,9	5,3	5,1
PH	pH minimum		Arrêté 25 janvier 2010	6,5	6	5,5	4,5		7,9	7,4	7,4	7,6	7,5	7,6	7,6
	pH maximum			8,2	9	9,5	10								
COND	Conductivité	µS/cm							72	69	58	58	729	1020	1020
O2	Oxygène dissous	mg/l O2	Arrêté 25 janvier 2010	6	6	4	3		9	10,82	9,98	7,88	4,14	10,3	10,11
TO2	Taux de saturation en oxygène	%	Arrêté 25 janvier 2010	90	70	50	30		73	86	77	61	35	81	79
MES	Matières en suspension	mg/l	Grille SEQ-Eau (V2)	25	50	100	150		74	19	26	14	49	28	7
DCOST	DCO sur échantillon homogène	mg/l O2	Grille SEQ-Eau (V2)	20	30	40	80		29	39	45	48	68	40	30
DBO5	DBO5 sur échantillon homogène	mg/l O2	Arrêté 25 janvier 2010	3	6	10	25		2,4	1,6	1,7	1,2	3,1	2,1	1,4
IH	Indice hydrocarbures (C10-C40)	mg/l							< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1



Bureau de la CLE du 07 mars 2017 : Avis du bureau de la CLE – Contournement ferroviaire des sites industriels à Donges (44) – SNCF Réseau.

Suivi qualité des cours d'eau

Points de prélèvements de mesures de la qualité des eaux superficielles

Tabl. 8 - Résultats des analyses de la qualité de l'eau des écoulements superficiels, pour 2 prélèvements effectués le 9 août 2016

Paramètres	Détermination	Unité	Source seuil réglementaire	Limites des classes d'état					Fossé Bonne Nouvelle Amont	Fossé Bonne Nouvelle Aval	Canal de Martigné	Fossé des Magouëts Amont	Fossé des Magouëts Aval	Canal de l'Arceau Amont	Canal de l'Arceau Aval
				très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais	09/08/2016 à sec	09/08/2016 à sec	09/08/2016	09/08/2016 à sec	09/08/2016 à sec	09/08/2016 quasi à sec	09/08/2016 à sec
TEMP	Température de l'eau	°C	Arrêté 25 janvier 2010	20	21,5	25	28			21,1					
PH	pH minimum		Arrêté 25 janvier 2010	6,5	6	5,5	4,5						Impossible à mesurer, pas assez d'eau, et trop turbide.		
	pH maximum			8,2	9	9,5	10								
COND	Conductivité	µS/cm								130					
O2	Oxygène dissous	mg/l O2	Arrêté 25 janvier 2010	8	6	4	3			8,76					
TO2	Taux de saturation en oxygène	%	Arrêté 25 janvier 2010	90	70	50	30			97,5					
MES	Matières en suspension	mg/l	Grille SEQ-Eau (V2)	25	50	100	150			65			1100		
DCOST	DCO sur échantillon homogène	mg/l O2	Grille SEQ-Eau (V2)	20	30	40	80			100			20		
DBO5	DBO5 sur échantillon homogène	mg/l O2	Arrêté 25 janvier 2010	3	6	10	25			8			16		
IH	Indice hydrocarbures (C10-C40)	mg/l								< 0,1			< 0,1		



Source(s) : Orthophoto 2012 © Loire-Atlantique ouverture des données publiques, IGN BD CARTO®

Conception et réalisation : ARTELIA 2016



Qualité des milieux – démarche ERC

4.3.3. EFFETS SUR LES MILIEUX NATURELS

4.3.3.1. Les grands évitements obtenus sur le projet vis-à-vis du milieu naturel et des grands équilibres biologiques

L'analyse des esquisses de tracé à l'ouest de la raffinerie a permis d'orienter les réflexions qui, à ce stade, relevaient essentiellement de la comparaison de l'intérêt environnemental entre les marais de Liberge et les marais de Magouëts.

- ⇒ Le marais de Liberge est une zone Natura 2000 protégée également par un arrêté de protection du Biotope. En conséquence, des échanges avec l'Etat, notamment en 2010, confirment qu'il est interdit de traverser ce marais dans le cadre du projet.
- ⇒ La zone des Magouëts classée en zone naturelle dans le cadre du Plan Local d'urbanisme de Donges ne fait pas l'objet d'une telle protection.

Le contournement via la partie ouest de la raffinerie constitue donc la solution préférée au regard des enjeux environnementaux de Liberge.



Genèse du projet

- Le projet de contournement ferroviaire des sites industriels de Donges s'inscrit dans une échéance et un coût acceptable dans les trois objectifs principaux suivants :
- ⇒ La réduction de l'exposition de la voie ferrée aux risques industriels,
 - ⇒ La pérennisation de l'activité industrielle de la raffinerie et des sites attenants (dont le Grand Port Maritime de Nantes – Saint Nazaire),
 - ⇒ L'amélioration de l'accès à la desserte ferroviaire de Donges

Evitement du grand contournement Nord



- Le « grand contournement nord » envisagé à proximité de la route nationale n°171 entre Nantes et Saint-Nazaire, s'étendait sur un linéaire important d'environ 15 à 20 km. Elle présentait notamment un impact fort sur :
- ⇒ Les zones d'intérêt environnemental, en traversant notamment les marais classés Natura 2000 (marais de Brière notamment) ;
 - ⇒ L'agriculture en parcourant de nombreuses parcelles agricoles.

Evitement des marais de Liberge

Du point de vue des impacts environnementaux, les variantes Nord et Sud de la RD100 sont globalement équivalentes. La variante Sud est plus consommatrice en emprises que la variante Nord, notamment du fait d'un réemploi de la RD100 sur un linéaire moins important.

Variante Nord et Sud

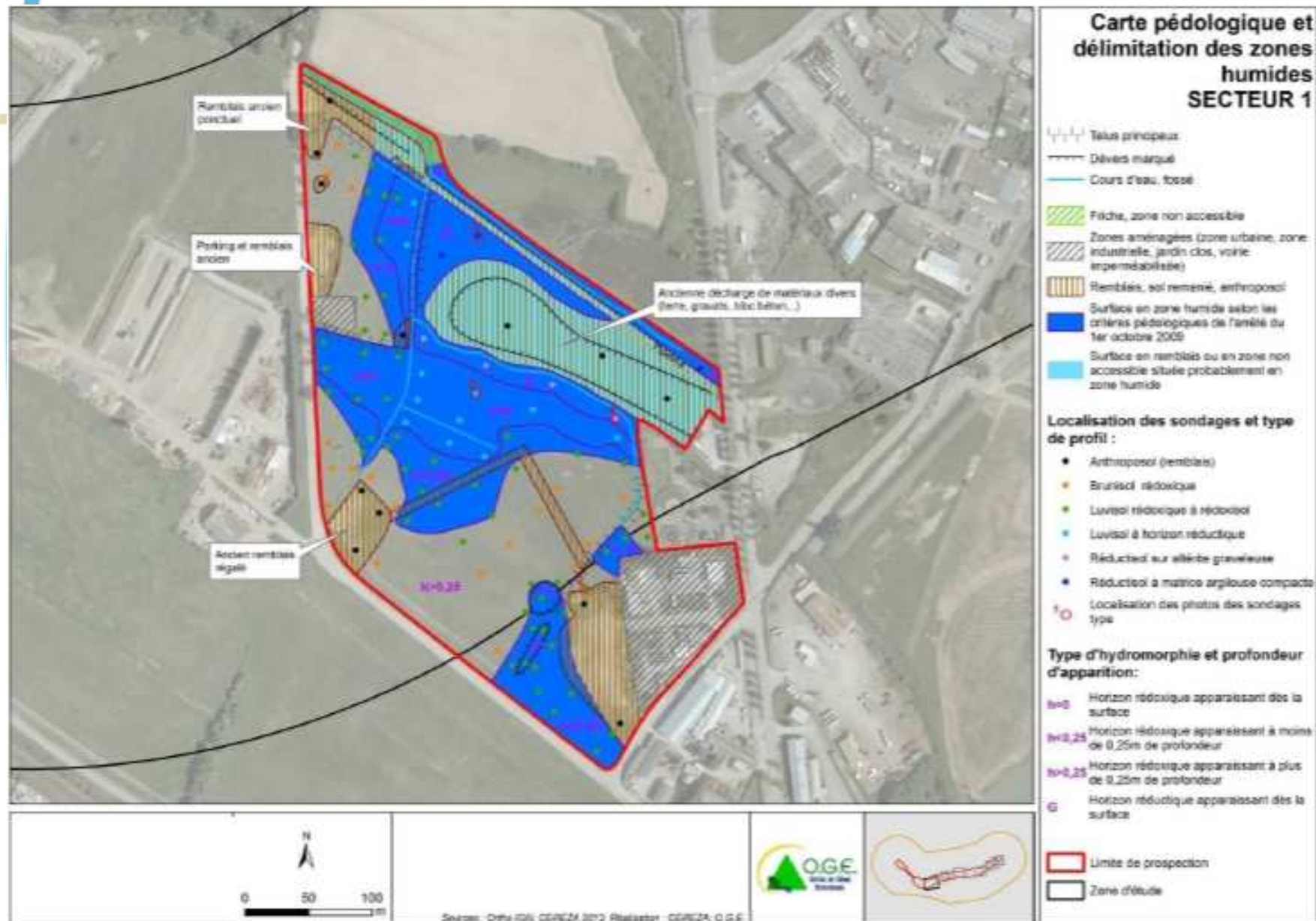
- En revanche, la comparaison du positionnement des Haltes et le choix qui a été fait sur le secteur JOUY, met en évidence d'importants évitements :
- ⇒ Halte Magouëts : cette dernière entraînait un impact majeur sur les marais
 - ⇒ Halte Donges : cette halte était également positionnée sur une zone humide, ainsi qu'à proximité de zones résidentielles.



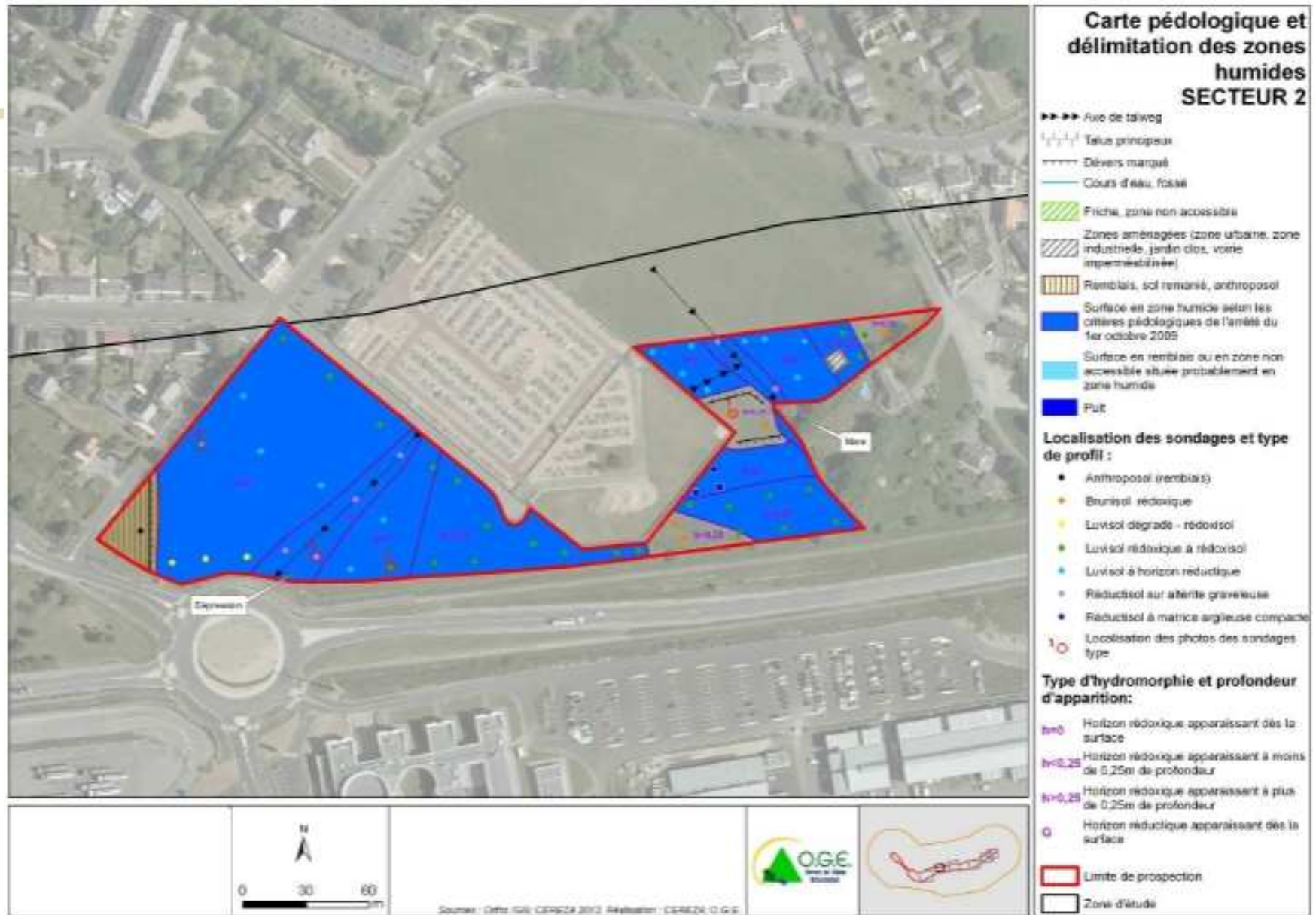
Démarche ERC continue

- L'affinage de la conception a notamment permis d'obtenir des évitements ponctuels d'impacts via les décisions suivantes :
- ⇒ Piste cyclable maintenue au sud (abandon de la variante nord dans les marais de la Bernace)
 - ⇒ Réimplantation des entreprises impactées selon la méthode ERC
 - ⇒ Déplacement du bassin d'assainissement ferroviaire en dehors de la zone sensible des Magouëts.

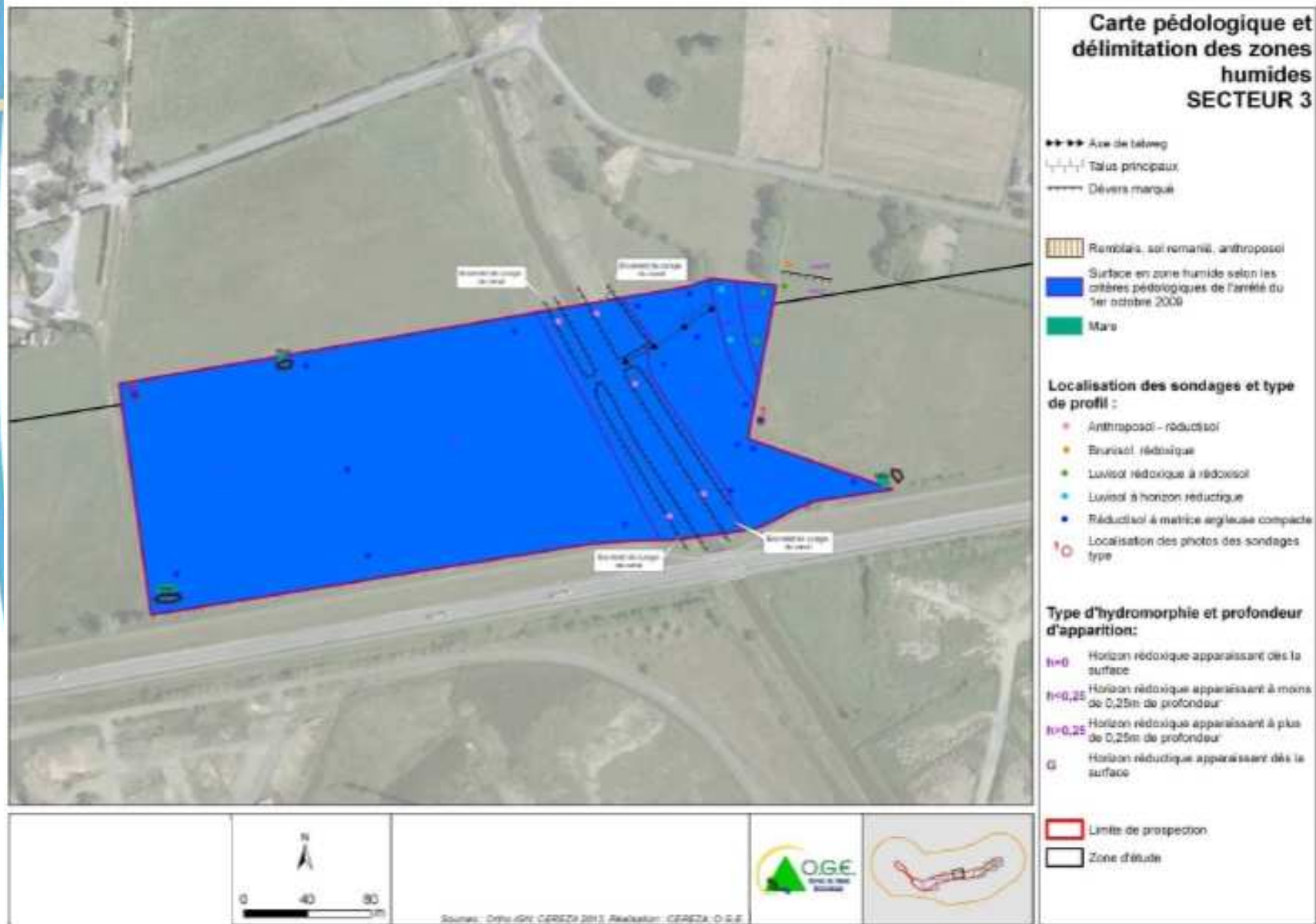
Relevés pédologiques - 2012



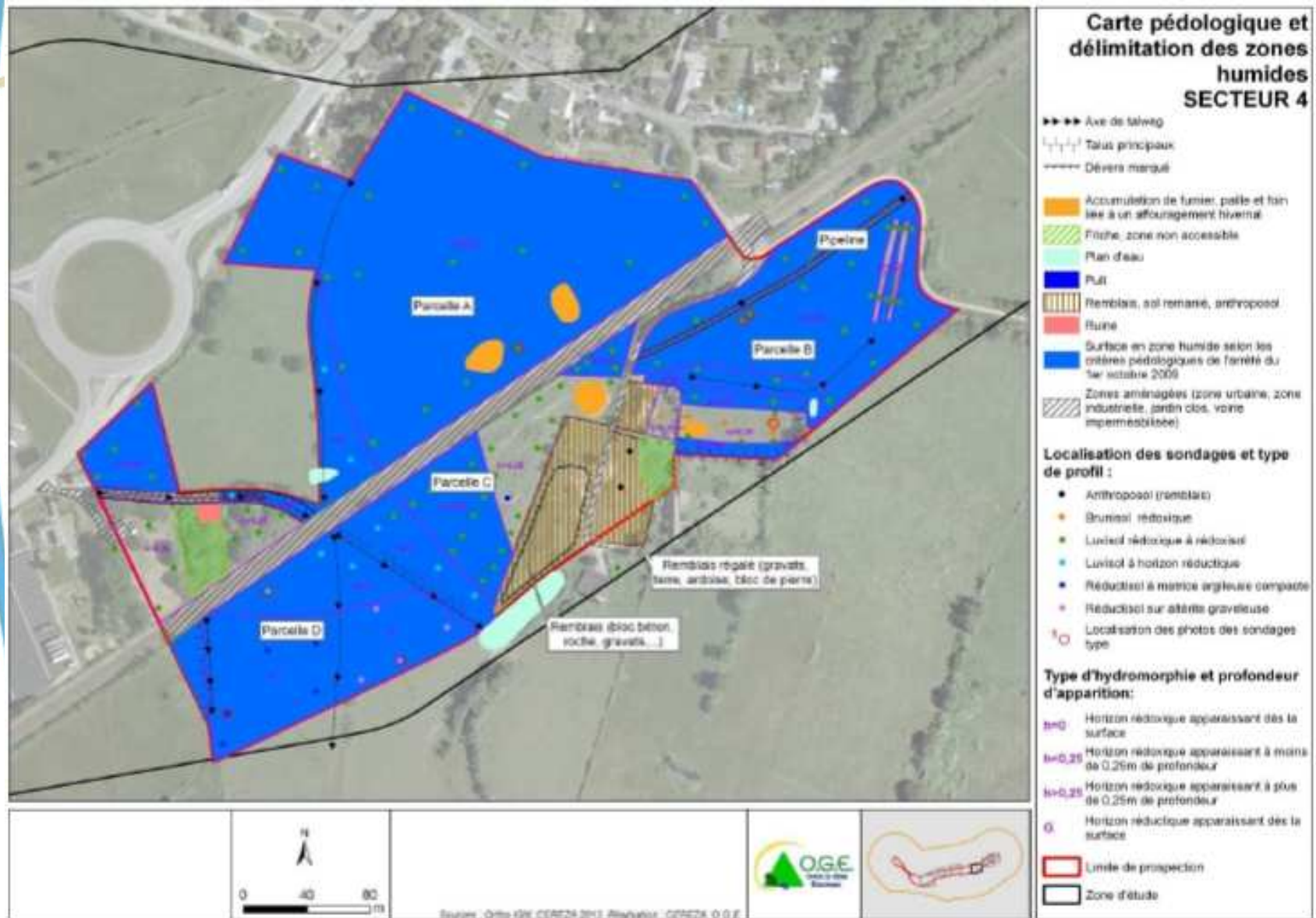
Relevés pédologiques - 2012



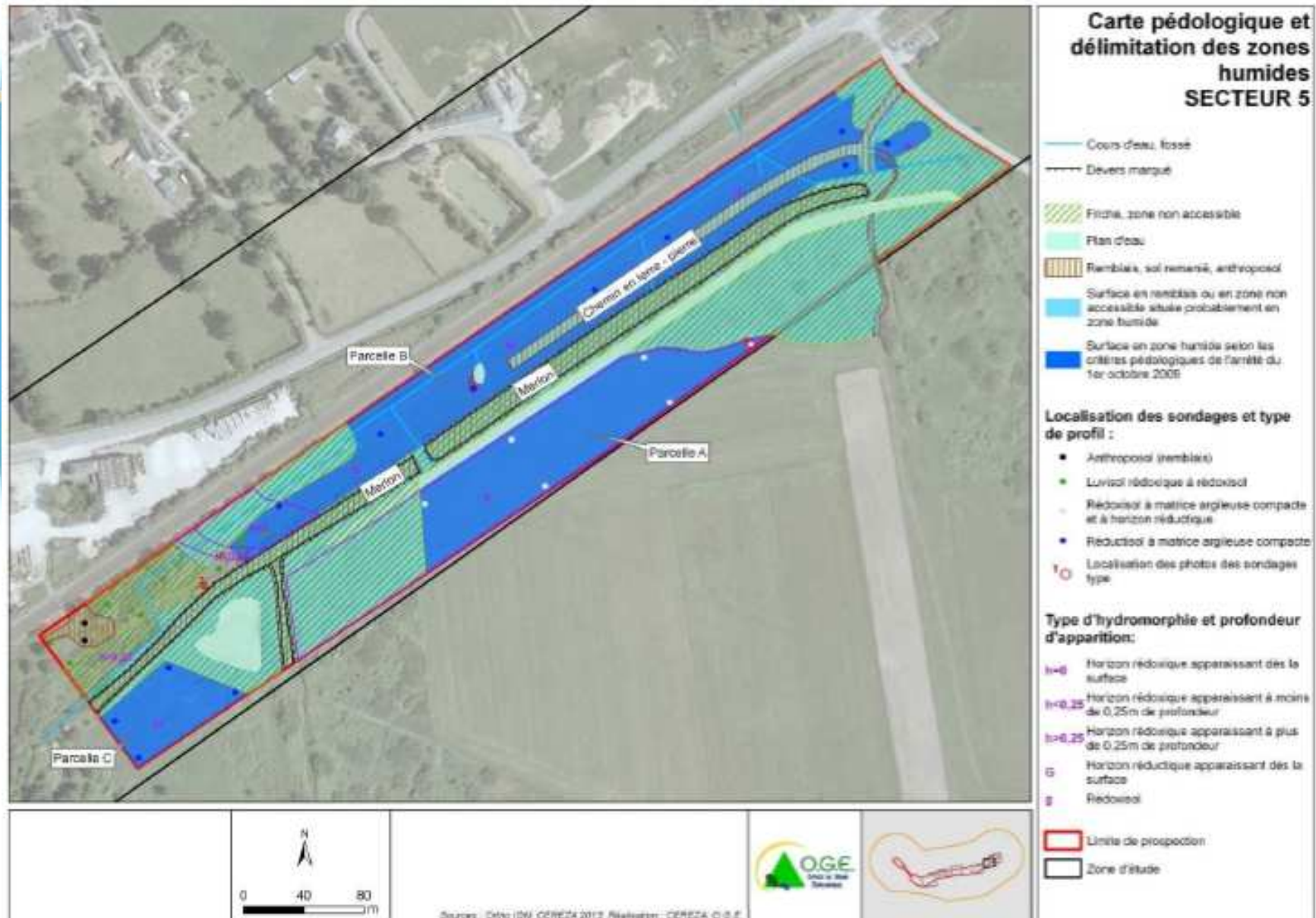
Relevés pédologiques - 2012



Relevés pédologiques - 2012



Relevés pédologiques - 2012



Relevés pédologiques complémentaires – 2016



Bureau de la CLE du 07 mars 2017 : Avis du bureau de la CLE – Contournement ferroviaire des sites industriels à Donges (44) – SNCF Réseau.

Relevés pédologiques complémentaires – 2016



Relevés pédologiques complémentaires – 2016



Bureau de la CLE du 07 mars 2017 : Avis du bureau de la CLE – Contournement ferroviaire des sites industriels à Donges (44) – SNCF Réseau.

Relevés pédologiques complémentaires – 2016



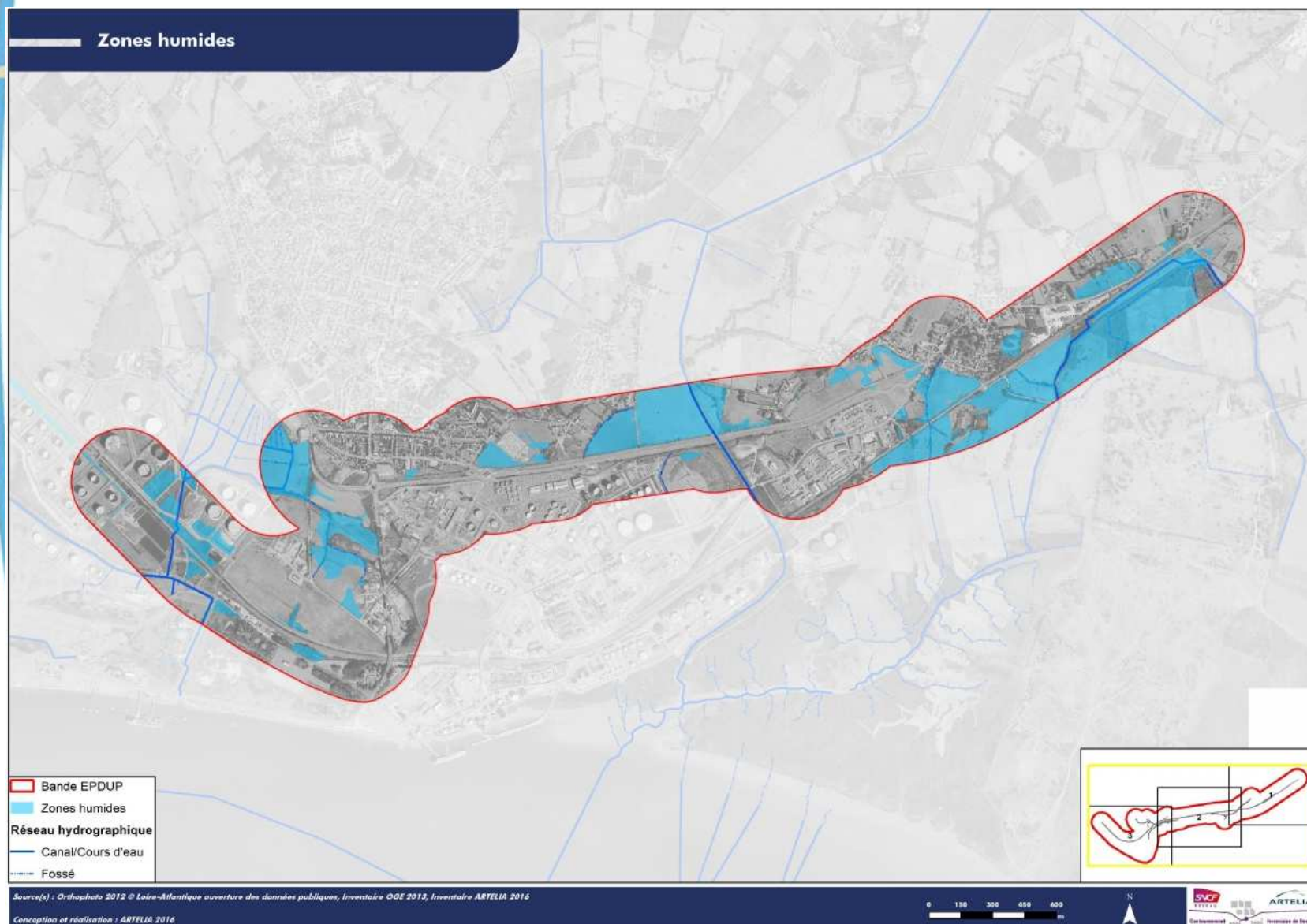
Bureau de la CLE du 07 mars 2017 : Avis du bureau de la CLE – Contournement ferroviaire des sites industriels à Donges (44) – SNCF Réseau.

Relevés pédologiques complémentaires – 2016



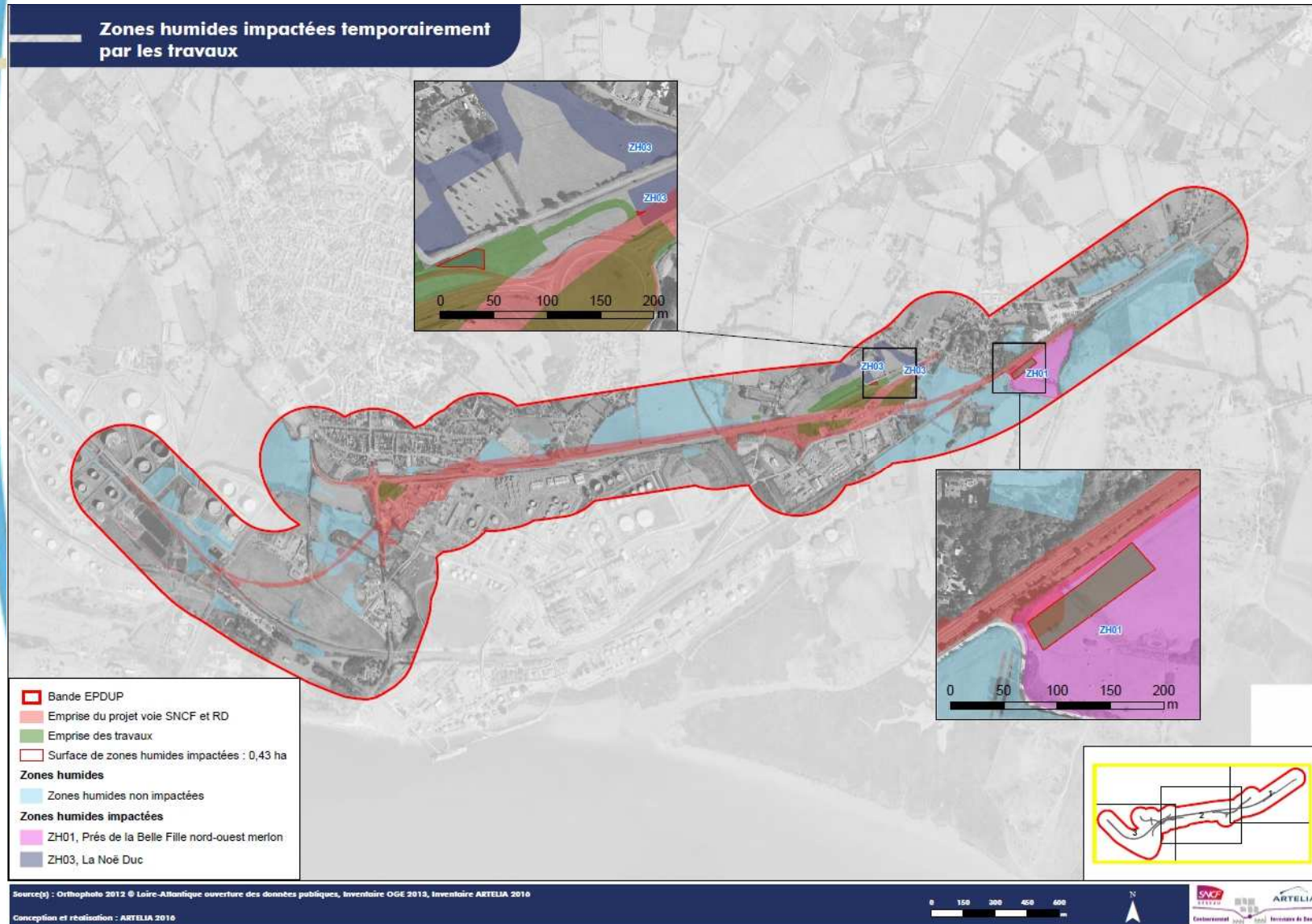
Bureau de la CLE du 07 mars 2017 : Avis du bureau de la CLE – Contournement ferroviaire des sites industriels à Donges (44) – SNCF Réseau.

Délimitation des zones humides

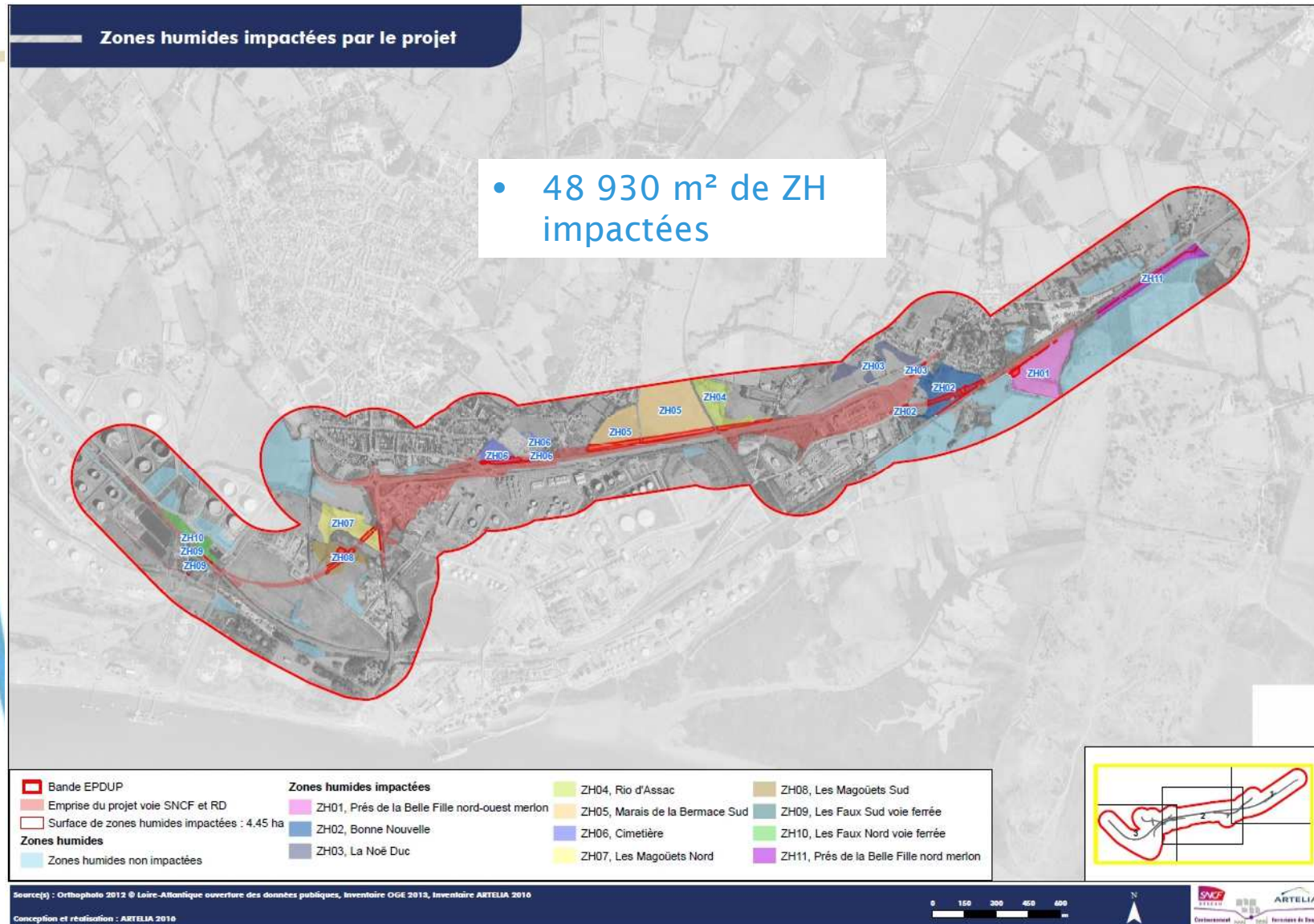


Bureau de la CLE du 07 mars 2017 : Avis du bureau de la CLE – Contournement ferroviaire des sites industriels à Donges (44) – SNCF Réseau.

Zones humides impactées temporairement



Zones humides impactées



Zones humides impactées

Zones humides dégradées	Surface détruite / impactée	Type de destruction/d'impact	Commentaires
1 – Prés de la Belle Fille nord-ouest merlon	2 615 m ²	Création d'une 3 ^{ème} voie ferrée et d'un chemin d'accès à un futur poste de signalisation.	Utilisation d'un chemin de desserte agricole existant (3 ^{ème} voie) et traversée de prairies humides (chemin)
2 – Bonne Nouvelle	12 357 m ²	Passage dans des prairies méso-hygrophiles	Zone humide non située en contexte de marais, associée à un fossé central
3 – Noël Duc	2 341 m ²	Projet ferroviaire sur la partie sud de cette prairie humide	Zone détruite altérée par la présence d'un rond-point, de la RD100 (au sud et à l'ouest) et d'un chemin agricole (au nord)
4 – Rio d'Aasac	3 081 m ²	Destruction de prairies humides hygrophiles de marais et d'une mare à amphibiens.	Zone humide importante mais altérée par la RD100 proche et la présence de l'Ecrevisse de Louisiane. Le projet impacte uniquement la bordure sud de ce marais. Traversée du canal de Martigné.
5 – Marais de la Bernace (sud)	13 684 m ²		
6 – Cimetière	6 600 m ²	Destruction de prairies humides	Présence d'amphibiens (triton crêté notamment) au nord dans une mare
7 – Magouëts nord	1 807 m ²	Destruction d'une partie d'une prairie hygrophile inondable, potentiellement d'une mare.	La partie inondable est la plus remarquable. La zone centrale qui sépare ces deux zones humides n'est pas humide. Il s'agit d'un remblai.
8 – Magouëts sud	4 365 m ²	Traversée d'un cours d'eau et destruction de prairies humides altérées	
9 – Faux, sud voie ferrée	175 m ²	Saulaie dégradée.	Intérêt limité de cette zone humide.
10 – Faux, nord voie ferrée	198 m ²	Saulaie et roselière.	Zone humide dans l'enceinte fermée de la raffinerie.
11 – Prés de la Belle Fille nord merlon	1 707 m ²	Création d'un chemin de desserte agricole sur une zone de prairies humides.	Zone humide en grande partie dégradée : création sur le bouelet de curage d'un petit canal et sur un chemin existant.
TOTAUX	48 930 m²		

Zones humides impactées : analyses des fonctionnalités

Tabl. 28 - Analyse des fonctionnalités des zones humides impactées par le projet de contournement ferroviaire de la raffinerie de Donges (ARTELIA, avril 2016 - d'après une méthodologie développée par le Forum des Marais Atlantiques)

ELEMENTS D'EVALUATION		ZH 1 - PRES DE LA BELLE FILLE, NORD-OUEST MERLON	ZH 2 - BONNE NOUVELLE	ZH 3 - NOË DUC	ZH 4 - RIO D'ASSAC	ZH 5 - MARAIS DE LA BERNACE SUD	ZH 6 - CIMETIERE	ZH 7 - MAGOUËTS NORD	ZH 8 - MAGOUËTS SUD	ZH 9 - LES FAUX SUD VOIE FERREE	ZH 10 - LES FAUX Nord voie ferrée	ZH 11 - PRES DE LA BELLE FILLE, NORD MERLON
FONCTIONNEMENTS HYDRAULIQUES	Position dans le bassin versant	Globalement, contexte de marais bordant l'estuaire de la Loire										
	Topographie	Zone plane de type marais	Pente douce vers le sud sur socle rocheux	Zone plane sur socle rocheux avec dépressions plus humides	Zone plane de type marais	Zone plane avec dépressions plus humides	Zone plane de type marais	Zone plane avec dépressions plus humides	Zone plane de type marais	Pente douce vers le Nord	Zone plane de type marais	
	Type de zone humide	Prairies humides inondables entrecoupées de mares et de fossés	Prairies mésophiles, fossé et mare	Prairies humides, dépressions humides, mares et bosquets	Prairies mésophiles et humides, mares et haies bocagères	Prairies humides inondables, saulaie, mare	Prairies mésophiles et humides, mare et bosquets	Prairie marécageuse inondable, saulaie, mare	Prairie humide et ruisseau associé, fossés	Saulaie	Saulaie, friche humide, prairie humide enrichie, roselière, saulaie	Prairies humides entrecoupées de canaux
	Relation aux masses d'eau	Entrées (E) et sorties (S) d'eau (provenance et importance) S = Réseau de canaux et fossés	E = ruissellement et fossé S = réseau de fossés	E = ruissellement S = réseau de fossés vers Canal de Martigné	E = ruissellement et nappe S = Canal de Martigné	E = ruissellement, fossés et canaux S = réseau de fossés vers Canal de Martigné	E = ruissellement et nappe S = réseau de fossés	E = nappe et ruissellement S = réseau de fossés vers marais de Liberge	E = nappe et ruissellement S = réseau de fossés et ruisseau vers marais de Liberge	E = ruissellement, nappe S = canal de l'Arceau	E = ruissellement, nappe S = canal de l'Arceau	E = ruissellement et nappes S = Canal au Nord et fossés.
	Connexion ZH avec eaux de surfaces :	- Connexion avec l'estuaire de la Loire par canal - réseau hydrographique - points d'eau	- Connexion l'estuaire de la Loire par le fossé Bonne Nouvelle - 1 mare	- Connexion directe avec le canal de Martigné, réseau de fossés - 2 mares, dépression humide	- Joute le canal de Martigné, - 1 mare	- Joute le canal de Martigné et connexion à celui-ci par un réseau de fossés - 2 mares	- Connexion potentielle au canal de Martigné via fossé/canal - 1 fossé, 1 mare	- Connexion avec le canal de l'Arceau via un fossé - 1 mare	- Connexion aux marais de Liberge via un réseau de fossés - /	- Connexion au canal de l'Arceau via un fossé - /	- Joute le canal de l'Arceau - 1 mare	- Connexion avec l'estuaire de la Loire par un réseau de canaux - réseau de fossés
	Écoulement dans la zone humide	Écoulement superficiel sur toute la zone et via un canal et un fossé	Écoulement superficiel via un grand fossé	Écoulement superficiel via les dépressions	Écoulement via canal de Martigné	Écoulement via canal de Martigné et réseau de fossé	Écoulement via un fossé et les dépressions de la zone	Écoulement superficiel via un réseau de fossés	Écoulement superficiel via un réseau de fossés et le ruisseau	Inconnu	Écoulement via le canal de l'Arceau	Écoulement superficiel sur toute la zone et via un canal et des fossés
CAPACITE DE STOCKAGE	Caractère inondable de la zone											
	Superficie de la zone humide (en m ²)	49714	41517	22104	30312	110021	20858	31338	22745	6263	15166	23911
	Contexte hydrogéologique local	Influence de la nappe alluviale de la Loire	Profondeur de sol de 2m10 (max observé)	Profondeur de sol de 1m10 (max observé)	Influence de la nappe alluviale de la Loire (prof. sol - 9 m)	Influence de la nappe alluviale de la Loire (prof. sol - 14m50)	Profondeur de sol de 1m60 (max observé)	Influence de la nappe alluviale de la Loire. Profondeur de sol de 2m70 (max observé)	Influence de la nappe alluviale de la Loire. Profondeur de sol de 2m (max observé)	Influence de la nappe alluviale de la Loire		
FONCTIONNEMENTS BIOGEOCHIMIQUES	Types de sol (classification française des sols)	Alluvions fluviatiles modernes et terrain métamorphique : Migmatites : gneiss injecté de granite	Terrain métamorphique : Migmatites : gneiss injecté de granite	Terrain métamorphique : Migmatites : gneiss injecté de granite	Alluvions fluviatiles modernes et terrain métamorphique : Migmatites : gneiss injecté de granite	Alluvions fluviatiles modernes	Alluvions fluviatiles modernes	Alluvions fluviatiles modernes et Terrain métamorphique : Migmatites : gneiss injecté de granite	Alluvions fluviatiles modernes	Alluvions fluviatiles modernes	Alluvions fluviatiles modernes	Alluvions fluviatiles modernes et Terrain métamorphique : Migmatites : Gneiss à sillimanite
	Types d'hydromorphie	Probablement sol rédoxique	Sol rédoxique et/ou réductique	Sol rédoxique	Sol rédoxique et/ou réductique	Sol réductique	Sol rédoxique et/ou réductique	Sol réductique	Sol réductique et/ou rédoxique	Non connu		Sol réductique et/ou rédoxique Prairies humides
	Types de formations végétales	Prairies humides	Prairies mésophiles pâturées	Prairie mésophile de fauche, en partie pâturée et ancienne culture sur sa partie Ouest	Prairie mésophile de fauche et pâturée sur la partie Nord-Ouest.	Prairie humide de fauche à l'Est, pâturée à l'Ouest	Prairie mésophile ou humide de fauche et prairie mésophile pâturée	Prairie très marécageuse pâturée	Prairie humide de fauche peu diversifiée	Saulaie	Saulaie, friche humide, prairie humide enrichie, roselière	Prairies humides
INFLUENCE DU BASSIN VERSANT	Bio-indicateurs d'humidité	Scirpe maritime Renoncule aquatique	Zannichellie des marais			Laiche à utricules bifides		Jonc épars Laiche à utricules bifides	Onanthes safranée	Roseau commun	Roseau commun Onanthes safranée	Roseau commun
	Sources de pollution et activités en amont	Voie SNCF à proximité (Nord)	Zone d'habitation, RD100 et voie SNCF à proximité (Sud)	Zone d'habitation, piste cyclable et route communale	Zone d'habitation, piste cyclable et RD100	Zone d'habitation, piste cyclable et RD100	Piste cyclable, cimetière, RD100, Bourg de Donges	Remblai, route	Remblai, station d'épuration à proximité (Est), sources radioactives (Pipeline Service), ancienne zone d'épandage de boues huileuses (Geotec)	Voie ferrée à proximité (Nord)	Réservoirs d'hydrocarbures, route, voie ferrée à proximité (Sud)	Voie SNCF à proximité (Nord)
	Types de formation végétale et présence de linéaires arborés en amont	Prairie humide de fauche, fourrés arbustifs	Zone d'habitation, mare, bassin versant réduit	Zone d'habitation, bassin versant très réduit	Zone d'habitation, Marais de la Bernace, haies et bosquets	Zone d'habitation, Marais de la Bernace	Prairie mésophile ou humide, zone d'habitation, bassin versant très réduit	Prairie moyennement humide, fourrés, route, zone industrielle, bassin versant réduit	Prairie mésophile, route, zone industrielle, bassin versant très réduit	Friche herbeuse, fourrés-arbustifs, friche ouverte, bassin versant très réduit	Saulaie, friche humide, prairie humide enrichie, roselière, Marais de Liberge	Bassin versant très réduit

Zones humides impactées : analyses des fonctionnalités

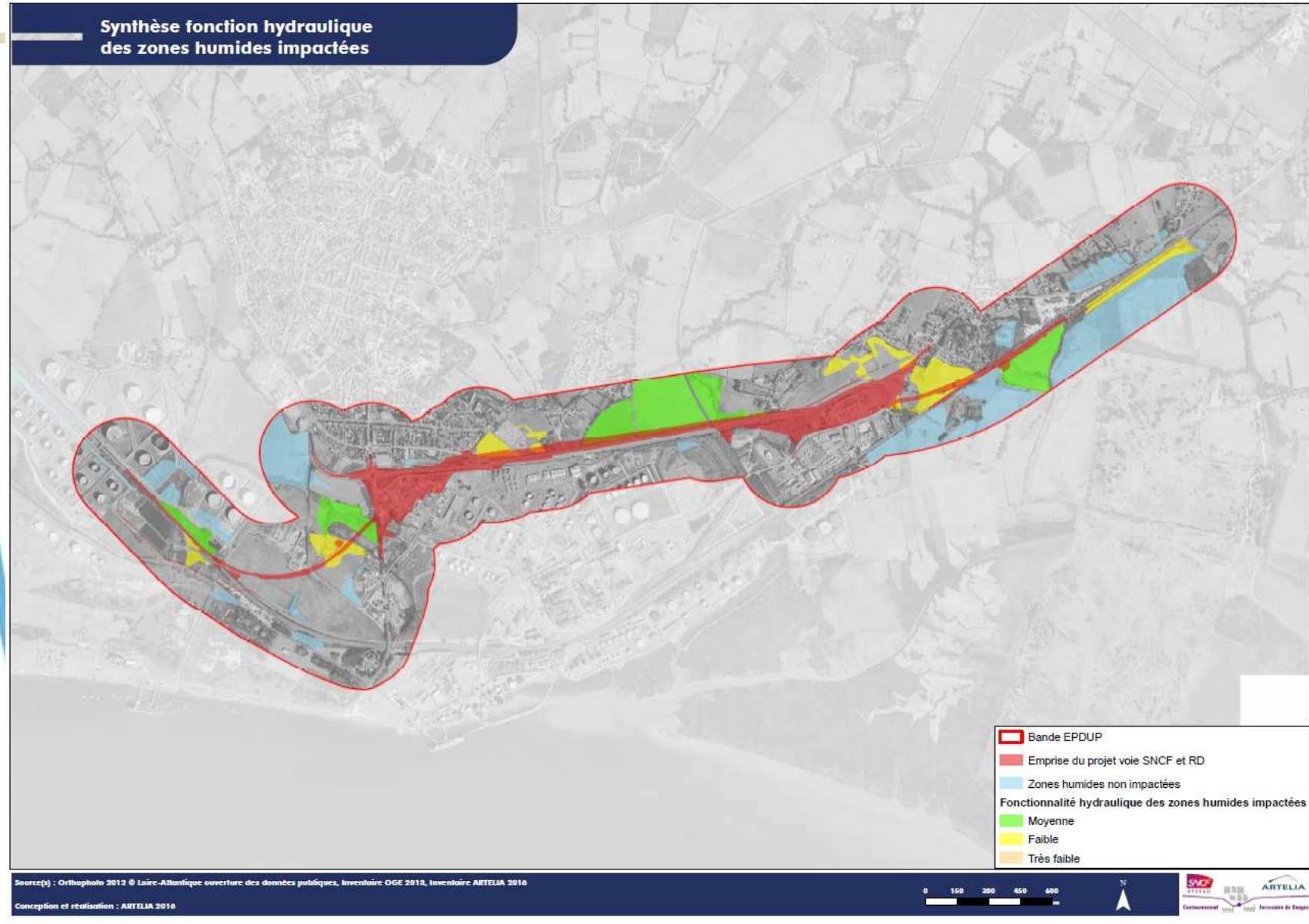
	ELEMENTS D'EVALUATION	CRITERES D'EVALUATION	ZH 1 – PRES DE LA BELLE FILLE, NORD-OUEST MERLON	ZH 2 – BONNE NOUVELLE	ZH 3 – NOË DUC	ZH 4 – RIO D'ASSAC	ZH 5 – MARAIS DE LA BERNACE SUD	ZH 6 – Cimetiere	ZH 7 – MAGOUËTS NORD	ZH 8 – MAGOUËTS SUD	ZH 9 – LES FAUX SUD VOIE FERREE	ZH 10 – Les Faux Nord voie ferrée	ZH 11 – PRES DE LA BELLE FILLE, NORD MERLON	
FONCTIONS BIOLOGIQUES	DIVERSITE DES HABITATS	Nombre de formations végétales	4	4	4	7	6	5	10	2	1	5	3	
	ETAT DE CONSERVATION	Occupation du sol (types de formation végétale ou activités sur la zone)	Prairie humide de fauche	Prairies mésophiles pâturées, mare, haies	Prairie mésophile de fauche, en partie pâturée et ancienne culture sur sa partie Ouest	Prairie mésophile de fauche et pâturée sur la partie Nord-Ouest, mare, haies	Prairie humide de fauche à l'Est, pâturée à l'Ouest	Prairie mésophile ou humide de fauche et prairie mésophile pâturée	Prairie très marécageuse pâturée	Prairie humide de fauche peu diversifiée	Saulaie	Saulaie, friche humide, prairie humide enrichie, roselière	Prairie humide de fauche, prairie humide enrichie	
		Pollutions potentielles sur la zone	Voie SNCF Pipeline	Voie SNCF Route	RD100		RD100 Ancienne station-service (extrémité Sud-Ouest)	Cimetière RD100	Pipeline Remblais Zone potentielle d'épandage de boues huileuses au sud	Remblais Zone potentielle d'épandage de boues huileuses	Voie SNCF Remblais	Voie SNCF Remblais Réservoirs d'hydrocarbures	Voie SNCF Pipeline	
		Présence et abondance d'espèces rares ou protégées inféodées aux zones humides	Agrion de Mercure Péloodyte ponctué Rainette verte Grenouille agile Couleuvre à collier	Murin de Daubenton Grenouilles vertes Crapaud épineux Triton palmé	Grenouille agile Triton palmé Triton crêté	Grenouilles vertes Crapaud épineux Rainette verte Couleuvre à collier	Péloodyte ponctué Grenouille agile Triton palmé Grenouilles vertes Bécassine des marais Busard de roseaux	Grenouille agile Triton palmé Rainette verte Péloodyte ponctué Cisticole des joncs Echasse blanche	Cisticole des joncs	Grenouilles vertes Couleuvre à collier	Rainette verte	Grenouille agile Couleuvre à collier Martin-pêcheur d'Europe		
		Espèces exotiques envahissantes	Ecrevisse de Louisiane Regondin		Laurier saucé Herbe de la Pampa		Ecrevisse de Louisiane							Ecrevisse de Louisiane
		Espèces rudérales	Ortie dioïque	Mercuriale annuelle Morelle noire						Picride Séneçon jacobée				Ortie dioïque
FRAGMENTATION DU PAYSAGE	Distance entre zones humides (en m ou km)	-30 mètres de la ZH Prés de la Belle Fille Sud merlon (largeur merlon + chemin)	-25 mètres (largeur voie SNCF)	-30 mètres de la ZH de Bonne Nouvelle (largeur route). Fragmentée par un chemin (6 m large)	-15 mètres du marais de la Bernace Sud (largeur canal de Martigné)	En lien direct avec partie Nord du marais de la Bernace	-170 mètres du marais de la Bernace Sud	-100 mètres du marais de Liberge	-60 mètres des marais de Magouëts Nord (largeur du remblai)	-15 mètres de la ZH des Faux Nord voie ferrée (largeur du remblai)	-165 mètres des marais de Liberge	-10 mètres de la ZH des prés de la Belle Fille située au Sud merlon (largeur merlon)		
	Habitats en contact avec la zone humide (typologie Corine Biotopes)	Haies, chemins, merlon du GPMNSN	Prairie mésophile	Prairies mésophiles, haies bocagères	Prairie mésophile de fauche, haies, prairies humides pâturées	Prairies humides de fauches et pâturées	Prairie mésophile, fourrés arbustifs	Prairie temporaire, fourrés arbustifs	Prairie mésophile, fourrés arbustifs de la zone remblayée	Friche herbeuse, fourrés arbustifs, friche ouverte	Friches ouvertes	Fourrés arbustifs, chemins, bourrelet de curage du canal, merlon du GPMNSN		
	Isolément et connectivité	Rupture via merlon, chemins, voie ferrée et canal	Rupture via voie ferrée et RD 100	Rupture via chemin en remblai et RD 100	Rupture via canal de Martigné	Rupture via de vastes remblais au sud (déconnection avec l'Estuaire) et canal de Martigné	Rupture via RD100	Rupture via chemin en remblai (pipeline), route et remblai au sud)	Rupture via remblais au nord	Rupture via voie ferrée et remblais	Ruptures via bâti, voiries et voie ferrée	Rupture via merlon, route et voie ferrée		

Zones humides : évaluation de la fonctionnalité

Tabl. 27 - Eléments et critères d'évaluation des fonctions des zones humides

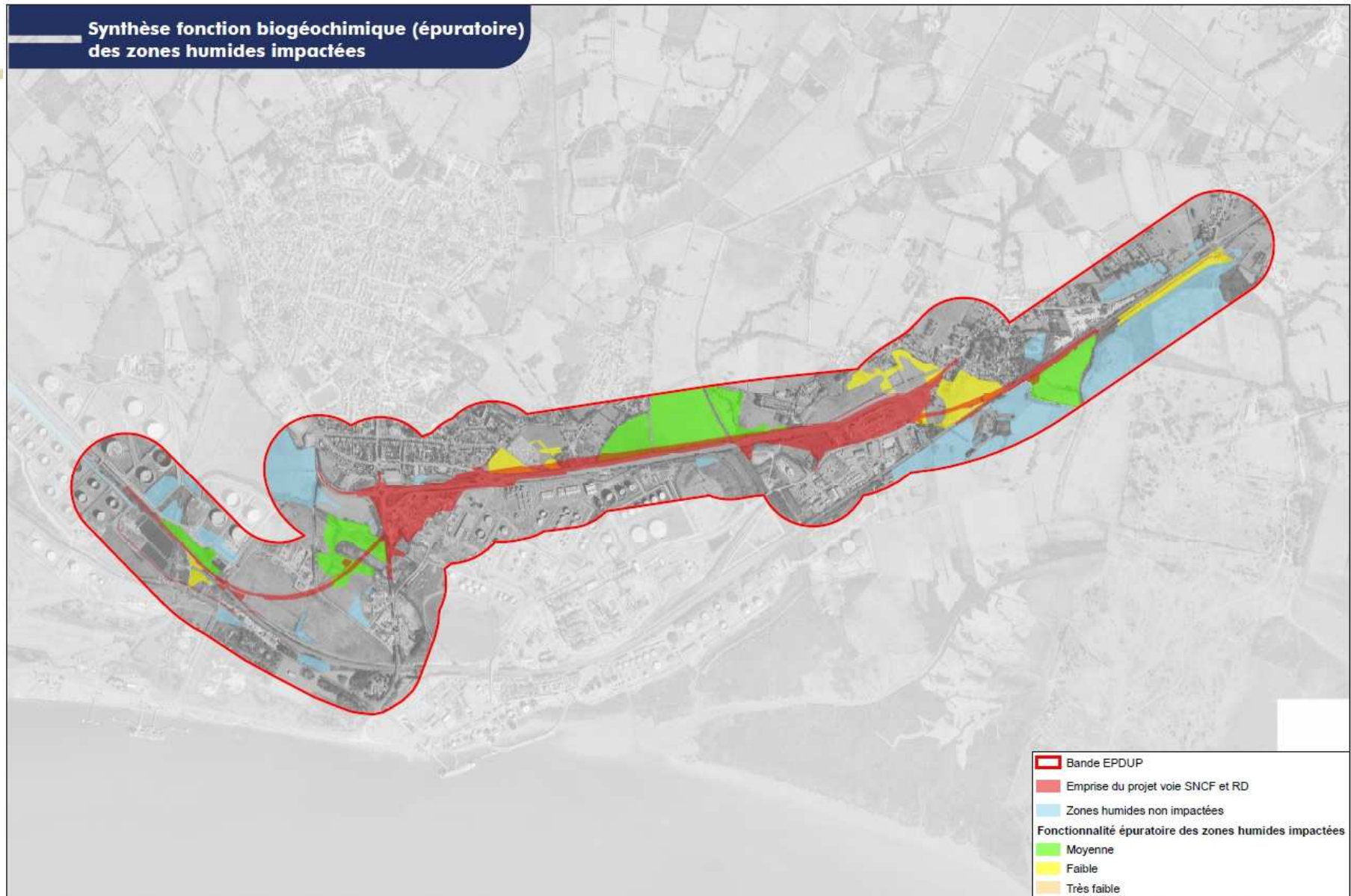
FONCTIONS	ELEMENTS D'EVALUATION	CRITERES D'EVALUATION	METHODE UTILISEE	
FONCTIONS HYDROLOGIQUES ET BIO-GEOCHIMIQUES	RELATION AUX MASSES D'EAU	(*) Position dans le bassin versant (tête de bassin versant, fond de vallée, littorale)	Analyse cartographique	
		(*) Topographie (plateau, versant, talweg, intermédiaire, présence d'une micro-topographie)	Analyse cartographique et données terrain	
		Type de zone humide	Analyse cartographique et inventaire de terrain	
		Entrées et sorties d'eau (provenance et importance)		
		(*) Connexion de la zone humide avec les eaux de surfaces : - réseau hydrographique (altitude relative, connecté, peu ou pas connecté) ; - points d'eau (mares, étang)		
	CAPACITE DE STOCKAGE	Superficie de la zone humide (en ha) et pente Densité de zones humides (en ha/km ²)	Analyse cartographique et données terrain	
			Contexte hydrogéologique local	Analyse bibliographique (données Infoterre, BRGM, ...) + étude GEOTEC
		SUBMERSION OU SATURATION DE LA ZONE HUMIDE	(*) Types de eol (classification française des sols)	Analyse bibliographique
	Types d'hydromorphie (rédoxique, réductique)		Inventaire de terrain	
	Types d'humus (mul, moder, mor)		Inventaire de terrain	
	Types de formation végétale (prairie humide, culture, forêt hygrophile, peupleraie, etc.) Bio-indicateurs d'humidité (espèces qui révèlent un niveau de saturation)		Inventaire de terrain	
	INFLUENCE DU BASSIN VERSANT	Sources de pollution et activités en amont	Analyse bibliographique et inventaire de terrain	
		Types de formation végétale et présence de linéaires arborés en amont		
	FONCTIONS ECOLOGIQUES POUR LES ESPECES LIEES A L'EAU (EN TANT QU'HABITAT)	DIVERSITE DES HABITATS	Liste des habitats (typologie Corine Biotopes)	Inventaire de terrain
		ETAT DE CONSERVATION	Occupation du sol (types de formation végétale ou activités sur la zone)	Inventaire de terrain
Pollutions particulières sur la zone			Analyse bibliographique	
Présence et abondance d'espèces rares ou protégées			Inventaire de terrain	
Espèces exotiques envahissantes (liste l'UICN) Espèces rudérales				
FRAGMENTATION DU PAYSAGE		Distance entre zones humides (en m ou km)	Analyse cartographique	
		Habitats en contact avec la zone humide (typologie Corine Biotopes) Isolement et connectivité		

Zones humides : fonctionnalités impactées



Zones humides : fonctionnalités impactées

Synthèse fonction biogéochimique (épuration)
des zones humides impactées



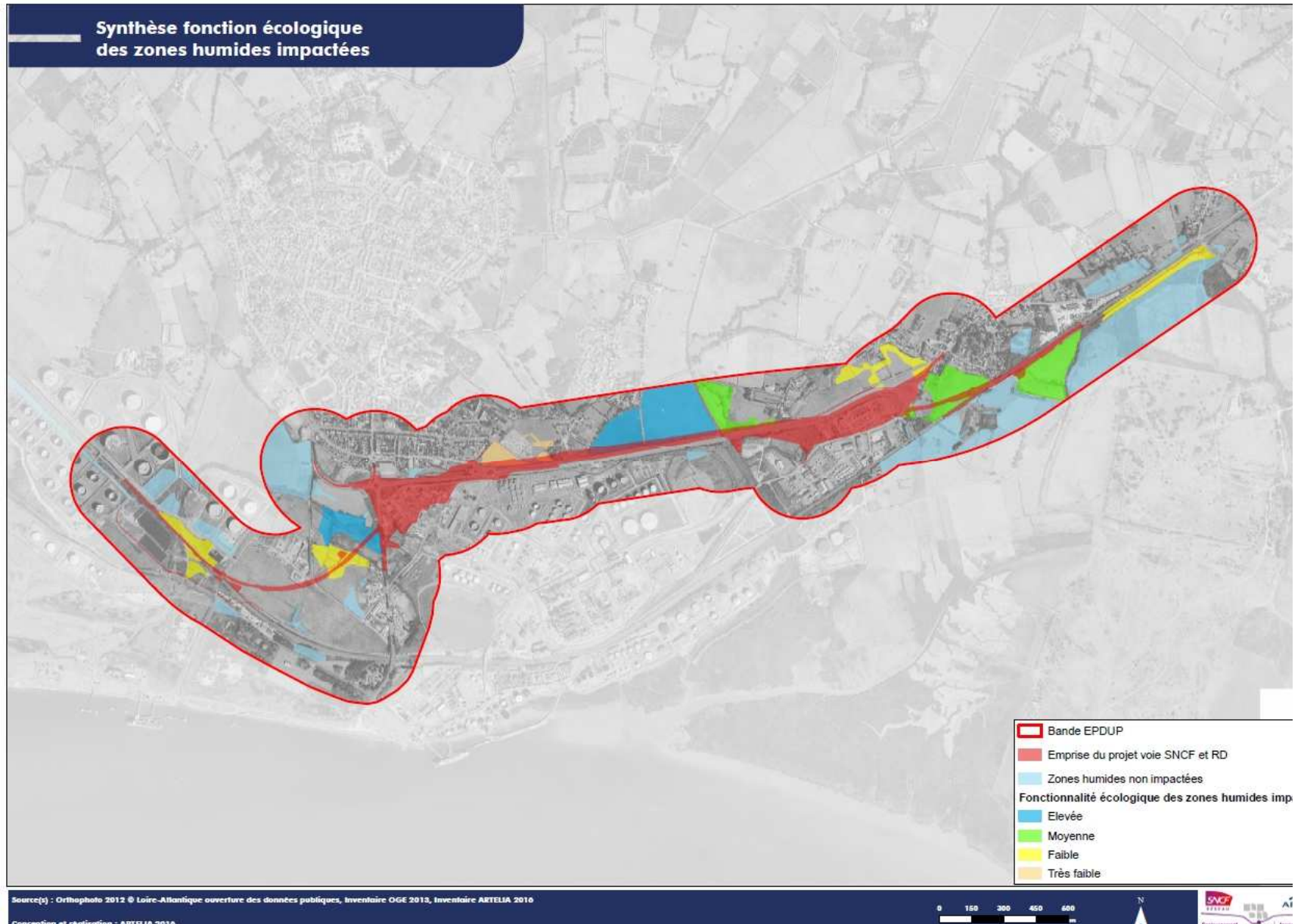
Source(s) : Orthophoto 2012 © Loire-Atlantique ouverture des données publiques, Inventaire OGE 2013, Inventaire ARTELIA 2010

Conception et réalisation : ARTELIA 2010

0 150 300 450 600
m



Zones humides : fonctionnalités impactées



Zones humides : synthèse des fonctionnalités impactées

Tabl. 29 - Synthèse de l'évaluation des fonctionnalités des zones humides

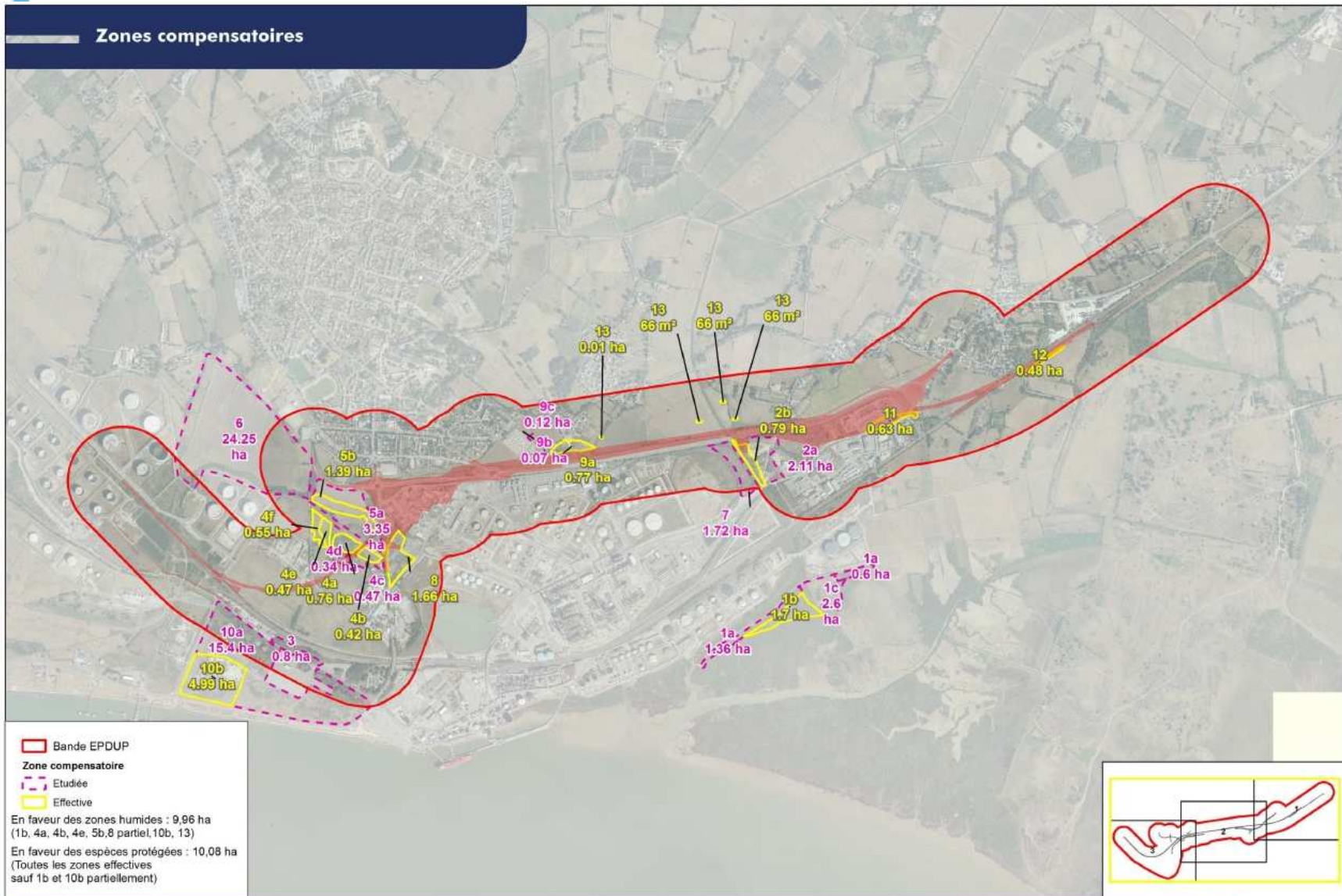
TYPE DE FONCTIONNALITE	INTERET DE LA FONCTIONNALITE											REMARQUE(S)	
	ZH 1	ZH 2	ZH 3	ZH 4	ZH 5	ZH 6	ZH 7	ZH 8	ZH 9	ZH 10	ZH 11		
Fonction hydraulique	Expansion des crues	4	2	2	3	4	2	3	2	3	2	3	Les ZH 1, 4, 5, 7, 9, 10 et 11 correspondent à des marais.
	Régulation du débit d'étiage	3	2	1	3	3	1	3	2	2	3	3	
	Recharge des nappes	4	2	3	3	4	3	4	3	3	3	2	
	Recharge du débit solide des cours d'eau	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	
Synthèse	12	8	7	11	13	7	12	10	9	11	10	E: [15-16] - M: [11-14] - F: [7-10] - TF: [4-6]	
Fonction biogéochimique (ou épuratoire)	Régulation des nutriments	3	2	1	3	3	1	3	2	2	3	3	Les ZH 1, 4, 5, 7, 9 et 10 correspondent à des marais.
	Rétention des toxiques (micropolluants)	3	2	3	3	4	3	4	3	4	3	3	
	Interception des matières en suspension	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	
	Synthèse	8	6	5	9	9	6	10	9	7	10	7	E: [11-12] - M: [8-10] - F: [5-7] - TF: [3-4]
Fonction écologique	Zone d'habitat pour les espèces inféodées aux milieux aquatiques	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	Les ZH 1, 4, 5, 7, 9 et 10 correspondent à des marais.
	Patrimoine naturel	4	3	3	3	4	1	3	2	2	3	3	
	Synthèse	7	6	5	6	8	3	8	4	4	5	5	E: [8] - M: [6-7] - F: [4-5] - TF: [2-3]
Fonctionnalité	Elevée : 4	Moyenne : 3	Faible : 2	Très faible : 1									

Zones humides : synthèse des fonctionnalités impactées

Tabl. 29 - Synthèse de l'évaluation des fonctionnalités des zones humides

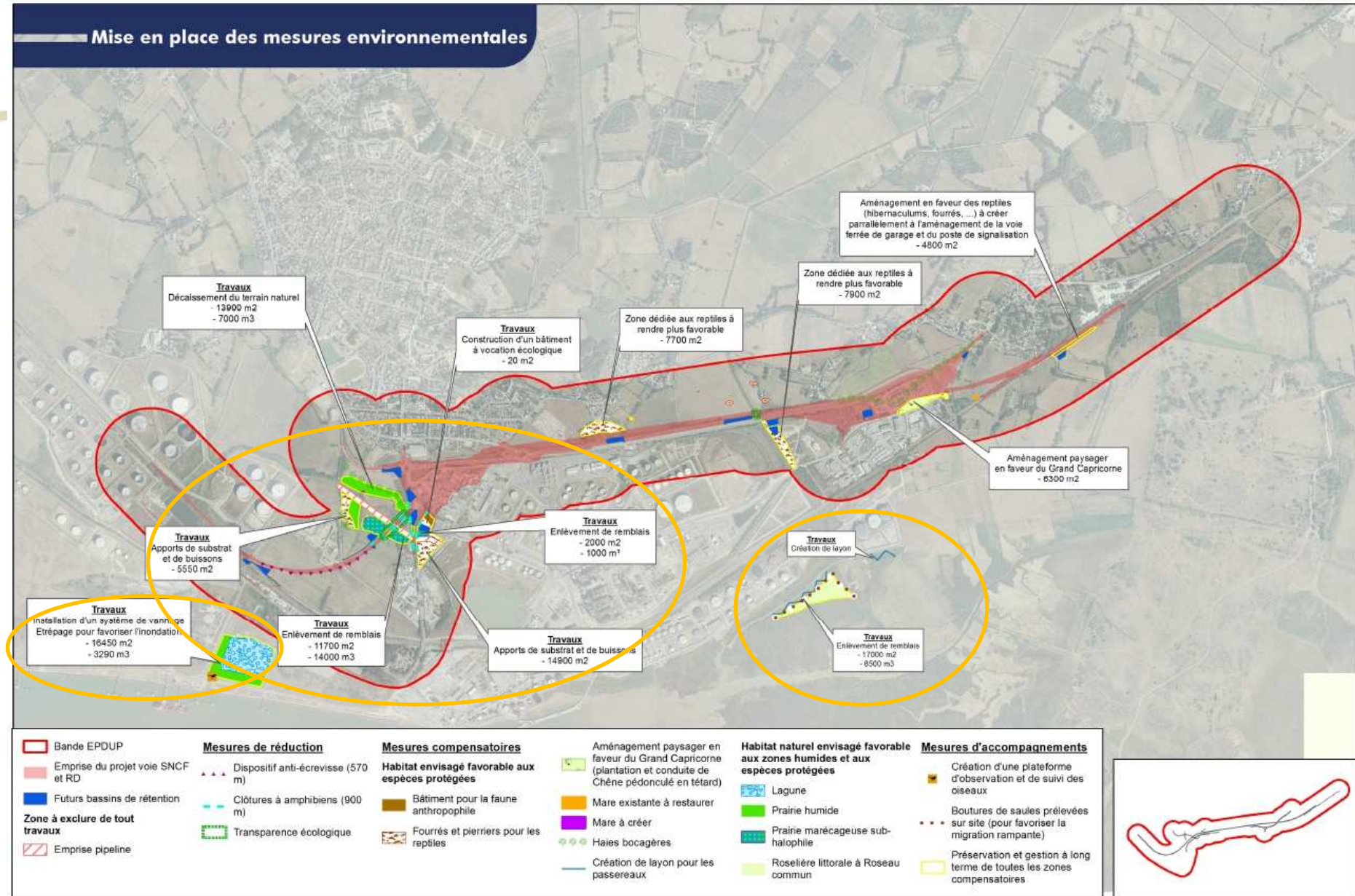
TYPE DE FONCTIONNALITE	INTERET DE LA FONCTIONNALITE											REMARQUE(S)
	ZH 1	ZH 2	ZH 3	ZH 4	ZH 5	ZH 6	ZH 7	ZH 8	ZH 9	ZH 10	ZH 11	
Fonction hydraulique	La hiérarchisation du niveau de fonctionnalité, associé à chaque type de fonctionnalité, s'est basée sur une expertise de terrain et sur les critères du Forum des Marais de l'Atlantique.											correspondent à des
	La formule de calcul des intervalles de synthèse est la suivante :											ante dans ce contexte
	$S = ((F \cdot x) \pm (x - 1))$											ert végétal dense.
	avec: F : fonctionnalité, x: Nombre de ligne, S : Intervalle de synthèse											F : [7 : 10] - TF : [4 : 6]
Fonction biogéochimique (ou épuratoire)	<u>Légende:</u> E: Elevée M: Moyenne F: Faible TF: Très Faible											correspondent à des.
	espèces inféodées aux milieux aquatiques											proximité de réservoirs bure.
Fonction écologique	Patrimoine naturel											zones potentielles des huileuses.
	Synthèse											E : [8] - M : [6-7] - F : [4 : 5] - TF : [2 : 3]
Fonctionnalité	Elevée : 4	Moyenne : 3	Faible : 2	Très faible : 1								Les ZH 1, 4, 5, 7, 9 et 10 correspondent à des marais.

Etude des sites de mesures compensatoires



Mesures compensatoires

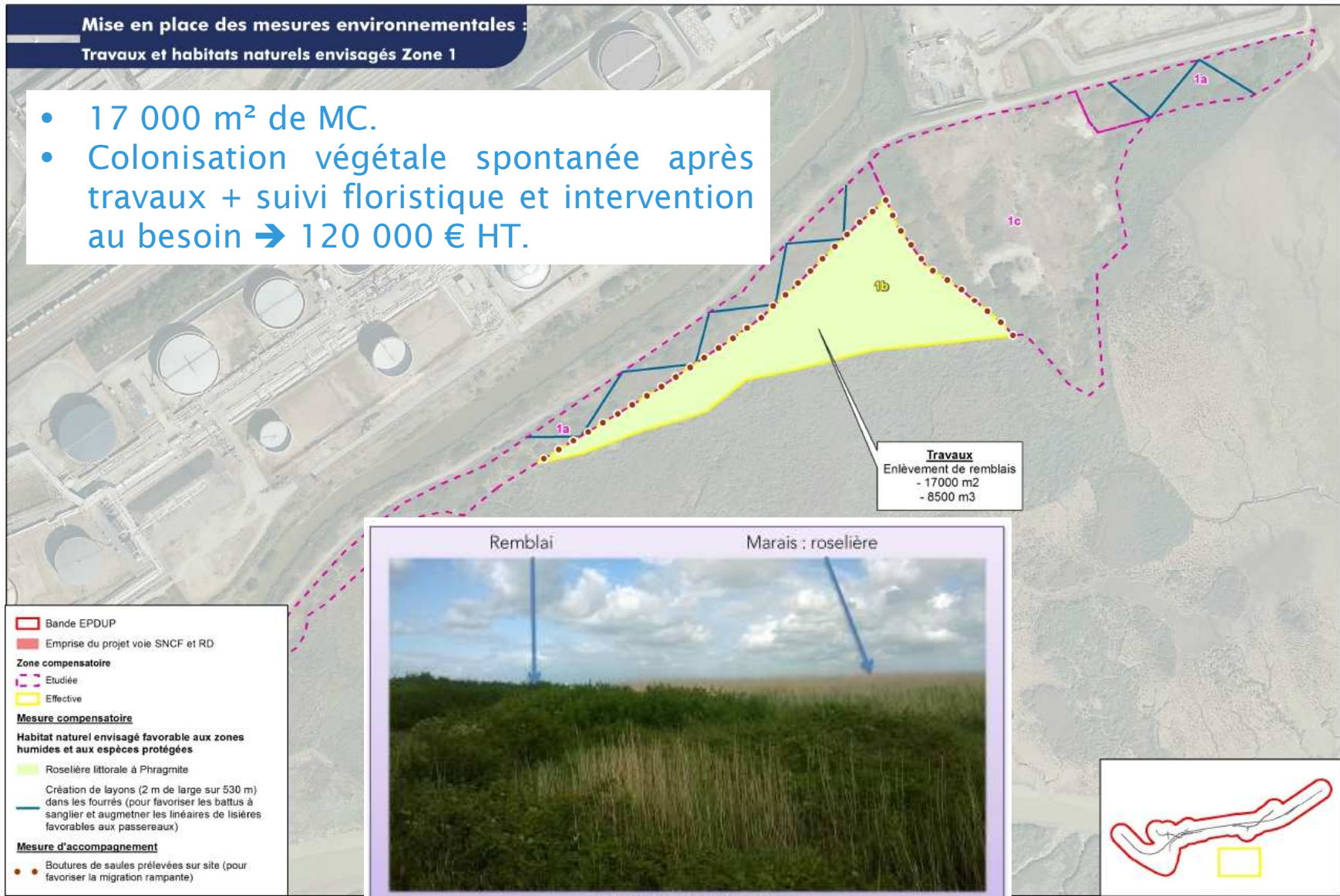
Mise en place des mesures environnementales



Mesures compensatoires

Mise en place des mesures environnementales :
Travaux et habitats naturels envisagés Zone 1

- 17 000 m² de MC.
- Colonisation végétale spontanée après travaux + suivi floristique et intervention au besoin → 120 000 € HT.



Bande EPDUP
Emprise du projet voie SNCF et RD

Zone compensatoire
Etudiée
Effective

Mesure compensatoire
Habitat naturel envisagé favorable aux zones humides et aux espèces protégées
Roselière littorale à Phragmite
Création de layons (2 m de large sur 530 m) dans les fourrés (pour favoriser les battus à sanglier et augmenter les linéaires de lisières favorables aux passereaux)

Mesure d'accompagnement
Boutures de saules prélevées sur site (pour favoriser la migration rampante)

Travaux
Enlèvement de remblais
- 17000 m2
- 8500 m3



Remblai en bordure d'estuaire
© A. Danneyrolle ARTELIA

Source(s) : IGN SCAN250, ARTELIA 2016
Conception et réalisation : ARTELIA 2016



Mesures compensatoires

Mise en place des mesures environnementales :
Travaux et habitats naturels envisagés Zone 1



- Bande EPDUP
- Emprise du projet voie SNCF et RD
- Zone compensatoire**
- Etudiée
- Effective
- Mesure compensatoire**
- Habitat naturel envisagé favorable aux zones humides et aux espèces protégées
- Roselière littorale à Phragmite
- Création de layons (2 m de large sur 53 dans les fourrés (pour favoriser les batts sanglier et augmenter les linéaires de li favorables aux passereaux)
- Mesure d'accompagnement**
- Boutures de saules prélevées sur site (pour favoriser la migration rampante)

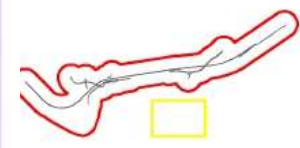
Source(s) : IGN SCAN250, ARTELIA 2016

Conception et réalisation : ARTELIA 2016

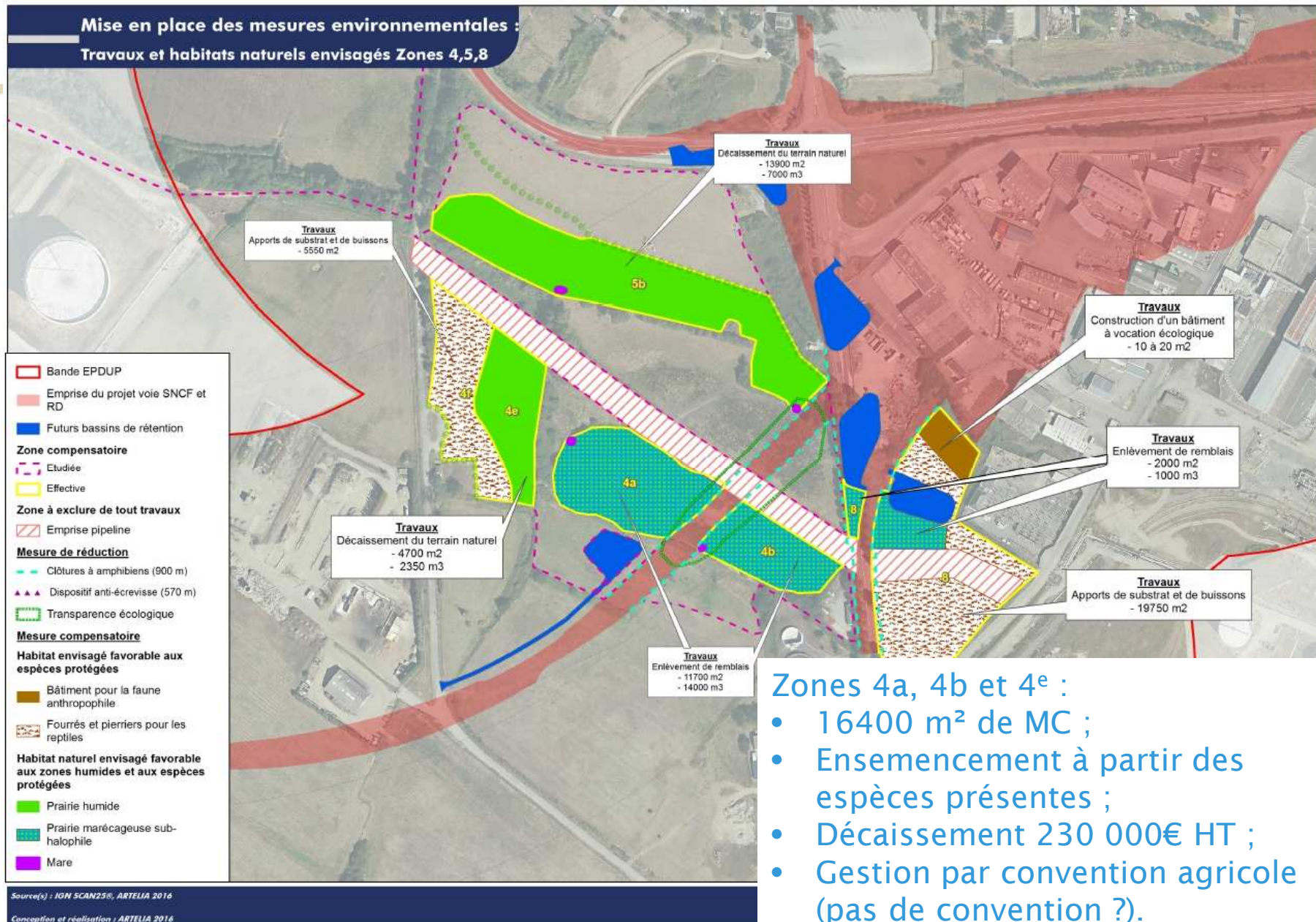
Fonctionnalités de la zone humide

	Actuelles	Objectifs
Fonction hydraulique	Très altérée car zone remblayée	Retour à un fonctionnement de marais estuarien
Fonction biogéochimique	Très altérée par le remblaiement et la quasi-absence de plantes hygrophiles	Retour à une bonne fonctionnalité très réduite de par la position en bordure de site et de la relative déconnexion avec le canal de Martigné (présence d'un meufon)
Fonction écologique	Habitat de fourrés	Extension de la surface d'habitat humide d'intérêt communautaire situé en bordure. Il s'agit d'un habitat favorisé par les roseaux

Très faible	Faible	Moyenne	Elevée



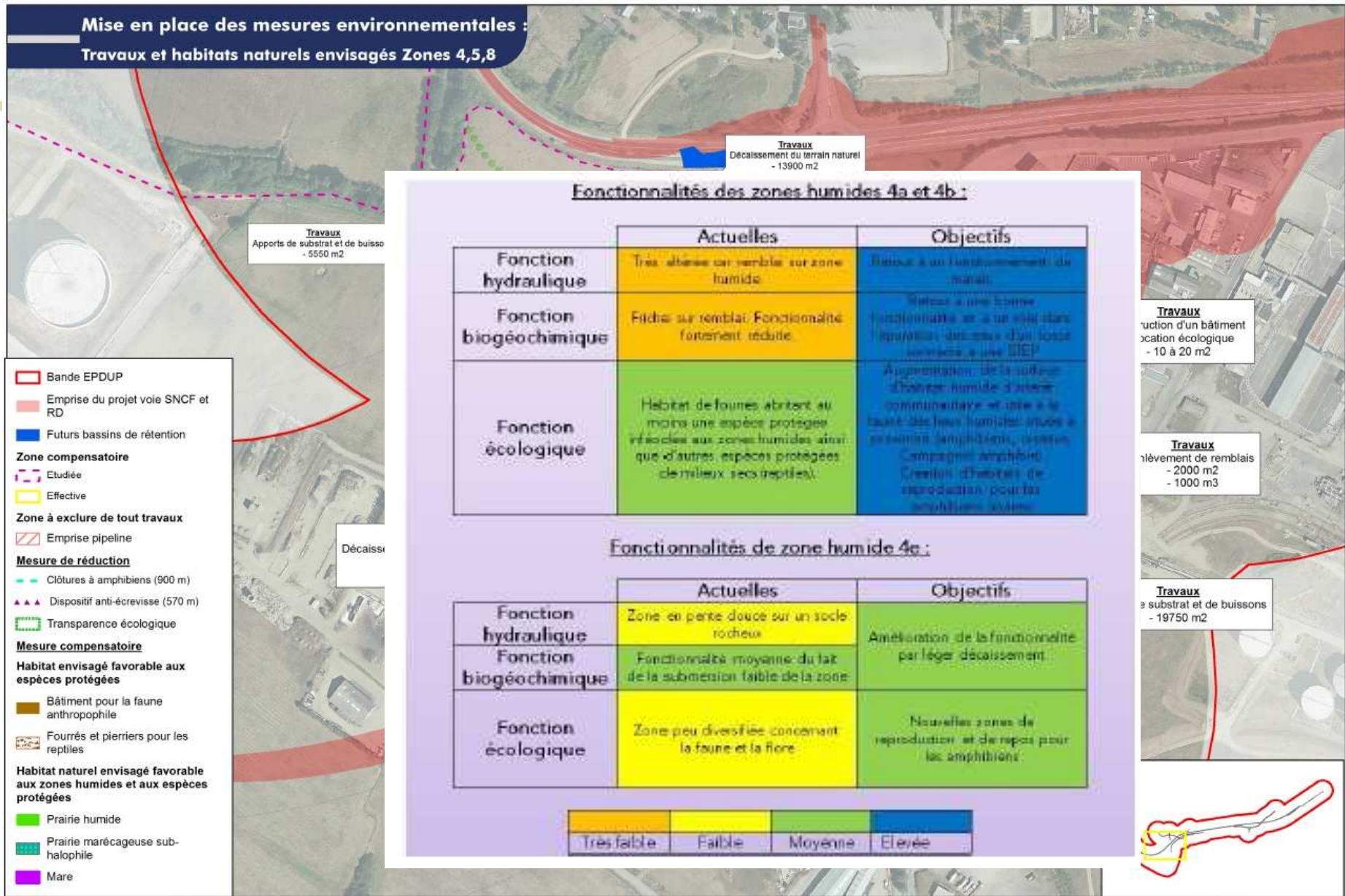
Mesures compensatoires



Zones 4a, 4b et 4^e :

- 16400 m² de MC ;
- Ensemencement à partir des espèces présentes ;
- Décaissement 230 000€ HT ;
- Gestion par convention agricole (pas de convention ?).

Mesures compensatoires



- Bande EPDUP
- Emprise du projet voie SNCF et RD
- Futurs bassins de rétention
- Zone compensatoire**
- Etudiée
- Effective
- Zone à exclure de tout travaux**
- Emprise pipeline
- Mesure de réduction**
- Clôtures à amphibiens (900 m)
- ▲▲▲ Dispositif anti-écrevisse (570 m)
- Transparence écologique
- Mesure compensatoire**
- Habitat envisagé favorable aux espèces protégées**
- Bâtiment pour la faune anthropophile
- Fourrés et pierriers pour les reptiles
- Habitat naturel envisagé favorable aux zones humides et aux espèces protégées**
- Prairie humide
- Prairie marécageuse sub-halophile
- Mare

Functionalités des zones humides 4a et 4b :

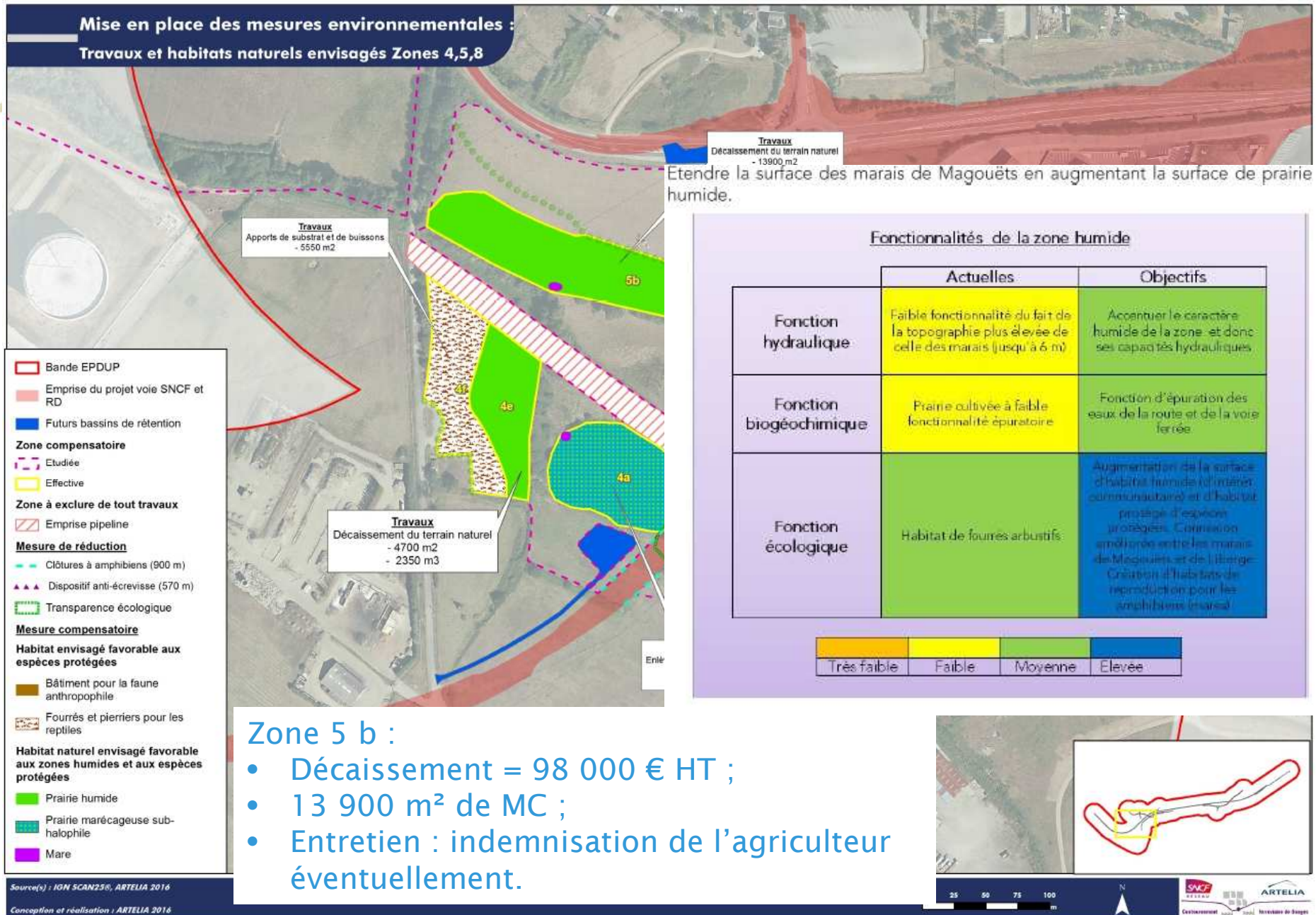
	Actuelles	Objectifs
Fonction hydraulique	Très abaisse car remblais sur zone humide	Retour à un fonctionnement de marais.
Fonction biogéochimique	Faible sur remblai. Fonctionnalité fortement réduite.	Retour à une bonne fonctionnalité et à un rôle dans l'équilibre des sols du lotissement connecté à une SIEP.
Fonction écologique	Habitat de faune abrité au moins une espèce protégée (insectes aux zones humides ainsi que d'autres espèces protégées de milieux secs/épiphytes).	Augmentation de la surface d'habitats humide d'intérêt communautaire et mise à la base de lieux humides avec à proximité amphibien, reptile, Campagnol amphibie. Création d'habitats de reproduction pour les amphibiens.

Functionalités de zone humide 4c :

	Actuelles	Objectifs
Fonction hydraulique	Zone en pente douce sur un socle rocheux.	Amélioration de la fonctionnalité par léger décaissement.
Fonction biogéochimique	Fonctionnalité moyenne du fait de la submersion faible de la zone.	
Fonction écologique	Zone peu diversifiée concernant la faune et la flore.	Nouvelles zones de reproduction et de repos pour les amphibiens.

Très faible	Faible	Moyenne	Elevée
-------------	--------	---------	--------

Mesures compensatoires



Mesures compensatoires

Mise en place des mesures environnementales :
Travaux et habitats naturels envisagés Zone 10

- 5 ha de ZH ;
- 16 450 m² ;
- 35 000 € ;
- Entretien ponctuel à chiffrer.
- Amélioration des fonctionnalités → MC ?

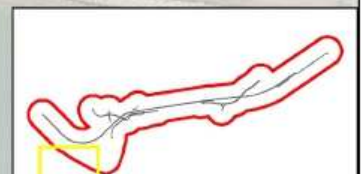
Travaux
Création d'un bourrelet
(avec les résidus d'étrépage)
pour augmenter la durée
d'inondation de la lagune

33 500 m²

Travaux
Etrépage (20 cm) pour favoriser l'inondation
16 450 m²
3290 m²

Legend:

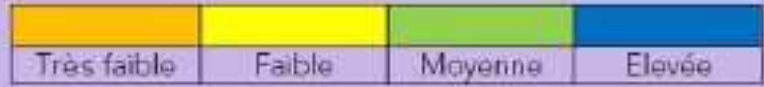
- Bande EPDUP
- Emprise du projet voie SNCF et RD
- Réseau hydrographique existant**
 - Canal de l'Arceau
 - Fossés
- Zone compensatoire**
 - Etudiée
 - Effective
- Mesures compensatoires**
 - + Création d'un vannage et fossé associé
- Habitat naturel envisagé favorable aux zones humides et aux espèces protégées**
 - Lagune
 - Prairie humide
 - Bourrelet avec les résidus d'étrépage
- Mesures d'accompagnement**
 - Création d'une plateforme d'observation et de



Mesures compensatoires

Fonctionnalités actuelles et futures de la zone EPEDO

	Actuelles	Objectifs
Fonction hydraulique	Fonctionnalité limitée en période estivale lors de l'assèchement de la zone humide	Maintien d'un niveau d'eau permanent sur la zone humide ouverte (création d'une lagune) Accentuation du caractère humide de la zone et donc ses capacités hydrauliques
Fonction biogéochimique	Présence de végétation hygrophile mais fonctionnalité limitée en période estivale lors de l'assèchement de la zone humide	Amélioration de la fonctionnalité en favorisant l'installation de plantes hygrophiles
Fonction écologique	Zones de repos, d'alimentation et de reproduction pour la faune (oiseaux, amphibiens), fortement tributaires des arrivées d'eau depuis la Loire	Forte amélioration de l'habitat de reproduction des limicoles et des amphibiens Confortement des habitats de reproduction par l'augmentation de la durée d'inondabilité



Mise en place Travaux et habi



- ▭ Bande EPDUP
- ▭ Emprise du projet voie SNCF et
- Réseau hydrographique existant**
- Canal de l'Arceau
- ⋯⋯⋯ Fossés
- Zone compensatoire**
- ▭ Etudiée
- ▭ Effective
- Mesures compensatoires**
- + Création d'un vannage et fossé ass
- Habitat naturel envisagé favorable aux zones humides et aux espèces protégées**
- ▭ Lagune
- ▭ Prairie humide
- ▭ Bourrelet avec les résidus d'étrépage







Travaux
Etrépage (20 cm) pour favoriser l'inondation

- Zones humide fonctionnelle ?







Mesures compensatoires : synthèses des zones humides détruites

Tabl. 36 - Synthèse de l'évaluation des fonctionnalités des zones humides

TYPE DE FONCTIONNALITE	INTERET DE LA FONCTIONNALITE										
	ZH 1	ZH 2	ZH 3	ZH 4	ZH 5	ZH 6	ZH 7	ZH 8	ZH 9	ZH 10	ZH 11
Fonction hydraulique	Moyenne	Faible	Faible	Moyenne	Moyenne	Faible	Moyenne	Faible	Faible	Moyenne	Faible
Fonction biogéochimique (ou épuratoire)	Moyenne	Faible	Faible	Moyenne	Moyenne	Faible	Moyenne	Moyenne	Faible	Moyenne	Faible
Fonction écologique	Moyenne	Moyenne	Faible	Moyenne	Elevée	Très faible	Elevée	Faible	Faible	Faible	Faible
Synthèse	Moyenne	Faible	Faible	Moyenne	Moyenne	Très faible	Moyenne	Faible	Faible	Moyenne	Faible
	 Elevée	 Moyenne		 Faible				 Très faible			





Mesures compensatoires : fonctionnalités des sites de compensation

Tabl. 37 - Fonctionnalités actuelles des sites de compensation

TYPE DE FONCTIONNALITE	INTERET DE LA FONCTIONNALITE				
	1b	4a/4b	4e	5b	10b
Fonction hydraulique	Très altérée car zone remblayée	Très altérée car remblai sur zone humide	Zone en pente douce sur un socle rocheux	Faible fonctionnalité du fait de la topographie plus élevée de celle des marais	Fonctionnalité limitée en période estivale lors de l'assèchement de la zone humide
Fonction biogéochimique (ou épuratoire)	Très altérée par le remblaiement et la quasi-absence de plantes hygrophiles	Enche sur remblai, Fonctionnalité fortement réduite	Fonctionnalité moyenne du fait de la submersion faible de la zone	Prairie cultivée à faible fonctionnalité épuratoire	Présence de végétation hygrophile mais fonctionnalité limitée en période estivale lors de l'assèchement de la zone humide
Fonction écologique	Habitat de fourrés	Habitat de fourrés abritant au moins une espèce protégée inféodée aux zones humides ainsi que d'autres espèces protégées de milieux secs (reptiles)	Zone peu diversifiée concernant la faune et la flore	Prairie artificielle	Zones de repos et d'alimentation pour la faune (oiseaux, amphibiens), fortement tributaires des arrivées d'eau depuis la Loire
Synthèse					
	 Elevée	 Moyenne	 Faible	 Très faible	

Mesures compensatoires : fonctionnalités après travaux

Tabl. 38 - Fonctionnalités projetées après travaux de restauration

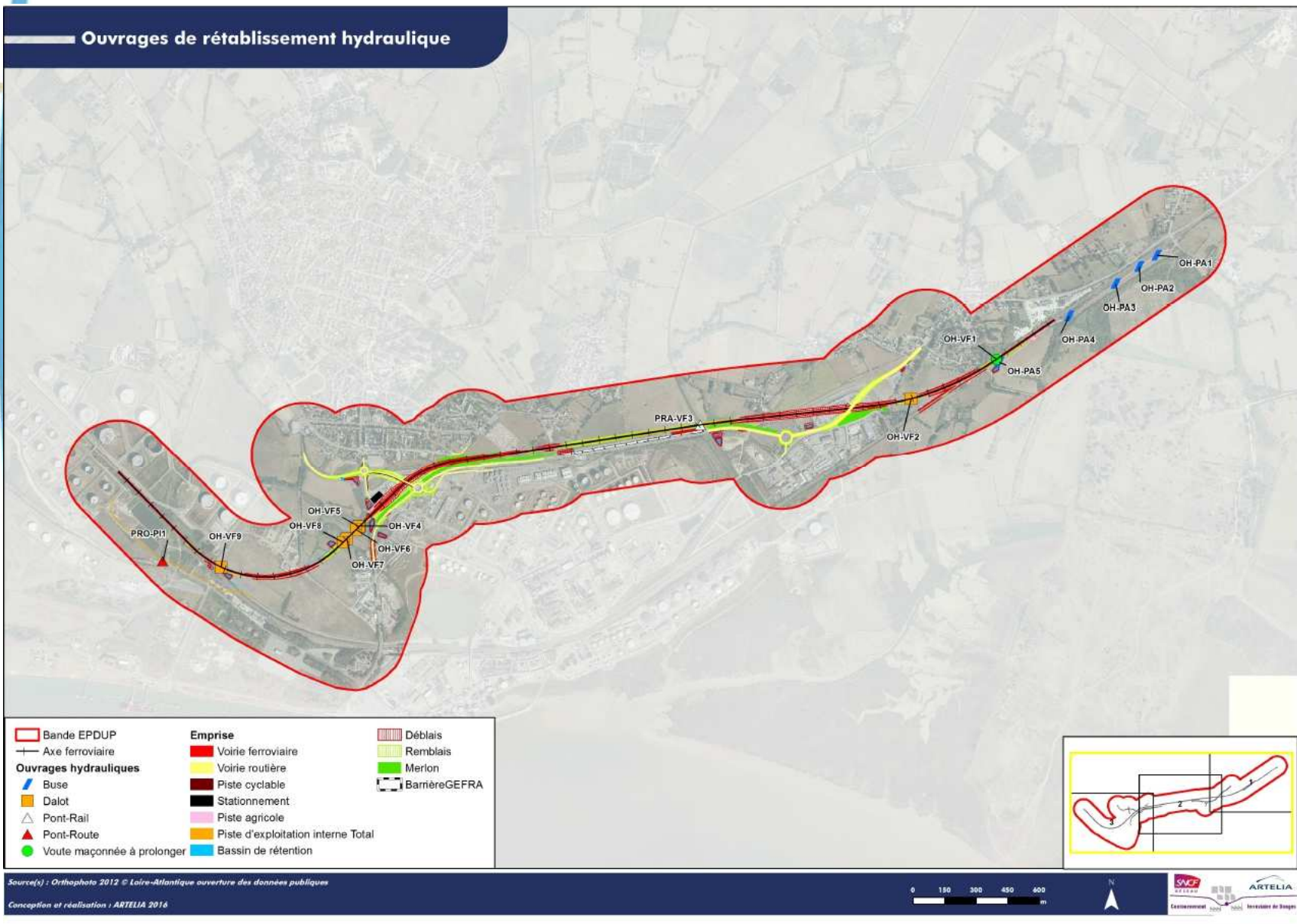
TYPE DE FONCTIONNALITE	INTERET DE LA FONCTIONNALITE				
	1b	4a/4b	4e	5b	10b
Fonction hydraulique	Retour à un fonctionnement de marais estuarien	Retour à un fonctionnement de marais	Amélioration de la fonctionnalité par léger décaissement	Accentuation du caractère humide de la zone et donc ses capacités hydrauliques	Maintien d'un niveau d'eau permanent sur la zone humide ouverte (création d'une lagune). Accentuation du caractère humide de la zone et donc ses capacités hydrauliques
Fonction biogéochimique (ou épuratoire)	Retour à une bonne fonctionnalité mais réduite de par la position en bordure de site et de la relative déconnexion avec le canal de Martigné (présence d'un meûlon)	Retour à une bonne fonctionnalité à un rôle dans l'épuration des eaux d'un fosse connecté à une STEP			Fonction d'épuration des eaux de la route et de la voie ferrée
Fonction écologique	Extension de la surface d'habitat humide d'intérêt communautaire situé en bordure. Il s'agit d'un habitat homogène (roseaux).	Augmentation de la surface d'habitat humide d'intérêt communautaire et utile à la faune des lieux humides situés à proximité (amphibiens, oiseaux, Campagnol amphibie). Création d'habitats de reproduction pour les amphibiens (mares).	Nouvelles zones de reproduction et de repos pour les amphibiens	Augmentation de la surface d'habitat humide (d'intérêt communautaire) et d'habitat protégé d'espèces protégées. Connexion améliorée entre les marais de Magouéts et de Liberge. Création d'habitats de reproduction pour les amphibiens (mares).	Fortes améliorations de l'habitat de reproduction des limicoles et des amphibiens. Confortement des habitats de reproduction par l'augmentation de la durée d'inondabilité.
Synthèse					
	 Elevée	 Moyenne	 Faible	 Très faible	

Travaux sur cours d'eau

- Franchissements prévus sur CE :
 - La Chapelle (Est du Marais de Donges) ;
 - Canal de Martigné ;
 - Zone humide des marais de Magouët ;
 - Piste d'exploitation total (Canal de l'Arceau).

Code OH	Ouvrage projet concerné	Localisation / cours d'eau	Point de repère	Type d'ouvrage	Dimension	Longueur	Fonctionnalité écologique
OH-PA1	Piste agricole	Fossé	-	Buse	d=0,8m	4m	-
OH-PA2	Piste agricole	Fossé	-	Buse	d=0,8m	4m	-
OH-PA3	Piste agricole	Fossé	-	Buse	d=0,8m	4m	-
OH-PA4	Piste agricole	Fossé de la Belle-Fille	-	Buse	d=1,2m	4m	Amphibiens
OH-PA5	Piste agricole	Fossé Noë d'Abbas	-	Buse	d=1,5m	4m	Amphibiens
OH-VF1	Voie ferrée	Fossé Noë d'Abbas	0-332	Voûte maçonnée à prolonger	l=1,5m	14,8m + 10,3m	Amphibiens
OH-VF2	Voie ferrée	Fossé Bonne Nouvelle	0-781	Dalot	l=2m h=1,5m	20,9m	Amphibiens
PRA-VF3	Voie ferrée	Canal de Martigné	1-791	Pont-Rail	l=13m h=4,2m	16m	Piscicole + petite faune
OH-VF4	Voie ferrée	Marais de Magouët	3-532	Dalot	l=2m h=1m	20,1m	Amphibiens
OH-VF5	Voie ferrée	Marais de Magouët	3-536	Dalot	l=2m h=1m	20,1m	Amphibiens
OH-VF6	Voie ferrée	Marais de Magouët	3-556	Dalot	l=2m h=1m	19,7m	Amphibiens
OH-VF7	Voie ferrée	Marais de Magouët	3-620	Dalot	l=2m h=1m	16,0m	Amphibiens
OH-VF8	Voie ferrée	Fossé station d'épuration	3-644	Dalot	l=2m h=1m	25,6m	Amphibiens
OH-VF9	Voie ferrée	Fossé Moulin Sauzereau	4-278	Dalot	l=2m h=1m	15,1m	-
PRO-PI1	Piste industrielle interne TOTAL	Canal de l'Arceau	-	Pont-Route	l=20m	9m	Amphibiens

Travaux sur cours d'eau

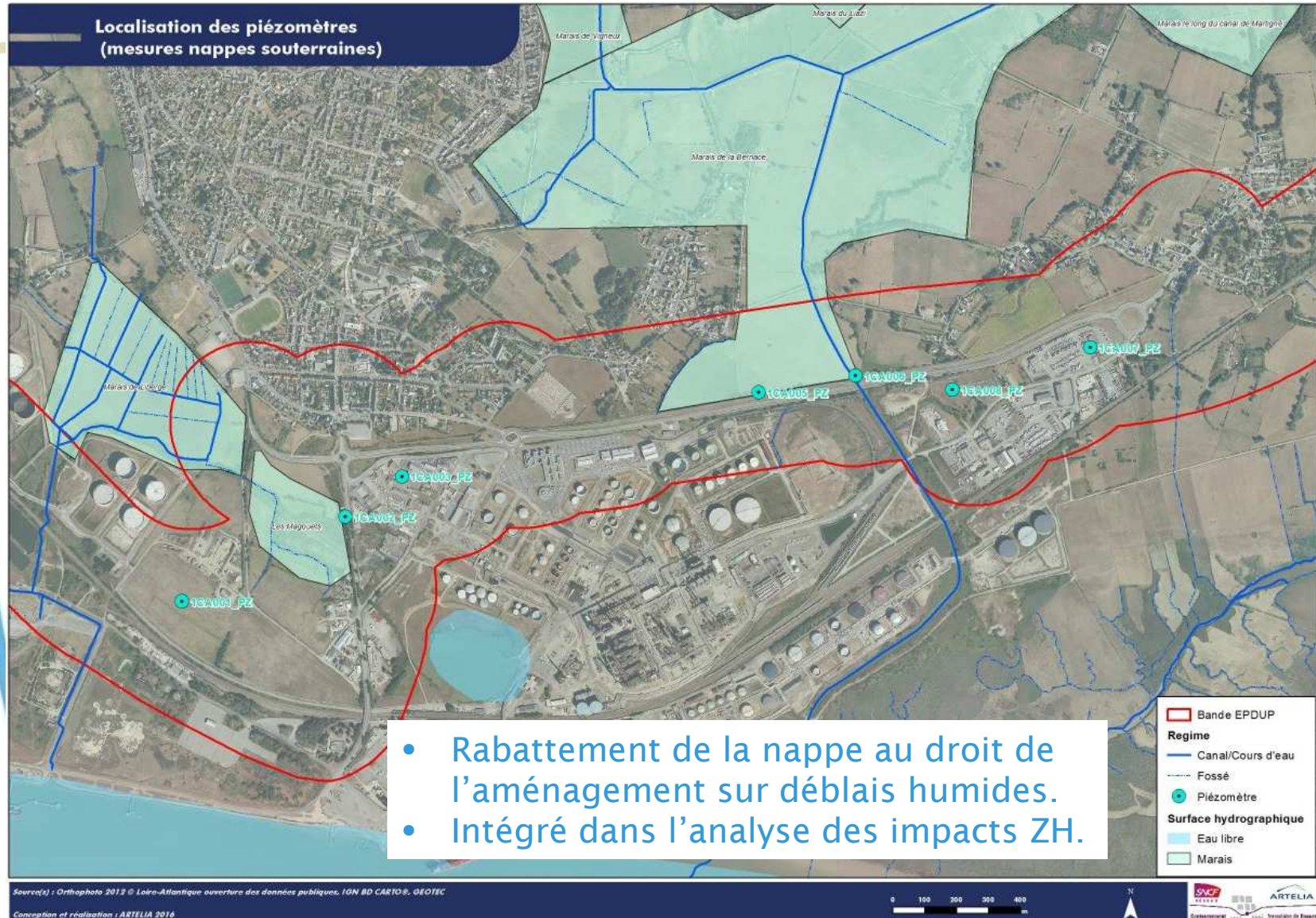


Synthèse partie qualité des milieux

- Mesures d'enlèvements de remblais majoritairement avec ensemencement naturel sans intervention – qualité des remblais ? Impact sur la faisabilité de la MC ?
- Mesures de suivi des ZH ? Entretien à définir.
- MC du site 10b = zone humide effective = amélioration des fonctionnalités – mesures compensatoires ?
- Description du gain fonctionnel attendu suffisante?

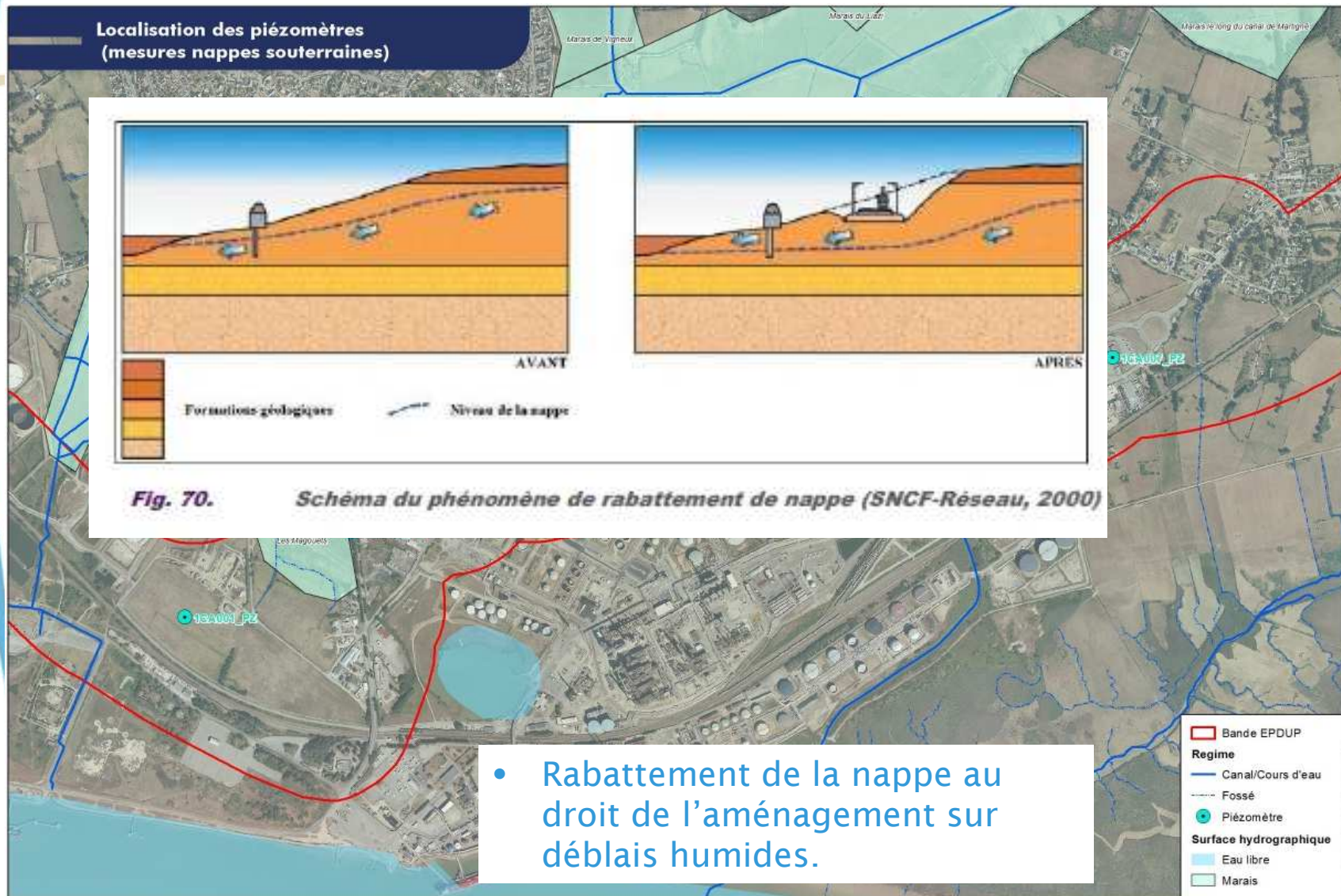
Thématique	Sous-thématique	Objectifs globaux	Mesures faisant l'objet d'un suivi	Indicateur	Etape concernée par la mise en place et le suivi des mesures et indicateurs			Fréquence en phase exploitation	Coût des mesures
					Phase amont	Phase travaux	Phase exploitation		
Milieu naturel	Faune/flore	Maîtrise des populations envahissantes	Élimination des espèces invasives impactées par les travaux	Population d'espèces indésirables		X	X suivi de non recolonisation		30€/m ² pour la Renouée (la plus complexe) 20€/m ² pour le Robinier faux acacia 20€/m ² pour le Baccharis
						X			20k€
		Atténuation de l'impact sur les espèces protégées	Réalisation d'un dossier CNPN	Suivi écologique	X 1				33k€
						X 3 campagnes de suivi			10k€/campagne
							X	Tous les ans de 2023 à 2031 puis tous les 2 ans de 2031 à 2041	300 k€
	Préservation des espèces non impactées	Mesures en phase travaux (périodes favorables, balisage...)	Incidents hors emprises		X			Intégré au projet	
	Continuité écologique	Maintien de la transparence écologique	Mise en place d'ouvrages hydrauliques	Fonctionnement et propreté des ouvrages			X	Annuel	Intégré au suivi écologique de l'opération
			Mise en place d'ouvrages de franchissement pour la faune	Fonctionnement et propreté des ouvrages			X	Annuel	
	Mesures compensatoires	Fonctionnalité des mesures compensatoires, y compris des fonctionnalités hydrauliques / biogéochimiques des zones humides	Mise en place de mesures compensatoires visant les habitats	Habitat fonctionnel			X		Intégré au suivi écologique de l'opération
			Mise en place de mesures compensatoires visant les espèces	Présence des espèces concernées			X		

Eaux pluviales / Inondations – rabattement de nappe



- Rabattement de la nappe au droit de l'aménagement sur déblais humides.
- Intégré dans l'analyse des impacts ZH.

Eaux pluviales / Inondations – rabattement de nappe

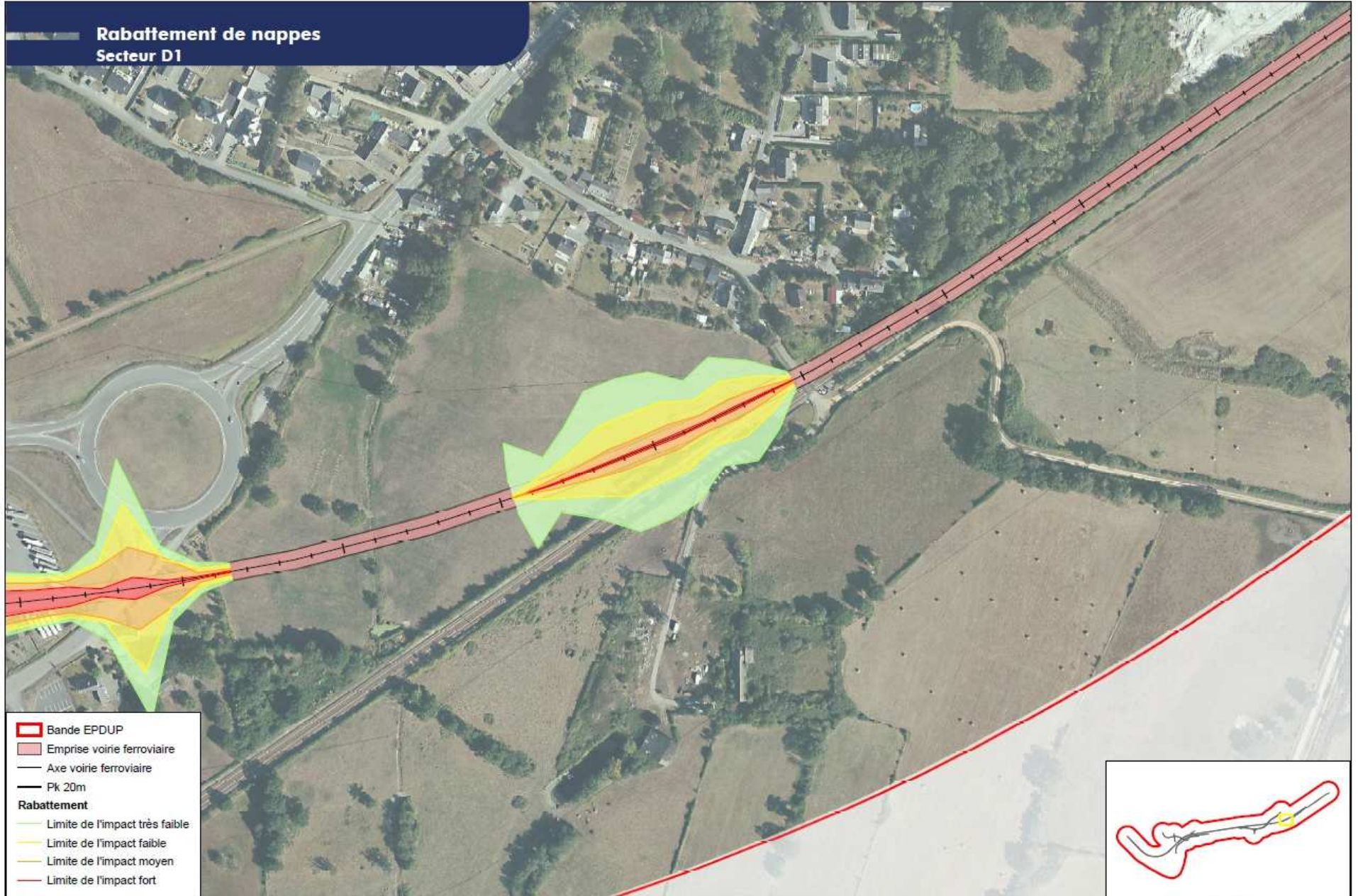


Source(s) : Orthophoto 2012 © Loire-Atlantique ouverture des données publiques, IGN BD CARTO®, GEOTEC

Conception et réalisation : ARTELIA 2016

0 100 200 300 400 m

Rabattement de nappes Secteur D1

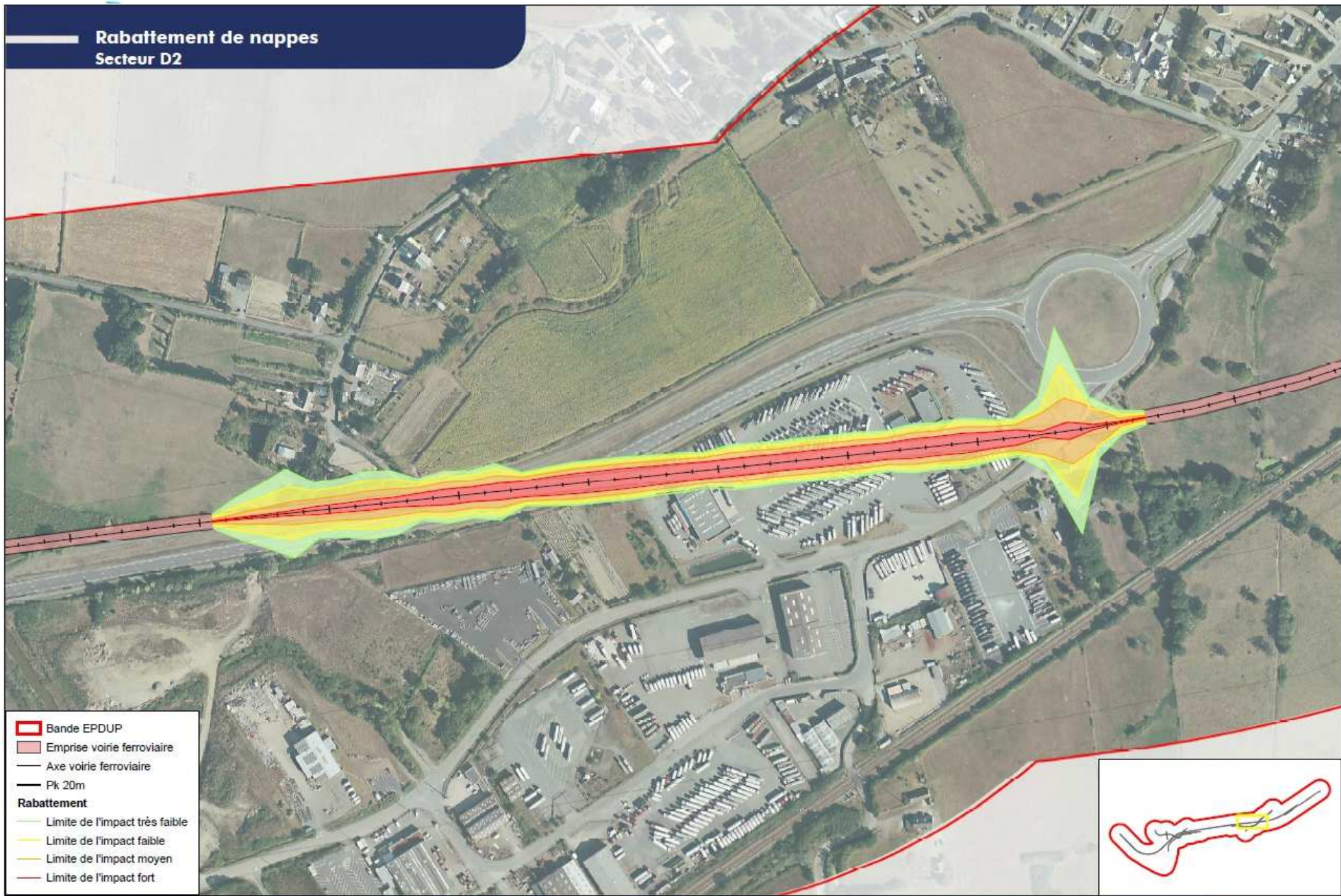


Source(s) : Orthophoto 2012 © Loire-Atlantique ouverture des données publiques, ARTELIA 2016

Conception et réalisation : ARTELIA 2016



Rabatement de nappes Secteur D2



- Bande EPDUP
- Emprise voirie ferroviaire
- Axe voirie ferroviaire
- Pk 20m
- Rabatement**
- Limite de l'impact très faible
- Limite de l'impact faible
- Limite de l'impact moyen
- Limite de l'impact fort

Source(s) : Orthophoto 2012 © Loire-Atlantique ouverture des données publiques, ARTELIA 2014
 Conception et réalisation : ARTELIA 2014



Rabattement de nappes Secteur D3



- Bande EPDUP
- Emprise voirie ferroviaire
- Axe voirie ferroviaire
- Pk 20m
- Rabattement**
- Limite de l'impact très faible
- Limite de l'impact faible
- Limite de l'impact moyen
- Limite de l'impact fort

Source(s) : Orthophoto 2012 © Loire-Atlantique ouverture des données publiques, ARTELIA 2016

Conception et réalisation : ARTELIA 2016



Rabatement de nappes Secteur D4



Source(s) : Orthophoto 2012 © Loire-Atlantique ouverture des données publiques, ARTELIA 2016

Conception et réalisation : ARTELIA 2016



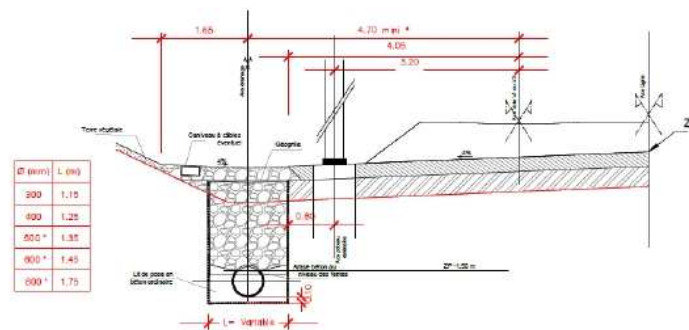
Eaux pluviales / Inondations – assainissement voie ferrée



Exemple de collecte des eaux de plateforme
[ARTELIA, 2008]

PLATEFORME FERROVIAIRE : DISPOSITIF DE DRAINAGE EN DEBLAI HUMIDE

COLLECTEUR DRAINANT (CD)



LEGENDE

- Sous couche ép 0.25 m
- Couche de forme ép 0.35 m
- Granulats drainants
- Béton fibré
- Terre végétale
- Géotextile

(*) A partir du Ø500 la tranchée du collecteur drainant s'élargit sous le caniveau à câbles sans modifier la distance entre le bord de fouille et l'axe de la voie (4.25m)

31331	SIN	M04	EPA	GEM	PT	0032	A00	MATRISE D'ORIGINE SNCF RESEAU	MATRISE D'ORIGINE S&T&C	Contournement de la raffinerie de Donges Cahier de profils types et particuliers de Génie Civil	Echelle : 1/50 Folio : 4/6
-------	-----	-----	-----	-----	----	------	-----	-------------------------------------	----------------------------	--	-------------------------------

- EP voie ferrée acheminées vers 7 bassins de rétentions – dimensionnement décennal – 3 l/s/ha (BAE).
- Qualité des rejets EP de la voie ferrée → pas de dispositifs particuliers – propulsion électrique et gestion maîtrisée des pesticides d'entretien.
- Demander un suivi ?

Eaux pluviales / Inondations – assainissement voie ferrée

Tabl. 18 - Synthèse des bassins de traitement des eaux pluviales ferroviaires du projet [ARTELIA – 2016]

Code Bassin	Milieu récepteur	Surface active aval du milieu récepteur	Surface active de l'impluvium projet	Indicateur d'impact en volume de l'impluvium sur le milieu récepteur	Nature du dispositif	Type de dimensionnement	Débit de fuite	Volume utile
BAE 1	Les Magouëts	8,64 ha	2,37 ha	16,44 %	Bassin d'écrêtement	10 ans	7,11 l/s	455 m ³
BAE 2	Canal de Martigné	> 18 ha	1,61 ha	< 8,94 %	Bassin d'écrêtement	10 ans	8,49 l/s	505 m ³
BAE 3	Canal de Martigné	> 18 ha	3,03 ha	< 9,00 %	Bassin d'écrêtement	10 ans	9,09 l/s	490 m ³
BAE 4	Fossé "La Noë d'Abbas"	6,9ha	0,86 ha	12,46%	Bassin d'écrêtement	10 ans	4,92 l/s	260 m ³
BAE 5	Les Magouëts	8,64 ha	0,57 ha	6,60%	Bassin d'écrêtement	10 ans	3,15 l/s	175 m ³
BAE 6	Fossé du Moulin Sauzereau	8,16 ha	0,61 ha	7,48 %	Bassin d'écrêtement	10 ans	3,03 l/s	195 m ³
BAE 7	Fossé du Moulin Sauzereau	8,16 ha	0,27 ha	3,31 %	Bassin d'écrêtement	10 ans	1,47 l/s	85 m ³

Eaux pluviales / Inondations – assainissement routier

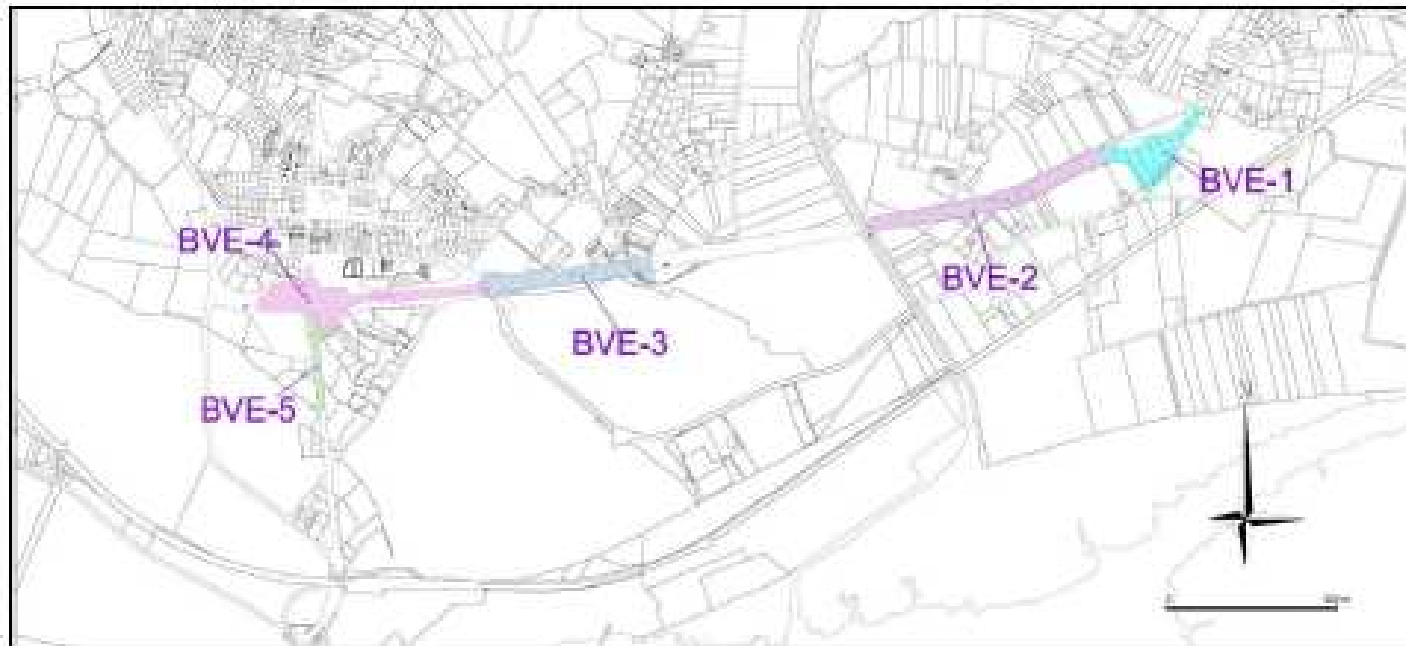


Fig. 76. *Principaux Impluvium routier existant impactés par le projet [ARTELIA, 2016]*

- Volet routier des voiries modifiées : acheminement vers des bassins existants (BVE) avec traitement des EP avec des bassins d'écrêtement biennal – 3 l/s/ha et de confinement (BAC).
- Dispositifs complémentaires – dimensionnement décennal à 3 l/s/ha (BAM).

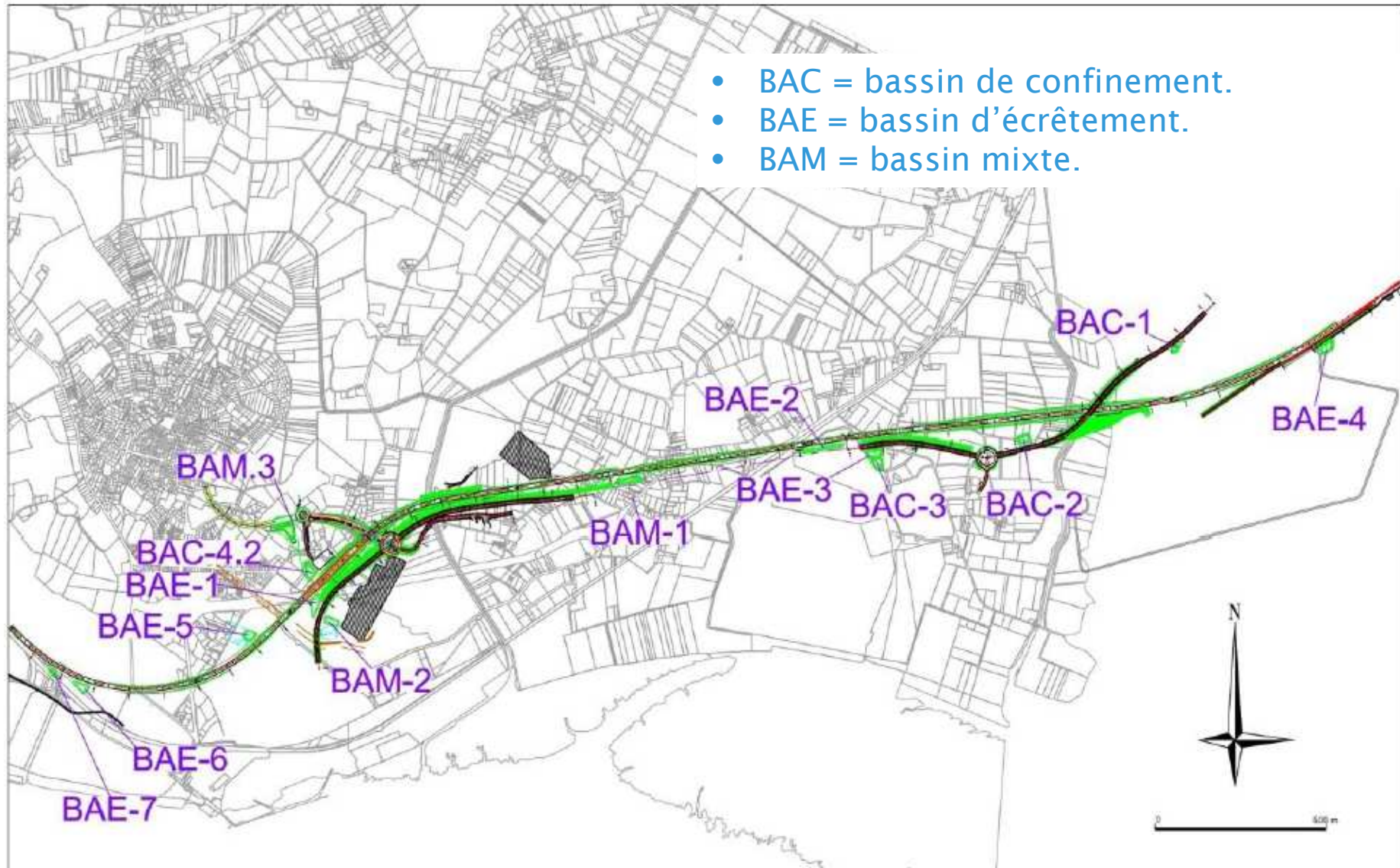
Eaux pluviales / Inondations – assainissement routier

Code Bassin	Milieu récepteur	Surface active aval du milieu récepteur	Surface active de l'impluvium projet	Indicateur d'impact en volume de l'impluvium sur le milieu récepteur	Nature du dispositif	Type de dimensionnement	Débit de fuite	Volume utile
BAC 1	Fossé Bonne Nouvelle	> 15 ha	0.88 ha	< 5.87 %	Bassin de confinement	2 ans	6.03 l/s	210 m3
BAC 2	Canal de Martigné	> 18 ha	1.05 ha	< 5.83 %	Bassin de confinement	2 ans	8.34 l/s	220 m3
BAC 3	Canal de Martigné	> 18 ha	0.97 ha	< 5.39 %	Bassin de confinement	2 ans	7.17 l/s	215 m3
BAC 4.2	Les Magouëts	8.64 ha	0.65 ha	7.52 %	Bassin de confinement	2 ans	5.49 l/s	155 m3
BAM 1	Fossé "La Rivaudais" près du Haut Gas	4.70 ha	1.54 ha	32.77 %	Bassin multifonction (Ecrêtement 10 ans et confinement)	10 ans	12.12 l/s	400 m3
BAM 2	Les Magouëts	8.64 ha	0.99 ha	11.46 %	Bassin multifonction (Ecrêtement 10 ans et confinement)	10 ans	8.16 l/s	255 m3
BAM 3	Les Magouëts	8.64 ha	0.90 ha	10.42 %	Bassin multifonction (Ecrêtement 10 ans et confinement)	10 ans	5.76 l/s	270 m3

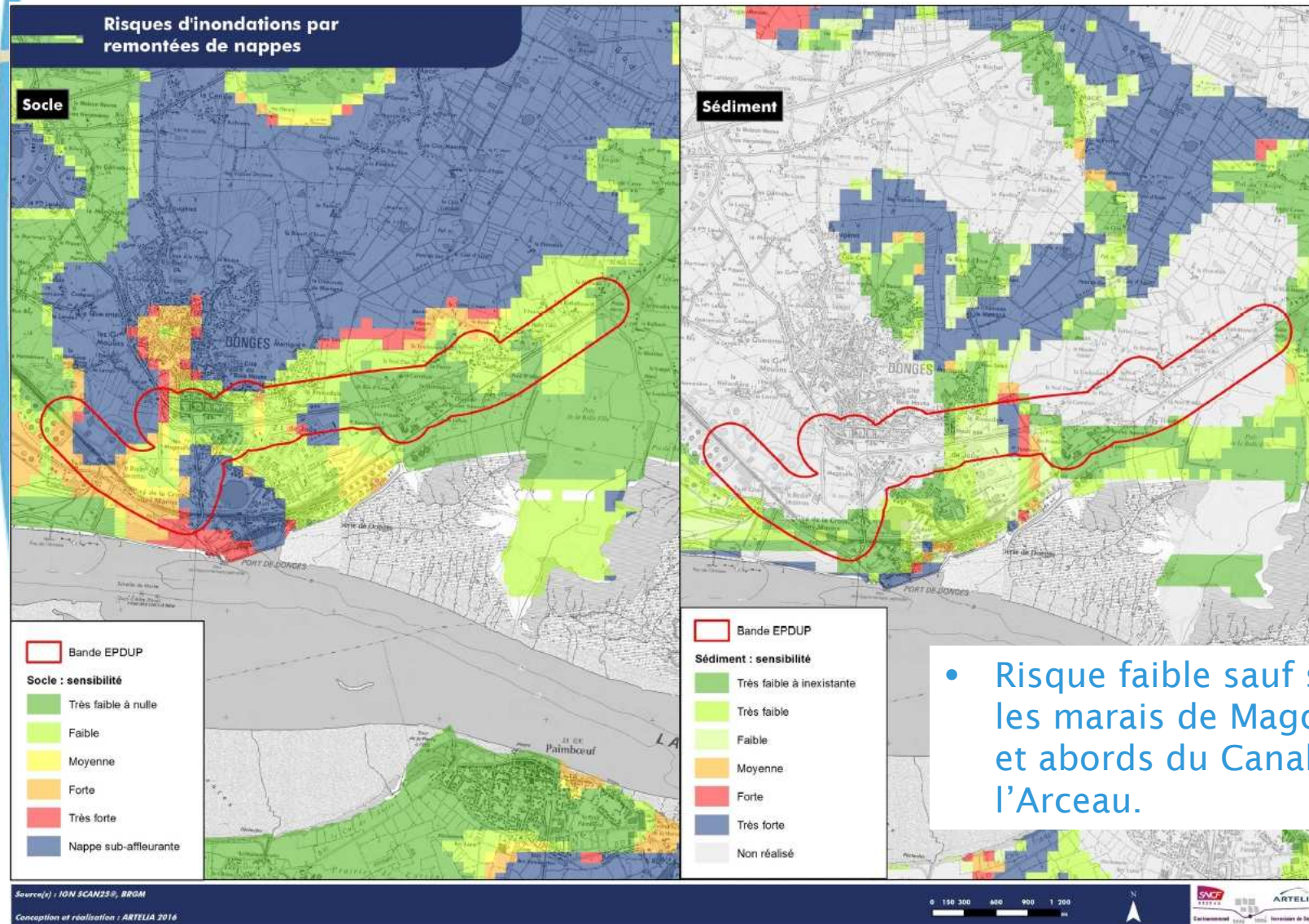
Eaux pluviales / Inondations – sous bassins

Le plan ci-après indique la localisation des bassins projetés :

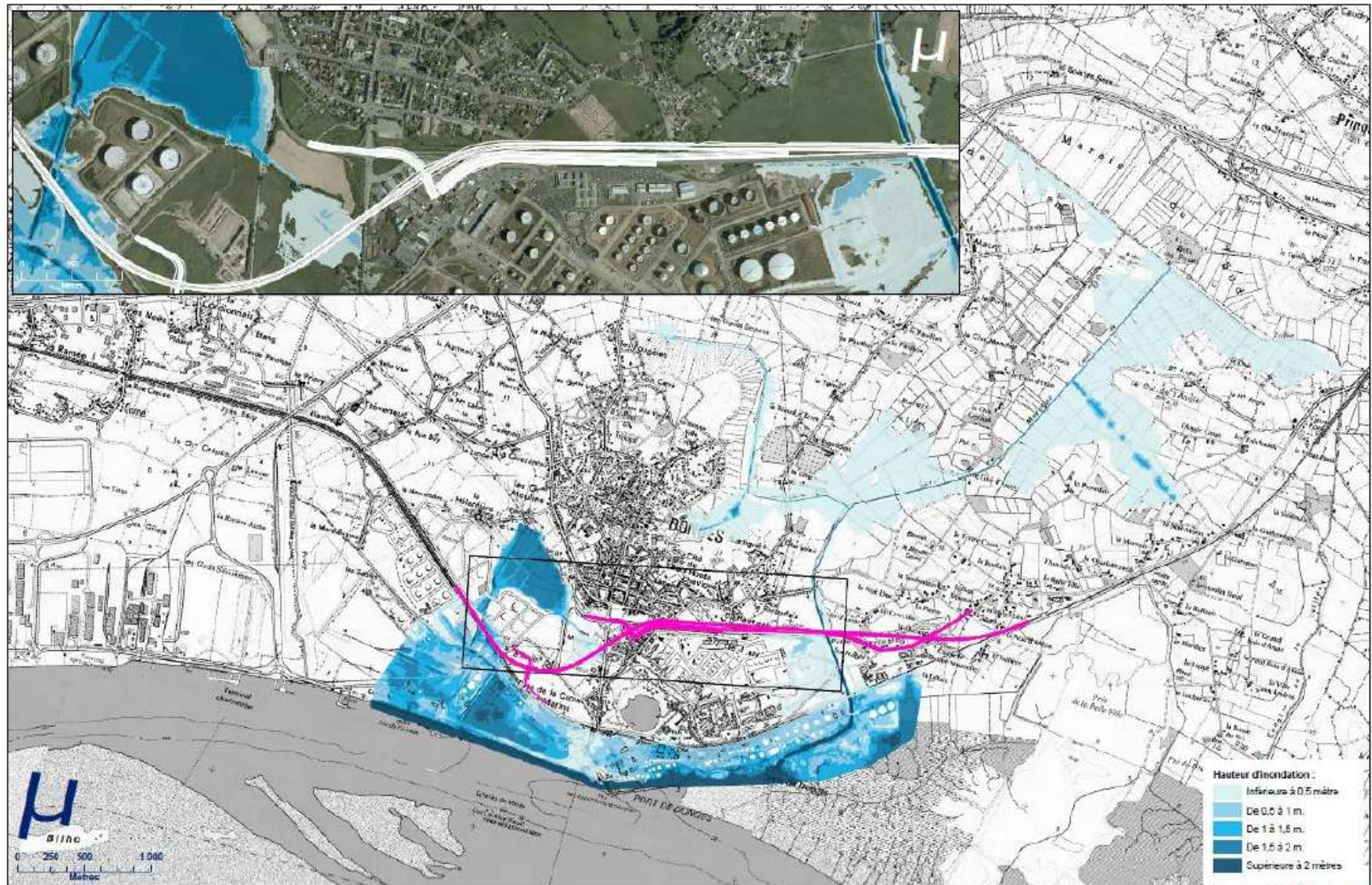
Fig. 78. Plan de localisation des bassins projetés [ARTELIA, 2016]



Inondations – Remontée de nappe



Inondations – Evènement de référence (Xynthia)



Bureau de la CLE du 07 mars 2017 : Avis du bureau de la CLE – Contournement ferroviaire des sites industriels à Donges (44) – SNCF Réseau.

Inondations – Evènement de référence (Xynthia)



Fig. 133. Remblai de voie ferrée à conserver [STUCKY- 2014]

- Voie ferrée actuelle joue un rôle de défense contre les inondations.

Inondations – Impact marais de Magouët



Fig. 128. *Traversée du Marais de Magouët par la voie SNCF*

- Pas d'impact de la voie ferrée.

Inondations – Impact marais de Martigné



Zone potentiellement inondable (amont de la RD 100 en Rive droite)

- Impact négligeable de la voie ferrée → expansion dans une prairie humide.

Inondations – Près de la Belle Fille

Impact au niveau de « La Charlotterie – Près de la Belle Fille »

Cette zone d'inondation fait partie des zones présentées dans l'AZI de la Loire (DDTM44, Oct. 2013).

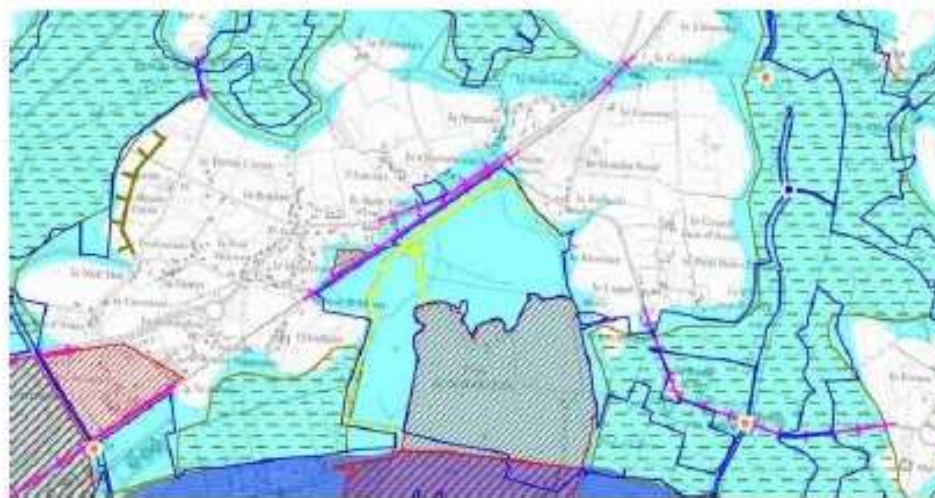


Fig. 130. AZI au niveau de « La Charlotterie - Belle Fille »

- Impact négligeable de la voie ferrée (+ 1 mm).

Inondations – impact sur les bassin rétention

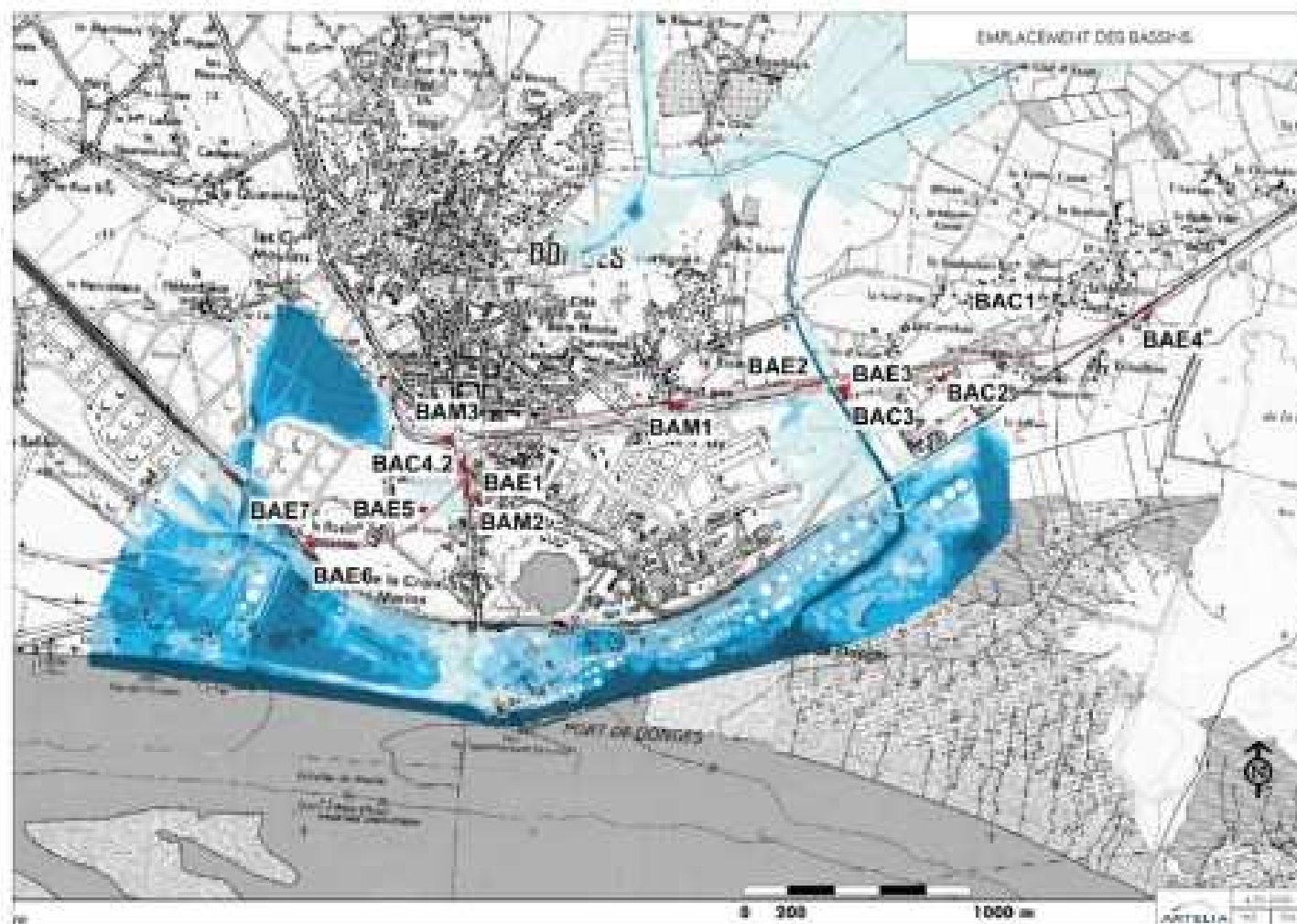


Fig. 134. *Position des bassins par rapport à la zone inondable modélisée [ARTELIA- 2016]*

Inondations – impact sur les bassins de rétention

Nom	Niveau digue	PHE	Niveau d'eau de référence	Niveau du TN autour du bassin	Inondabilité du bassin	En zone inondable	Volume du remblai en zone inondable
BAE1	4.50	4.00	3.80	4.37	Non	Non	0
BAE2	4.00	3.60	3.35	4.00	Non	Non	0
BAE3	4.00	3.50	4.05	4.50	Limite	Non	0
BAE4	3.60	3.10	4.80	3.07	Oui	Oui	1210
BAE5	3.60	3.30	3.80	3.60	Limite	Oui	150
BAE6	4.60	4.30	4.40	4.68	Non	Non	0
BAE7	4.80	4.50	4.80	4.80	Limite	Non	0
BAM1	4.75	4.00	3.35	4.29	Non	Non	0
BAM2	4.20	3.80	3.80	4.20	Non	Non	0
BAM3	7.60	7.00	3.80	7.60	Non	Non	0
BAC1	7.80	7.60	4.05	7.72	Non	Non	0
BAC2	7.50	7.00	4.05	7.75	Non	Non	0
BAC3	4.00	3.50	4.05	4.29	Limite	Non	0
BAC4.2	6.25	5.75	3.80	4.51	Non	Non	0

- Bassin BAE4 en zone inondable mais données très majorantes et modèle Stucky n'allait pas jusqu'à cette zone.
- BAE3, 5, 7 en limite de zone inondable.

Synthèse

- **Qualité des milieux**

- Evaluation des zones humides détruites OK.
- Mesures compensatoires : 10b réelle mesure compensatoire ? Correspond à 5 ha sur les 10 ha.
- Mesure compensatoire = enlèvement de remblais. Qualité des sédiments ?
- Descriptif des mesures de suivi - convention en attente → pérennité des MC ?
- Description du gain fonctionnel attendu suffisante ?

- **Eaux pluviales**

- Dimensionnement OK - qualité des rejets de la voie ferrée à traiter ?