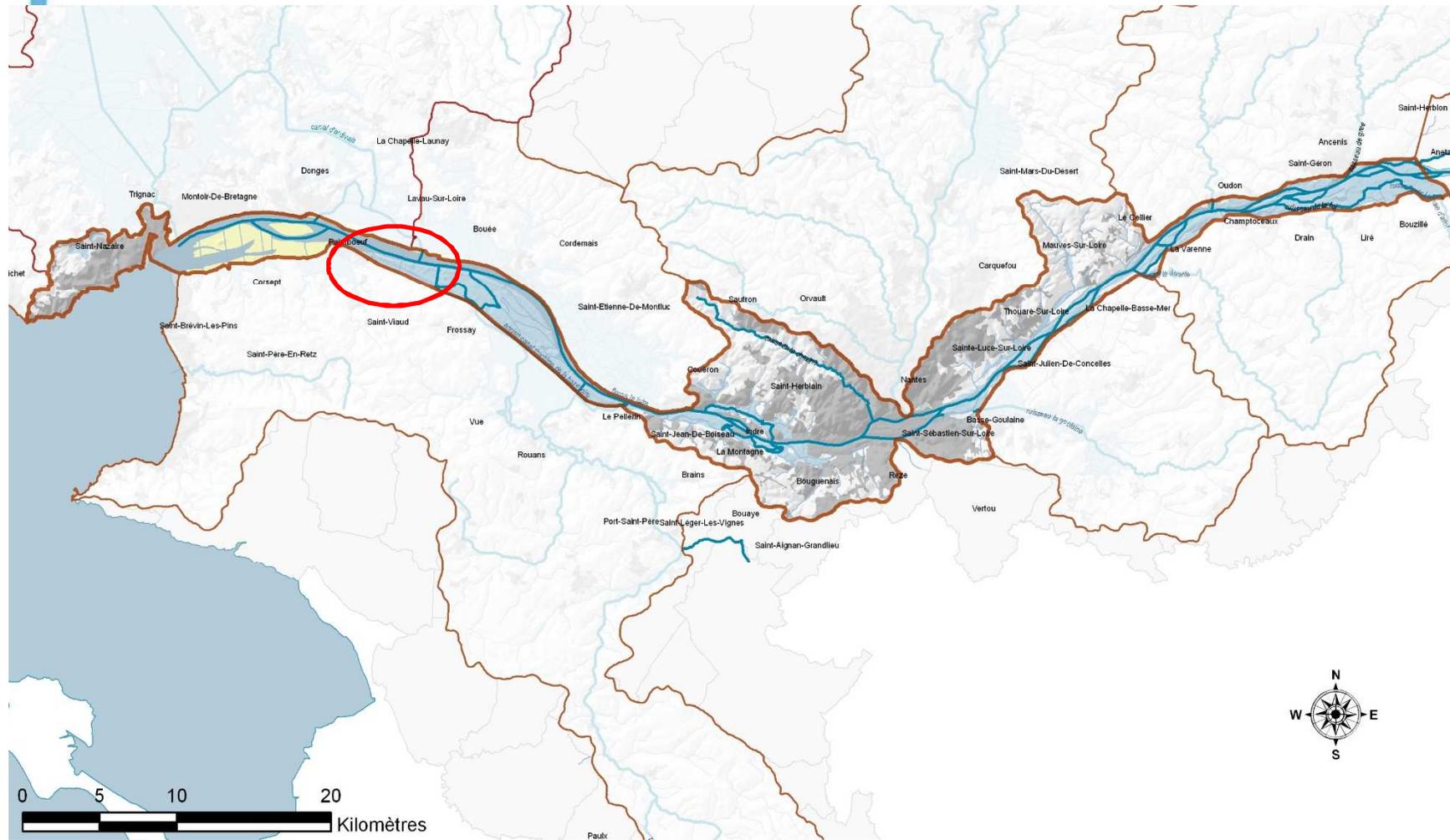


# Autorisation unique loi sur l'eau - Aménagement du Carnet - GPMNSN

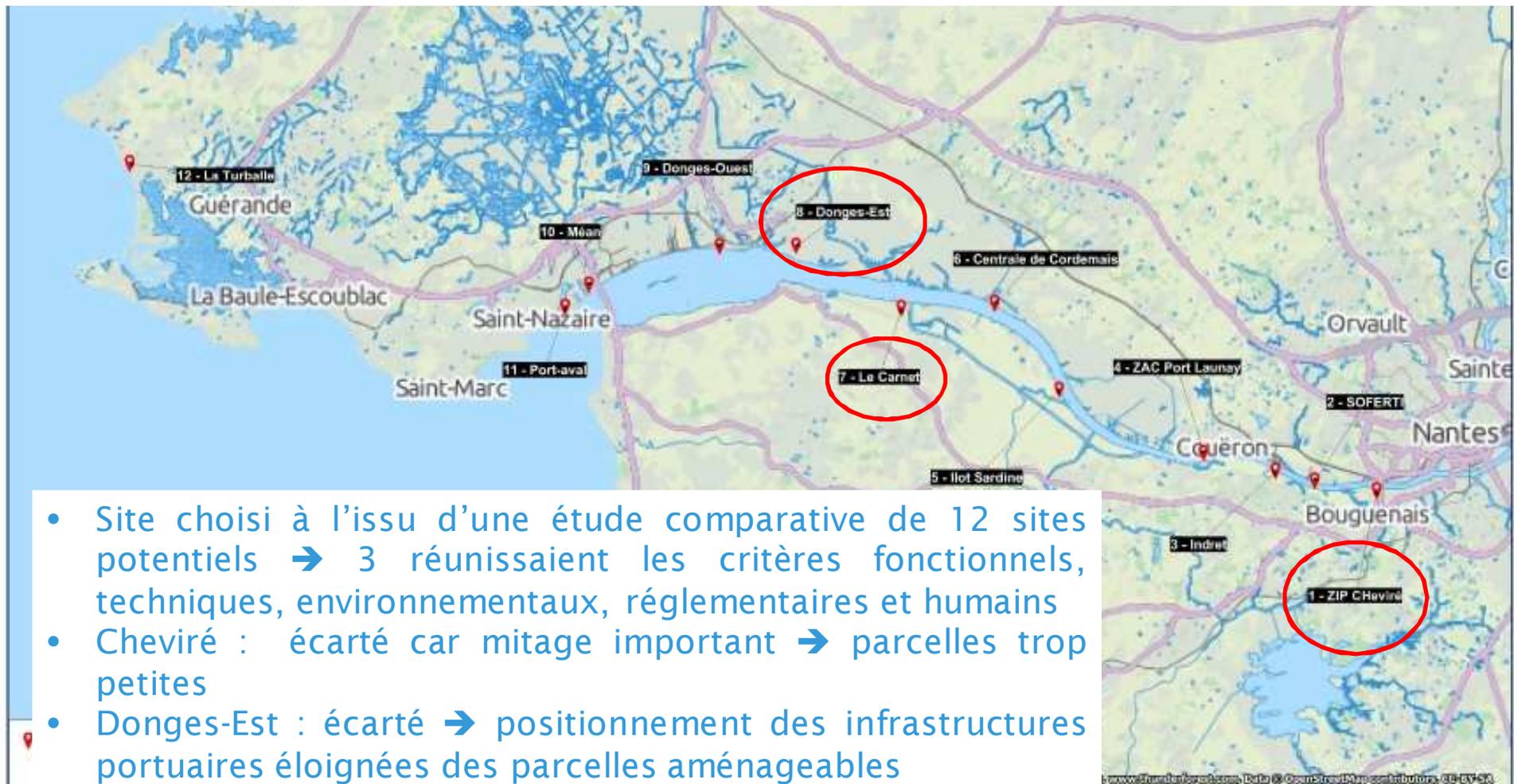


# Autorisation unique loi sur l'eau - Aménagement du Carnet - GPMNSN

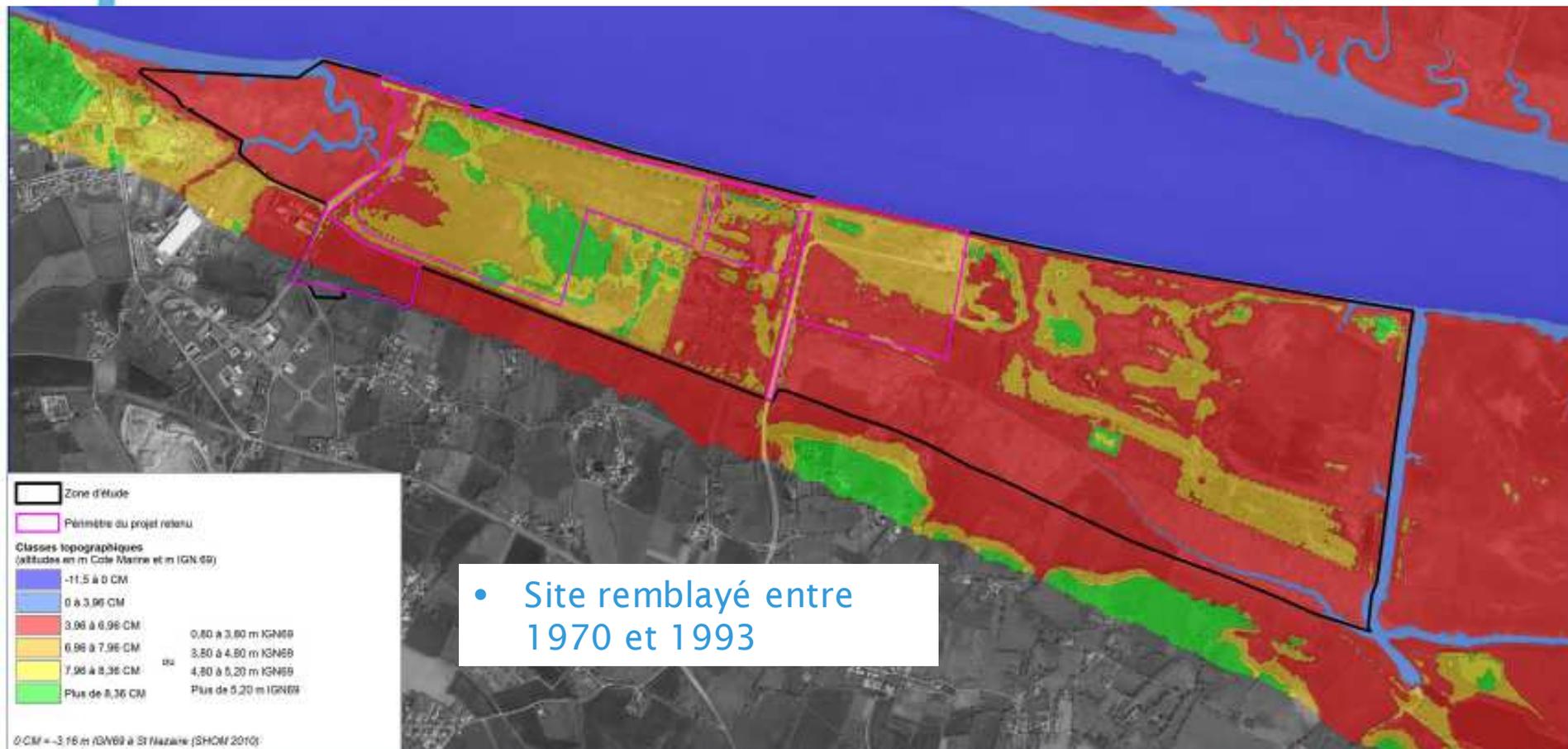


# Autorisation unique loi sur l'eau - Aménagement du Carnet - GPMNSN

Démarche E, R, C

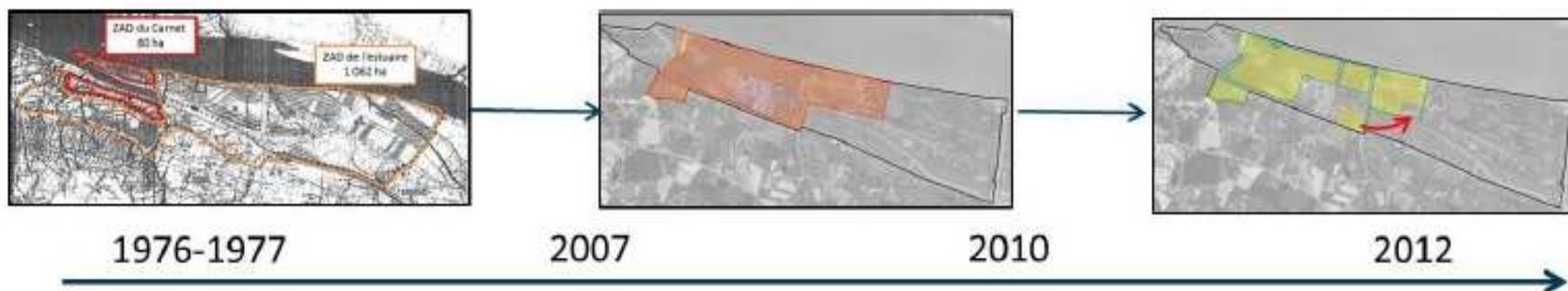


# Autorisation unique loi sur l'eau - Aménagement du Carnet - GPMNSN



# Autorisation unique loi sur l'eau - Aménagement du Carnet - GPMNSN

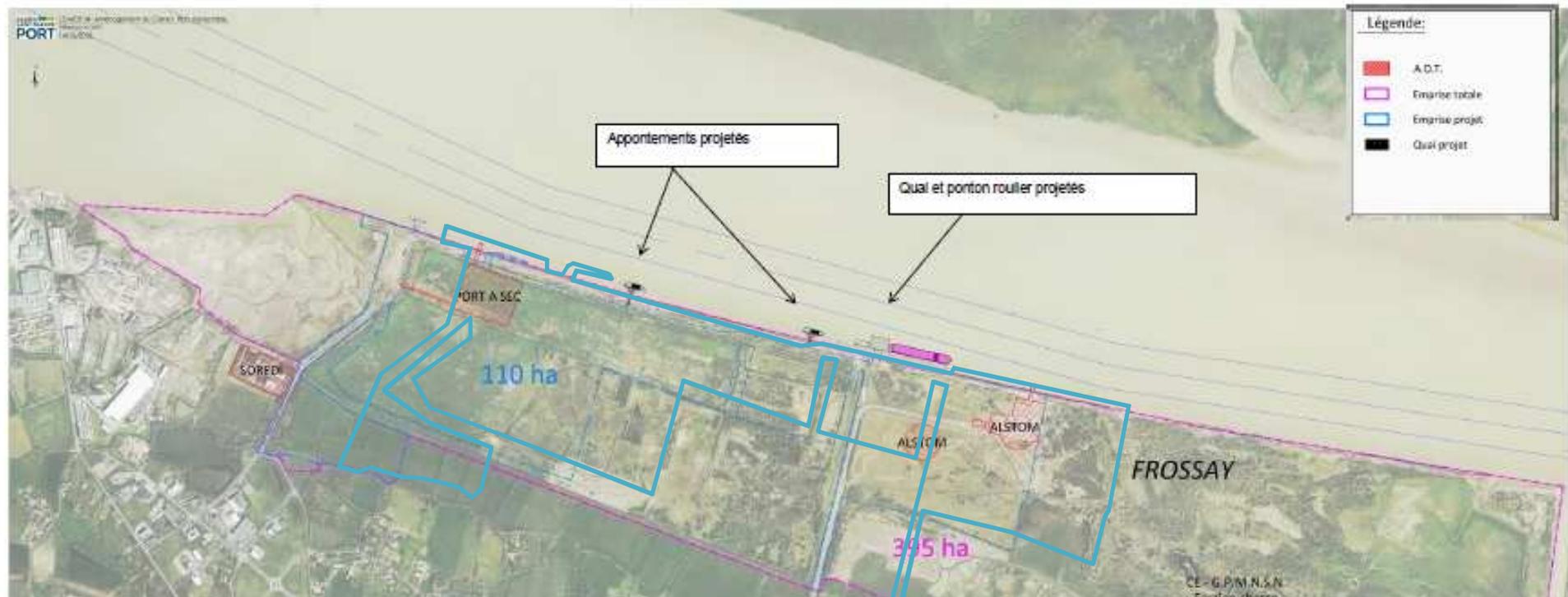
Démarche E, R, C



Remblaiement du bras du Migron sur le site du Carnet (1977-1993)  
Superficie du site du Carnet : 80 ha → 400 ha

**XX ha** Périmètre aménageable / projet d'aménagement

# Autorisation unique loi sur l'eau - Aménagement du Carnet - GPMNSN

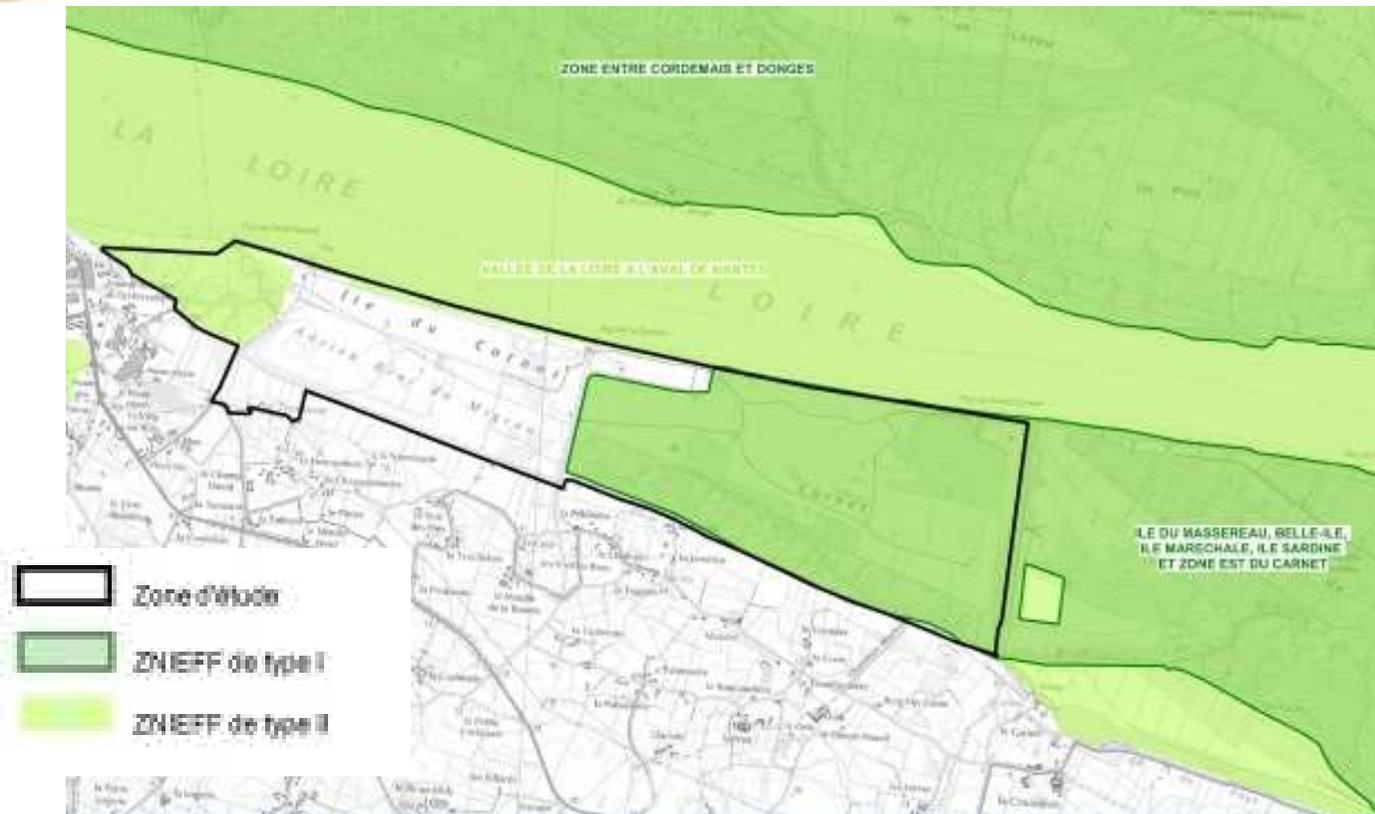


- Site de 395 ha dont 110 ha vont être viabilisés - 285 ha restants → vocation environnementale - Sur le site présence d'appontement Octel pour produits chimiques liquides - Port à sec - prototype d'éolienne
- Coût du projet : 85 000 K€
- Mené en concertation GPMNSN, DREAL des Pays de la Loire, DDTM 44, Bretagne vivante, FNE, Loire Vivante, LPO, Communauté de communes Sud estuaire, commune de St Viaud, Frossay, Paimboeuf, Conseil scientifique de la Loire, Chambre d'Agriculture, Fédérations des Chasseurs

# Le projet et le SAGE

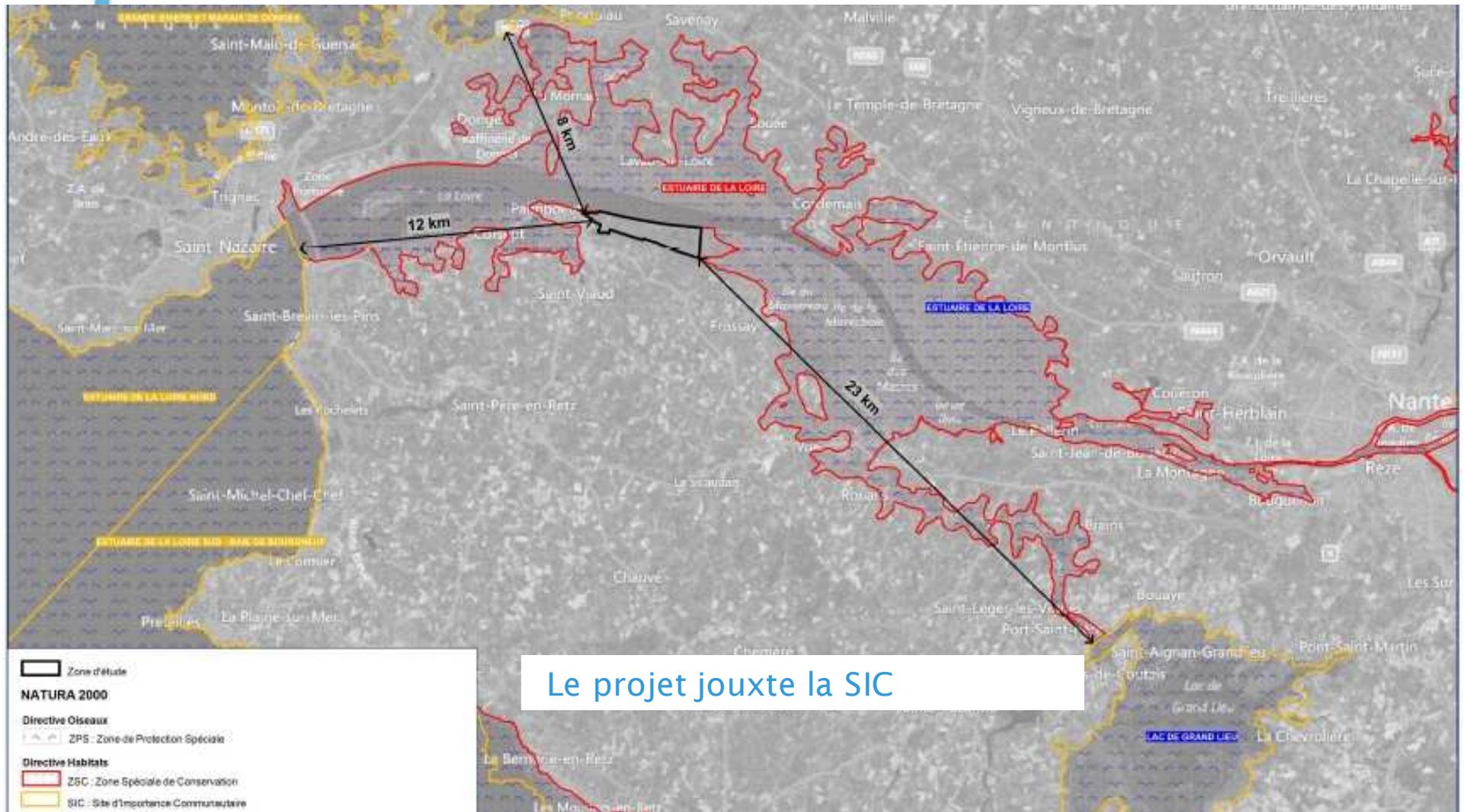
- **Qualité des milieux**
  - **Article 1** : Protection des zones humides (disposition QM4 du PAGD).
  - **Article 2** : Niveau de compensation (disposition QM6).
  - **Article 5** : Règles relatives à la création et à la gestion de nouveaux plans d'eau (dispositions QM 20 et QM 21).
- **Qualité des eaux**
  - **Article 6** : Règles relatives aux rejets de STEP (dispositions QE1 et QE2).
- **Inondations**
  - **Article 11** : Incidences de projets d'aménagement sur le risque inondation et à l'atteinte du bon état écologique (disposition I5, I6, I10, QM14, QM15 du PAGD).
  - **Article 12** : Règles spécifiques concernant la gestion des eaux pluviales (dispositions QE7 et I 12).

# Qualité des milieux – ZNIEFF



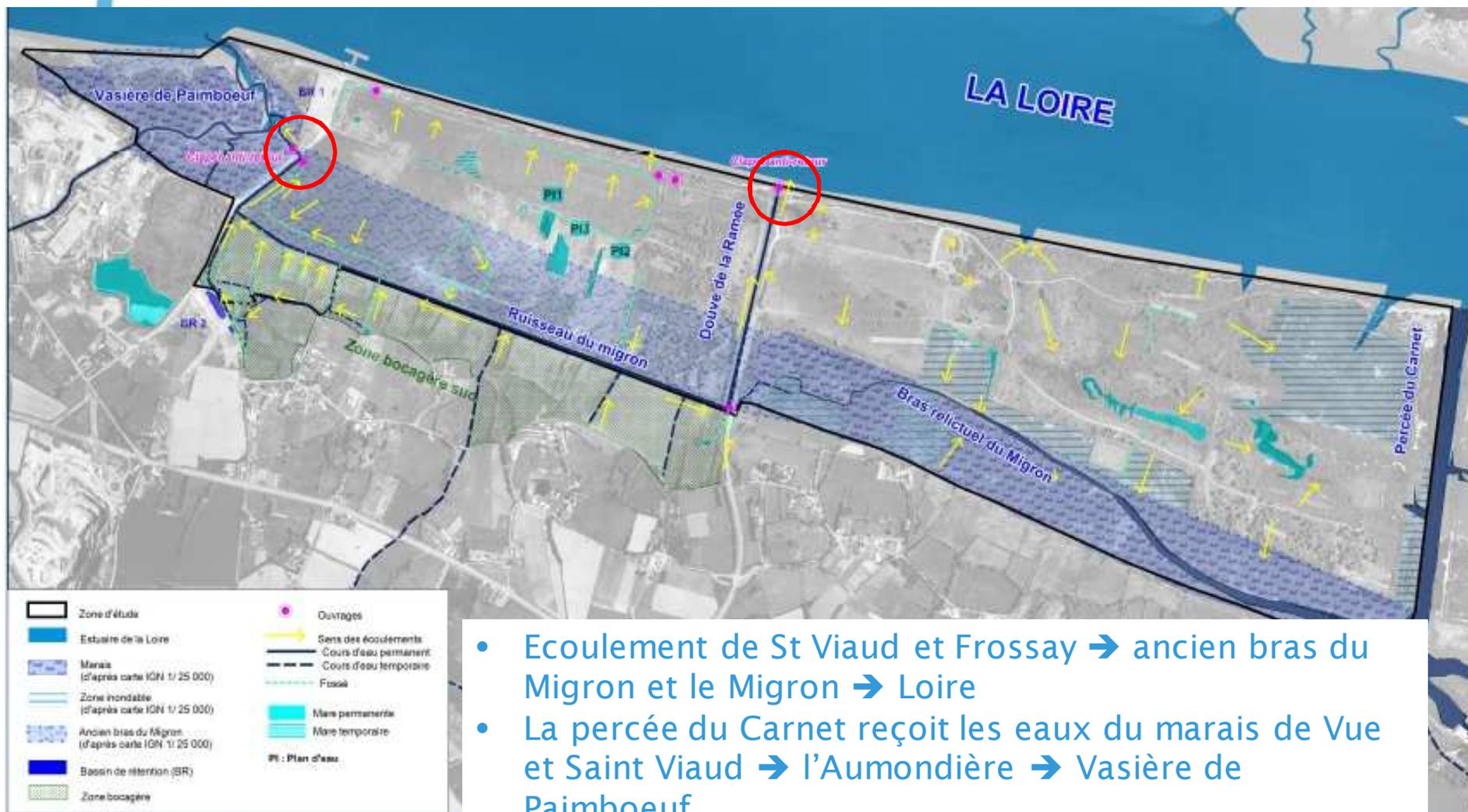
- 3 Znieff de type 1 à proximité du site + une qui jouxte le site = « Ile de Massereau » = pré-salés, banc de vase, cours d'eau et prairie humide eutrophe
- 1 Znieff de type 2

# Qualité des milieux – Natura 2000



Le projet jouxte la SIC

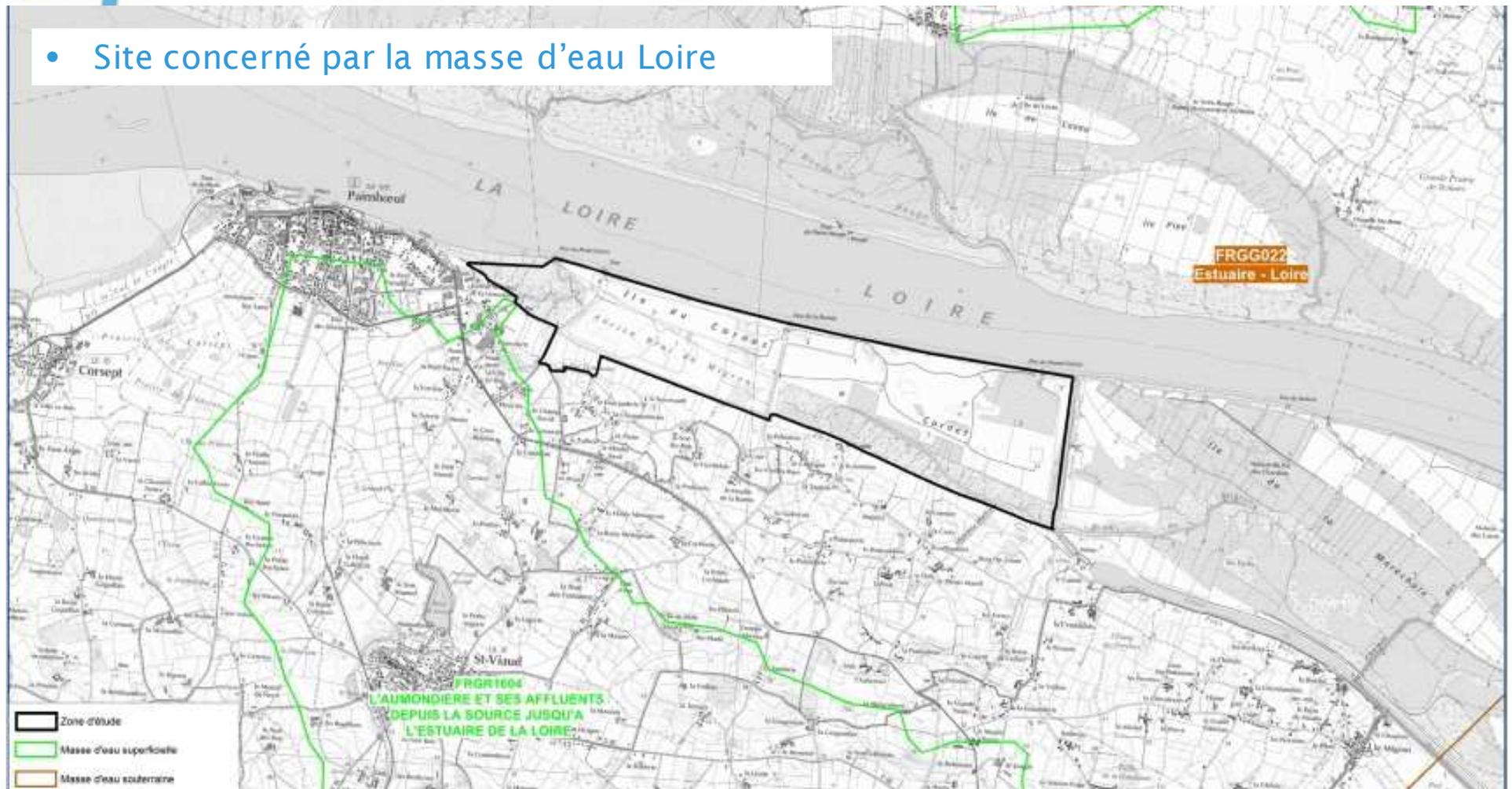
# Autorisation unique loi sur l'eau - Aménagement du Carnet - GPMNSN



- Ecoulement de St Viaud et Frossay → ancien bras du Mignon et le Mignon → Loire
- La percée du Carnet reçoit les eaux du marais de Vue et Saint Viaud → l'Aumondière → Vasière de Paimboeuf
- 2 clapets anti-retours

# Autorisation unique loi sur l'eau - Aménagement du Carnet - GPMNSN

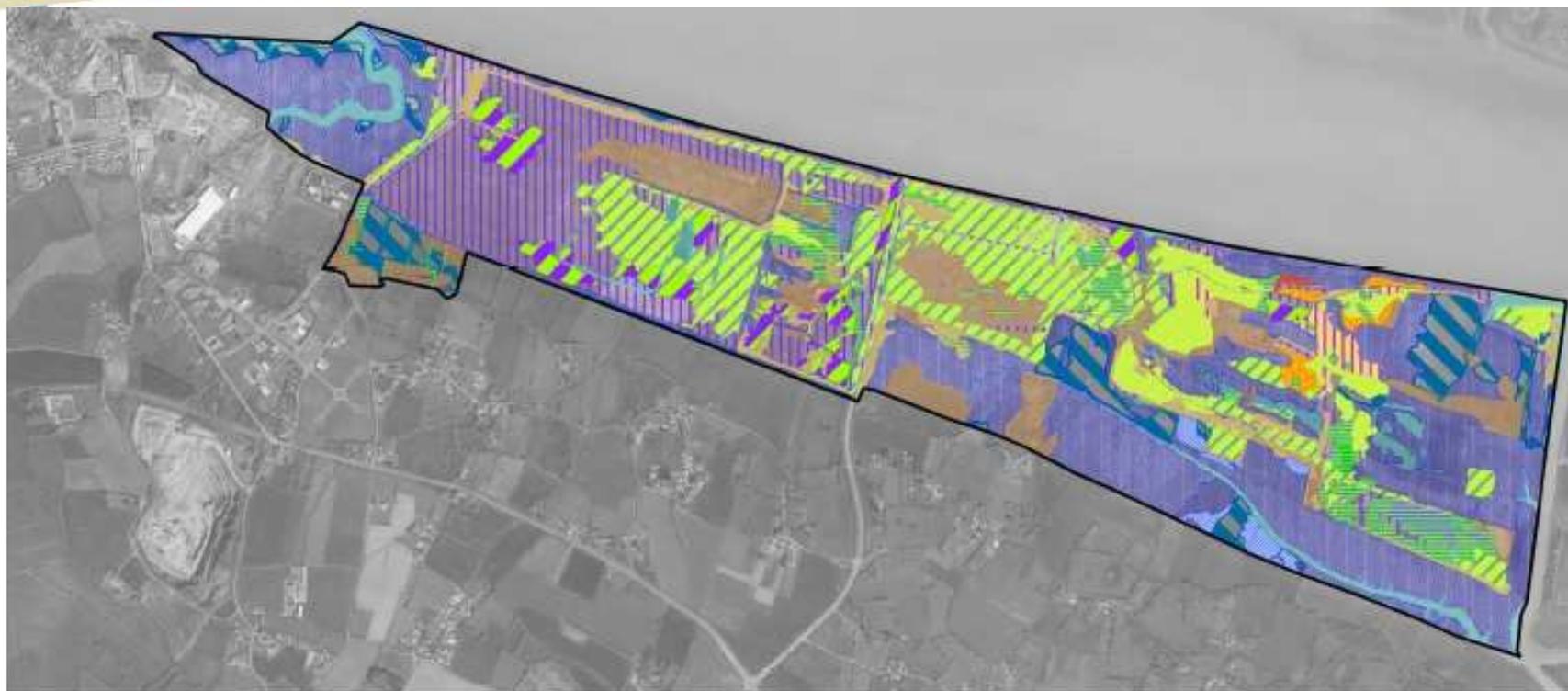
- Site concerné par la masse d'eau Loire





# Qualité des milieux – Habitat présents

## Regroupement en 8 classes



Zone d'étude

### Habitats homogènes

- 1 - Boisements et bocages
- 2 - Étendues d'eau
- 3 - Formations humides marécageuses
- 4 - Fourrés et joncières
- 5 - Milieux anthropisés
- 6 - Pelouses rases
- 7 - Prairies et friches herbacées
- 8 - Prés et vases-salés des rives de la Loire

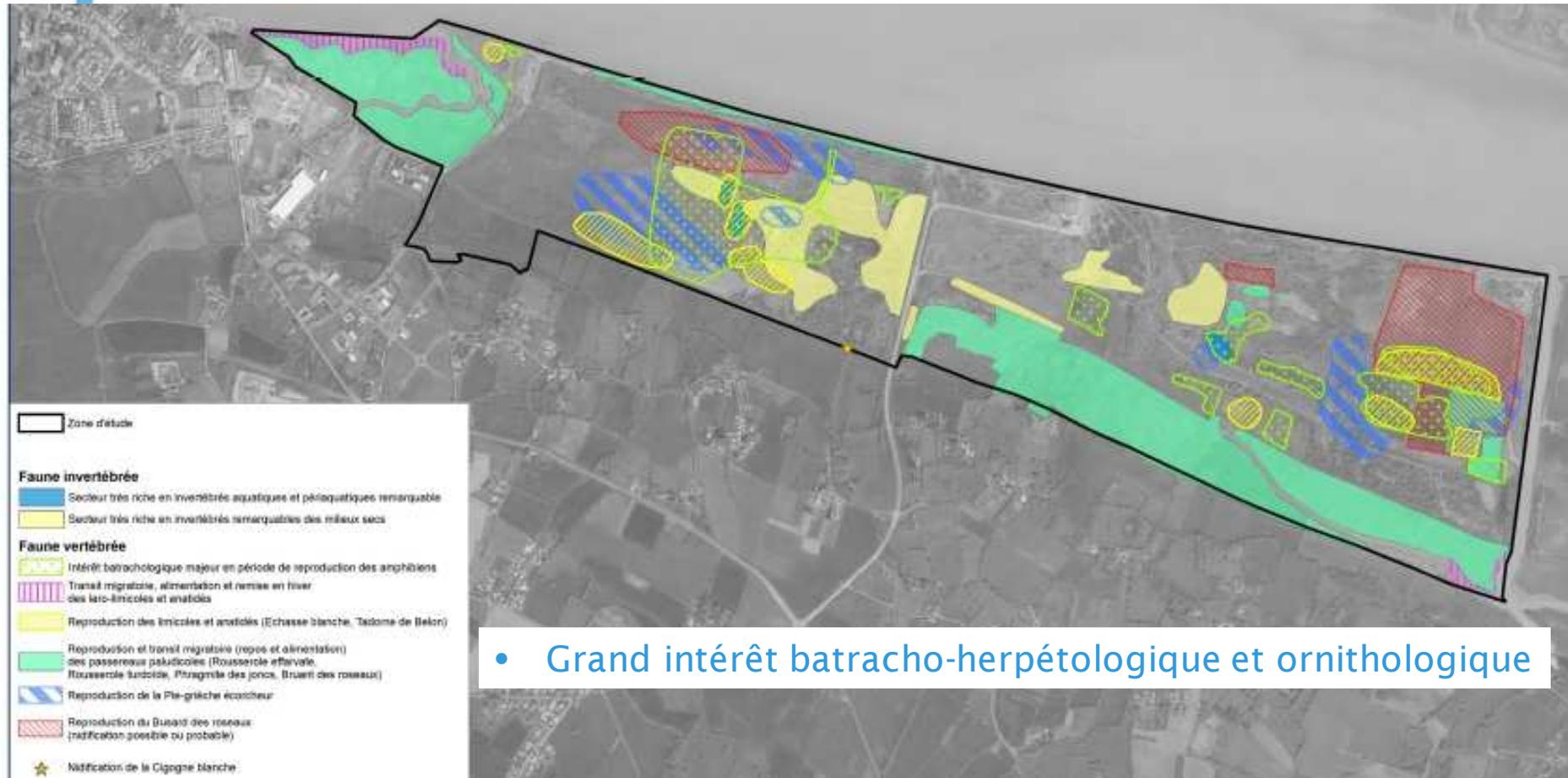
N°Habitat	Surface (ha)
1	17,42
2	16,6
3	124,86
4	19,1
5	58,11
6	51,58
7	40,7
8	23,69

### Mosaïque d'habitats (numéro des habitats simplifiés)

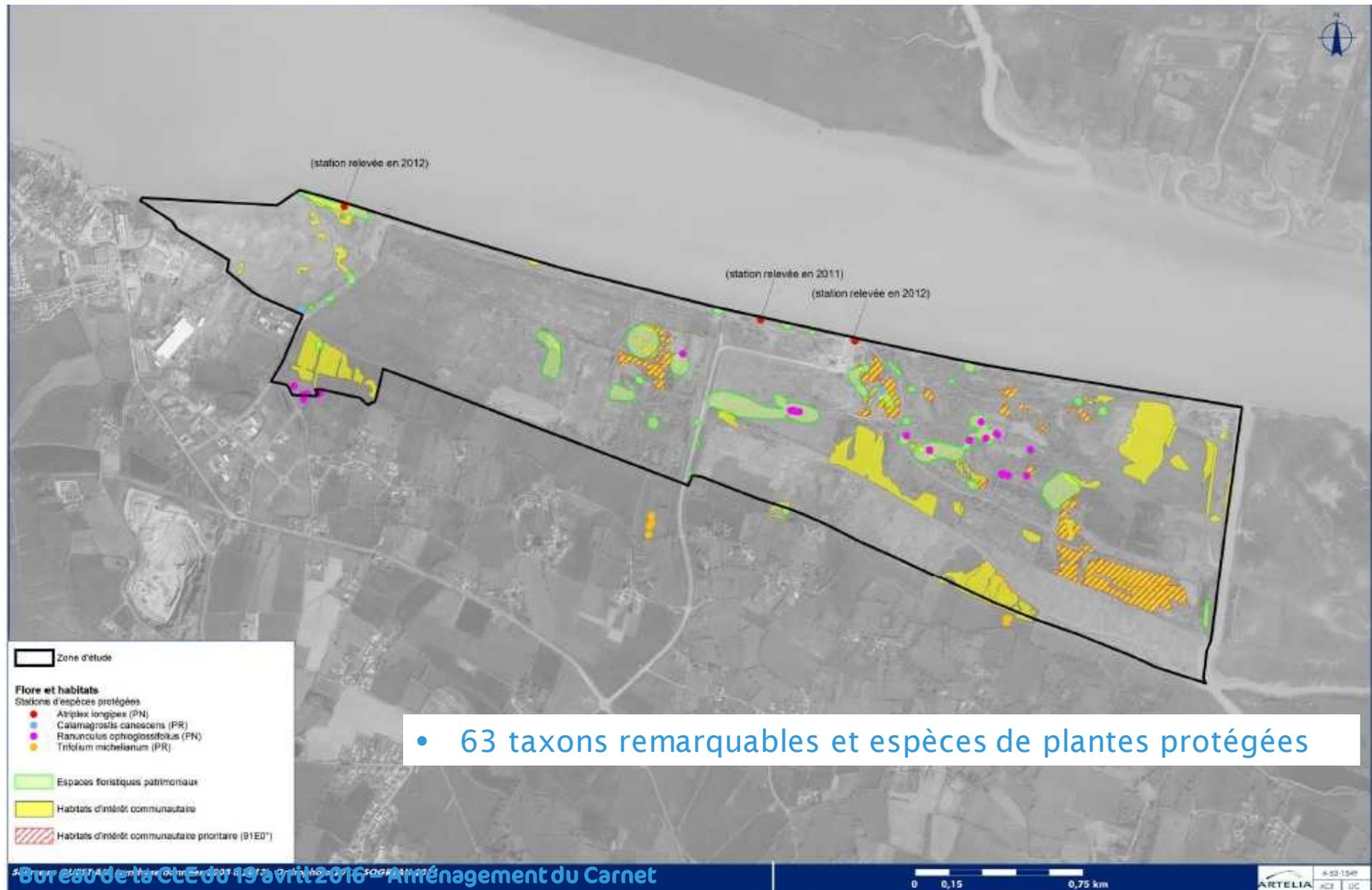
- 1-5
- 1-6
- 3-7
- 3-8
- 4-5
- 4-6
- 4-6-7
- 4-7
- 5-6

N°Habitats	Surface (ha)
1-5	2,09
1-6	0,12
3-7	0,4
3-8	4,27
4-5	3,57
4-6	15,06
4-6-7	0,49
4-7	2,53
5-6	13,41

# Qualité des milieux - Enjeux faunistiques



# Qualité des milieux - Enjeux floristiques



# Qualité des milieux – Zones humides – critères floristiques



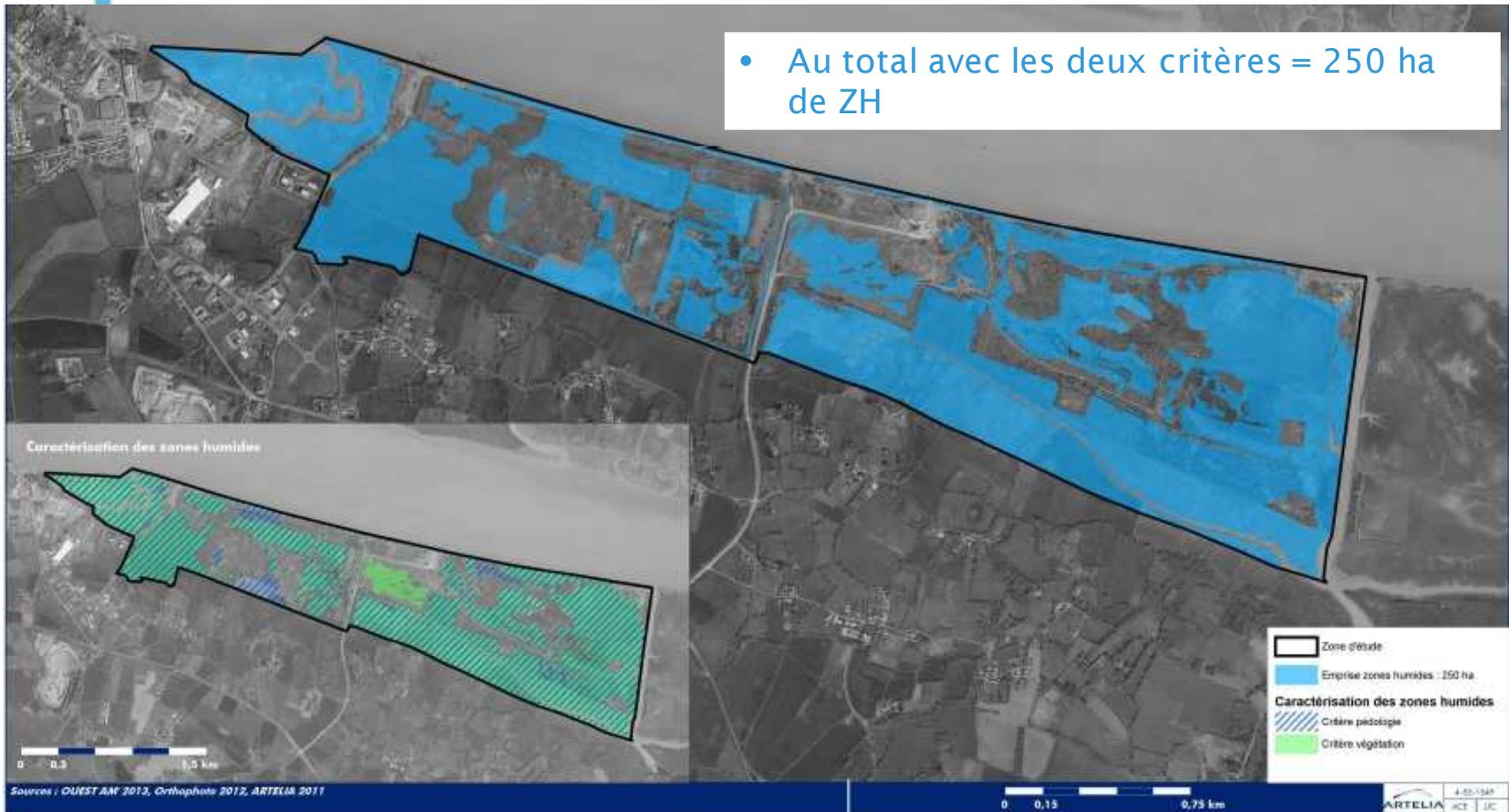
# Qualité des milieux – Zones humides – critères pédologiques



- 125 sondages réalisés
- 241 ha de ZH identifiés selon les critères pédologiques

# Qualité des milieux – Zones humides

- Au total avec les deux critères = 250 ha de ZH



# Qualité des milieux – Zones humides

- Compensation appréciée au regard des fonctionnalités identifiées dans la fiche de lecture du SDAGE 2010-2015

TYPE DE FONCTIONNALITE		A l'échelle de l'estuaire de la Loire	Site du Carnet
HYDRAULIQUE	Expansion des crues	Secteur remblayé : rôle mineur par rapport aux surfaces d'expansion dans l'estuaire (cf. carte AZI, page suivante)	Distinction de ces fonctionnalités pour les différentes zones humides du Carnet jugée non pertinente à l'échelle du site dans le contexte estuarien
	Régulation du débit d'étiage	Secteur de l'estuaire non concerné par la problématique du débit d'étiage : soumis à l'influence de la marée	
	Recharge des nappes	Secteur remblayé, « perché », déconnecté de la Loire et isolé par le bras relictuel du Mignon	
	Recharge du débit solide des cours d'eau	Berges majoritairement enrochées, absence de reprise de matériaux, contrairement aux berges des prairies de Lavau en face	
BIOGEOCHIMIQUE	Régulation des nutriments	Rôle considéré comme négligeable, mise en eau du site exceptionnelle	Fonctionnalité en particulier pour les roselières littorales ou en contact avec des étiers
	Rétention des toxiques (micropolluants)		
	Interception des matières en suspension		
BIOLOGIQUE	Intérêt biologique/écologique	Fonctionnalités connectées à l'écosystème estuarien (avifaune des roselières, utilisation complémentaire de milieux présents dans l'estuaire)	Fonctionnalités spécifiques au site du Carnet et déconnectées de l'écosystème estuarien : amphibiens et invertébrés  Fonctionnalités spécifiques au site du Carnet (reproduction de la Pie-Grièche écorcheur, de certains limicoles ou anatidés, ou du Busard des roseaux)

# Qualité des milieux

- Compensation appréciée au regard des fonctionnalités identifiées dans la fiche de lecture du SDAGE 2010-2015
- Fonctionnalité hydraulique non pertinente et biogéochimique uniquement pour les roselières → fonctionnalités biologiques importantes à évaluer
- Besoin d'une évaluation spécifique au vue de la mosaïque d'habitat
- En deux temps :



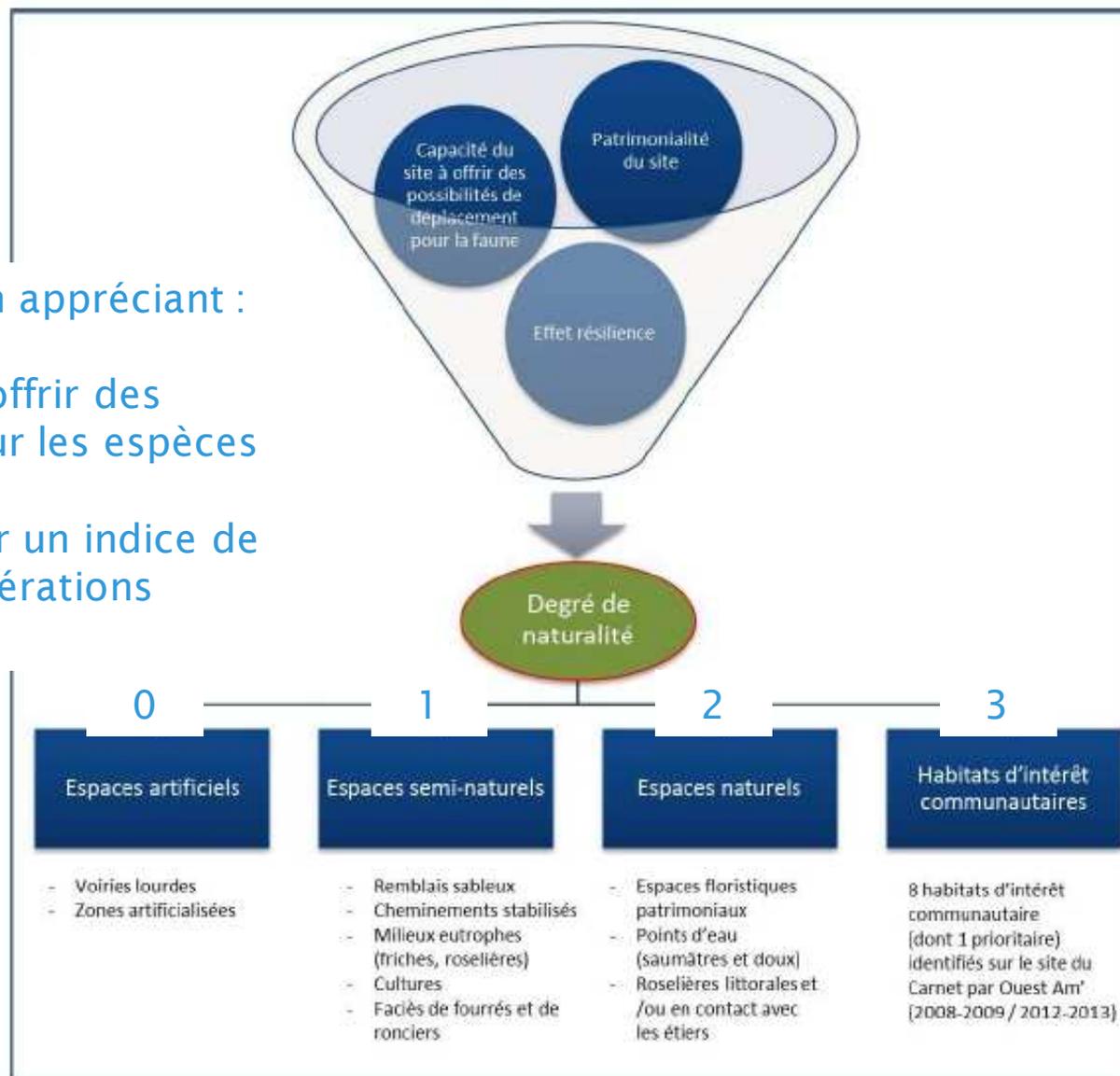
# Qualité des milieux

- Compensation appréciée au regard des fonctions identifiées dans la fiche de lecture du SDAGE 2010-2015
- Fonctionnalité hydraulique non pertinente et biogéochimique uniquement pour les roselières → fonctionnalités biologiques importante à évaluer
- Besoin d'une évaluation spécifique au vue de la mosaïque d'habitat
- En deux temps :



# Qualité des milieux – Evaluation fonctionnelle et patrimoniale – degré de naturalité

- Degré de naturalité évalué en appréciant :
  - patrimonialité du site
  - la capacité du site à offrir des possibilités de déplacement pour les espèces
  - Résilience
- Degré de naturalité défini par un indice de préservation des habitats/altérations anthropiques



# Qualité des milieux – Evaluation fonctionnelle et patrimoniale – degré de naturalité



	Zone d'étude
	Espaces artificiels : 7 ha
	Espaces semi-naturels : 109 ha
	Espaces naturels : 150 ha
	Espaces d'intérêts communautaires : 39 ha
	Espaces forestiers patrimoniaux

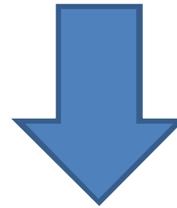
# Qualité des milieux – Evaluation fonctionnelle et patrimoniale – fonctionnalités biologiques

## Espèces animales

<b>EST UN ENJEU FORT POUR LE SITE</b>
Espèces cibles de l'avifaune : Pie-grièche écorcheur, passereaux paludicoles.
Amphibiens : huit espèces et kleptons protégés.
Reptiles : Lézard vert et orvet (présence importante confirmée par les dernières investigations de Quest Am)

## Espèces végétales

<b>EST UN ENJEU FORT POUR LE SITE</b>
La mosaïque de milieux humides et secs; ouverts et fermés
Les milieux aquatiques et les milieux hydromorphes (en lien avec l'enjeu batracien)
Les stations d'espèces végétales protégées (Atriplex longipes, Calamagrostis canescens, Cephalanthera longifolia, Ranunculus ophioglossifolius, Trifolium michelianum)



## 8 fonctionnalités biologiques retenues:

- Fonctionnalités avérées (reproduction, estivation, hibernation) pour amphibiens
- Zone d'accomplissement total du cycle de vie amphibiens
- Cycle de vie des invertébrés patrimoniaux
- Reproduction des limicoles et anatiés
- Reproduction de la Pie Grièche écorcheur
- Reproduction du Busard des Roseaux
- Transit alimentaire et remise des laro-limicoles et anatiés
- Reproduction et transit migratoire des passereaux paludicoles

# Qualité des milieux – Evaluation fonctionnelle et patrimoniale

- Notation des critères



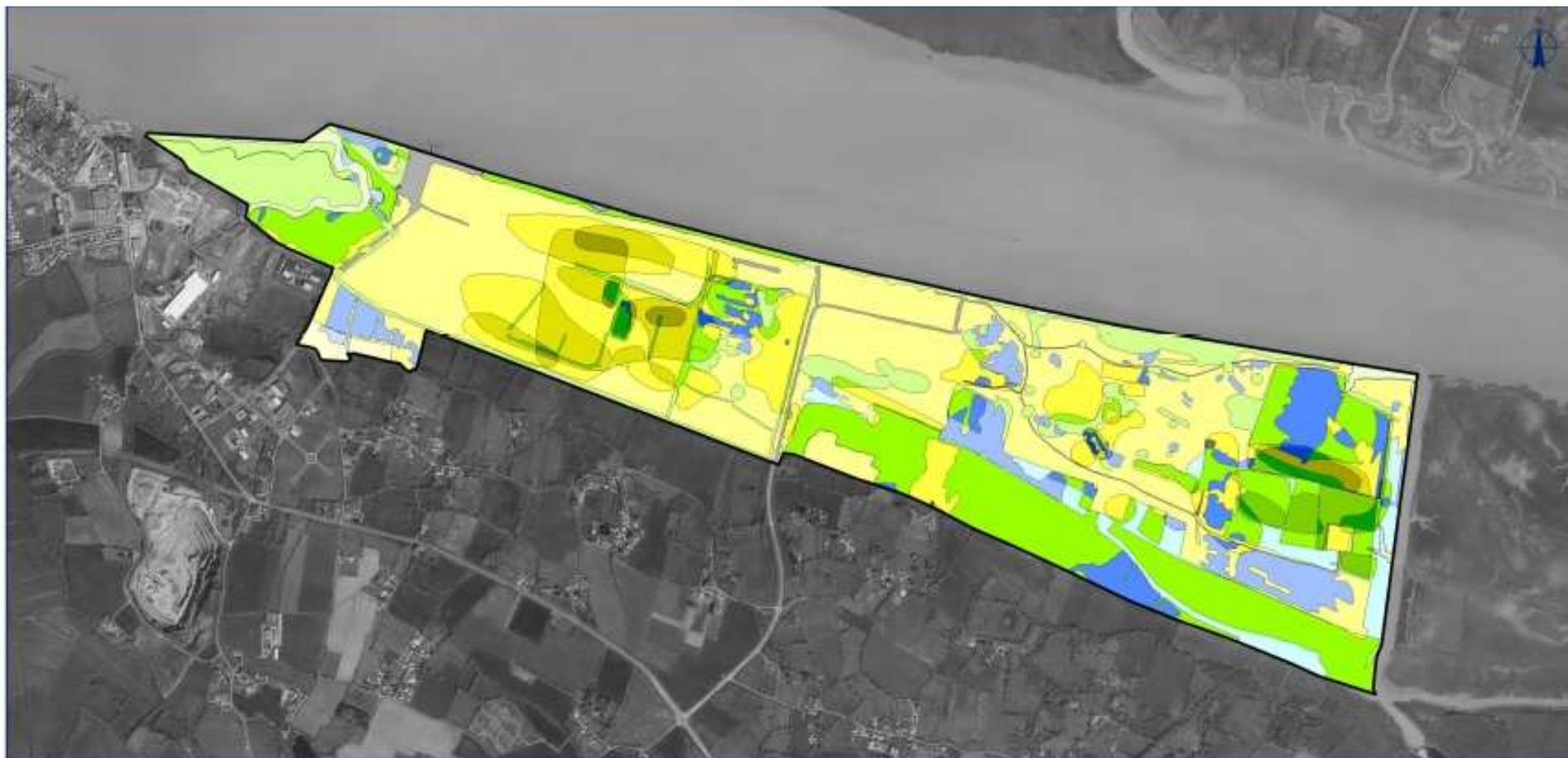
# Qualité des milieux – Evaluation fonctionnelle et patrimoniale

- Pondération des critères fonctionnelles

Groupe	Fonctionnalités	Rappel de la pondération maximale
Amphibiens	spécifiques au site du Carnet et déconnectées de l'écosystème estuarien	2
Insectes patrimoniaux	spécifiques au site du Carnet et déconnectées de l'écosystème estuarien	1
Avifaune	spécifiques au site du Carnet (reproduction de la Pie-Grièche écorcheur, de certains limicoles ou anatidés, ou du Busard des roseaux) et connectées à l'écosystème estuarien (avifaune des roselières, utilisation complémentaire de milieux présents dans l'estuaire)	5

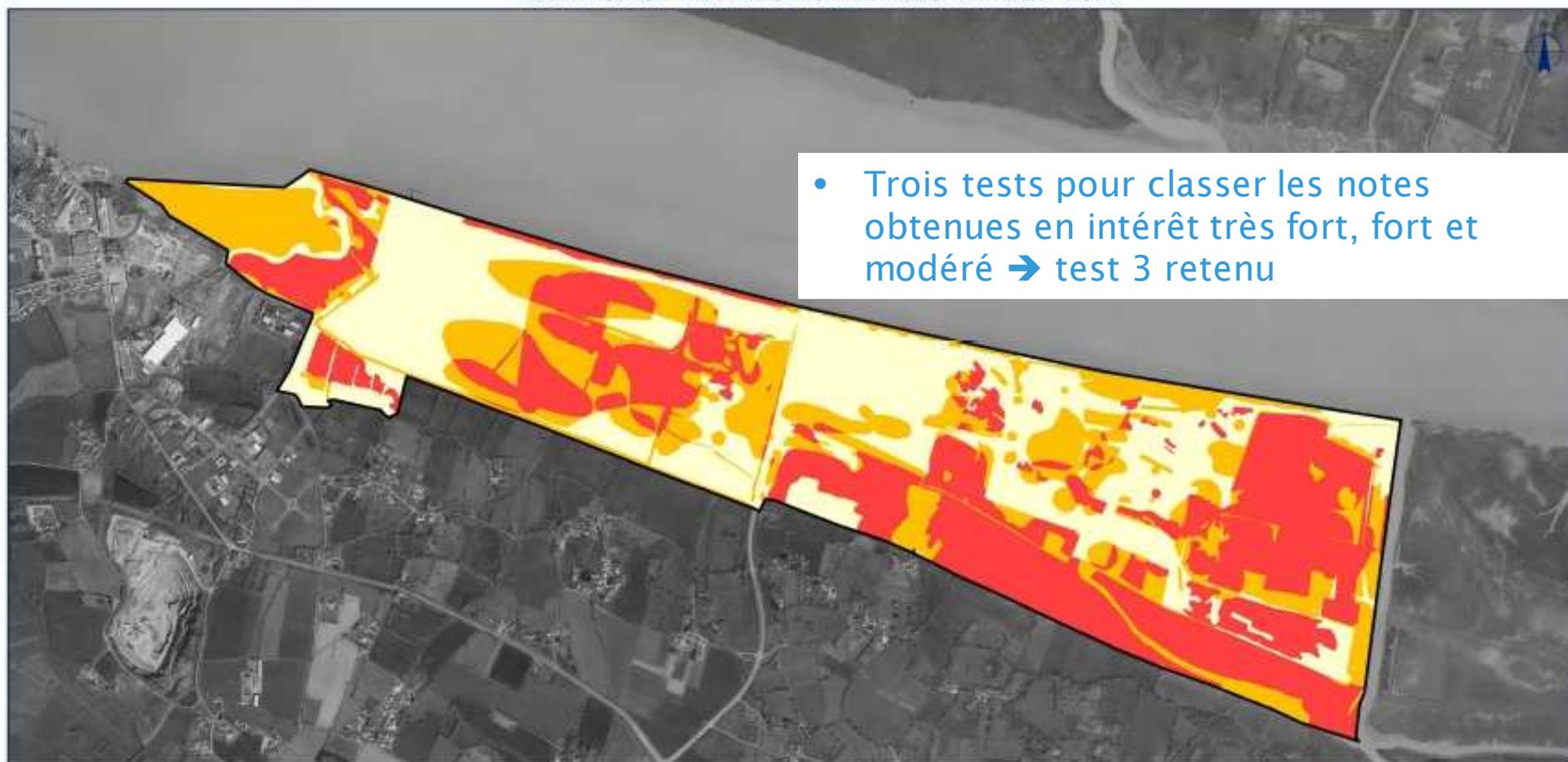


# Qualité des milieux – Evaluation fonctionnelle et patrimoniale



# Qualité des milieux – Evaluation fonctionnelle et patrimoniale - hiérarchisation

BIOÉVALUATION - HIÉRARCHISATION PAR NIVEAUX D'INTÉRÊT - TEST 3



- Trois tests pour classer les notes obtenues en intérêt très fort, fort et modéré → test 3 retenu

Note attribuée (Habitats et fonctionnalité biologique)



# Qualité des milieux – Evaluation fonctionnelle et patrimoniale - hiérarchisation

BIOÉVALUATION - HIÉRARCHISATION PAR NIVEAUX D'INTÉRÊT - TEST 3

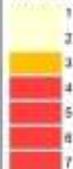


- Trois tests pour classer les notes obtenues en intérêt très fort, fort et modéré → test 3 retenu

## Barème de notation pour les niveaux d'intérêt

	Intérêt très fort : note $\geq 4$	Intérêt fort : note = 3	Intérêt modéré : note $\leq 2$
Correspondances	Habitat d'intérêt communautaire + au moins 1 fonctionnalité biologique	Habitat d'intérêt communautaire	-
	Espace naturel + au moins 2 fonctionnalités biologiques	Espace naturel + 1 fonctionnalité biologique	Espace naturel
	Espace semi-naturel + au moins 3 fonctionnalités biologiques	Espace semi-naturel + 2 fonctionnalités biologiques	Espace semi-naturel + 1 fonctionnalité biologique
	-	Espace artificiel + 3 fonctionnalités biologiques	Espace semi-naturel
Surfaces	149 ha	109 ha	Espace artificiel + 2, 1 ou 0 fonctionnalités biologiques 137 ha

Note attribuée (habitats et fonctionnalité biologique)



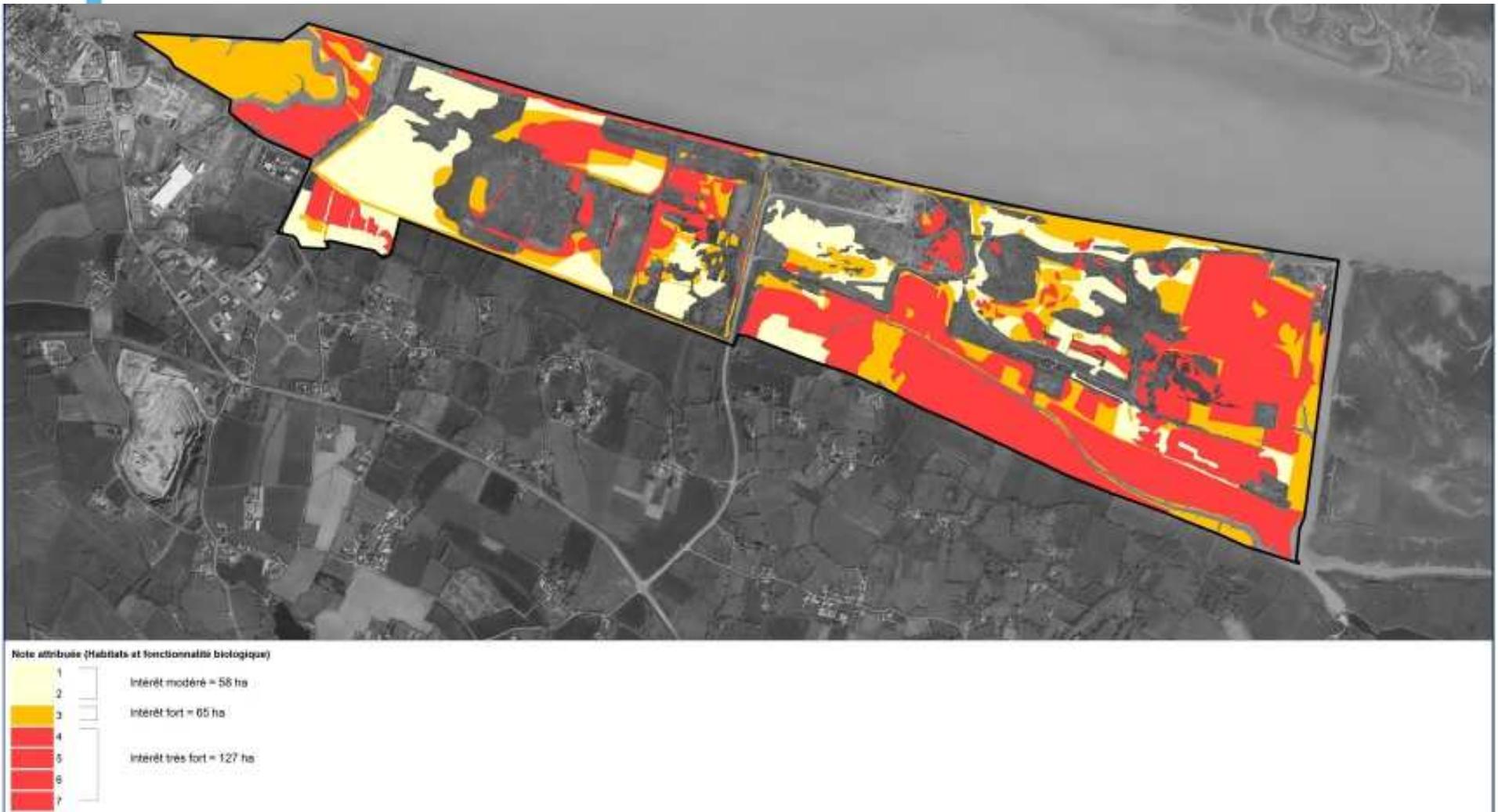
Intérêt modéré = 137 ha

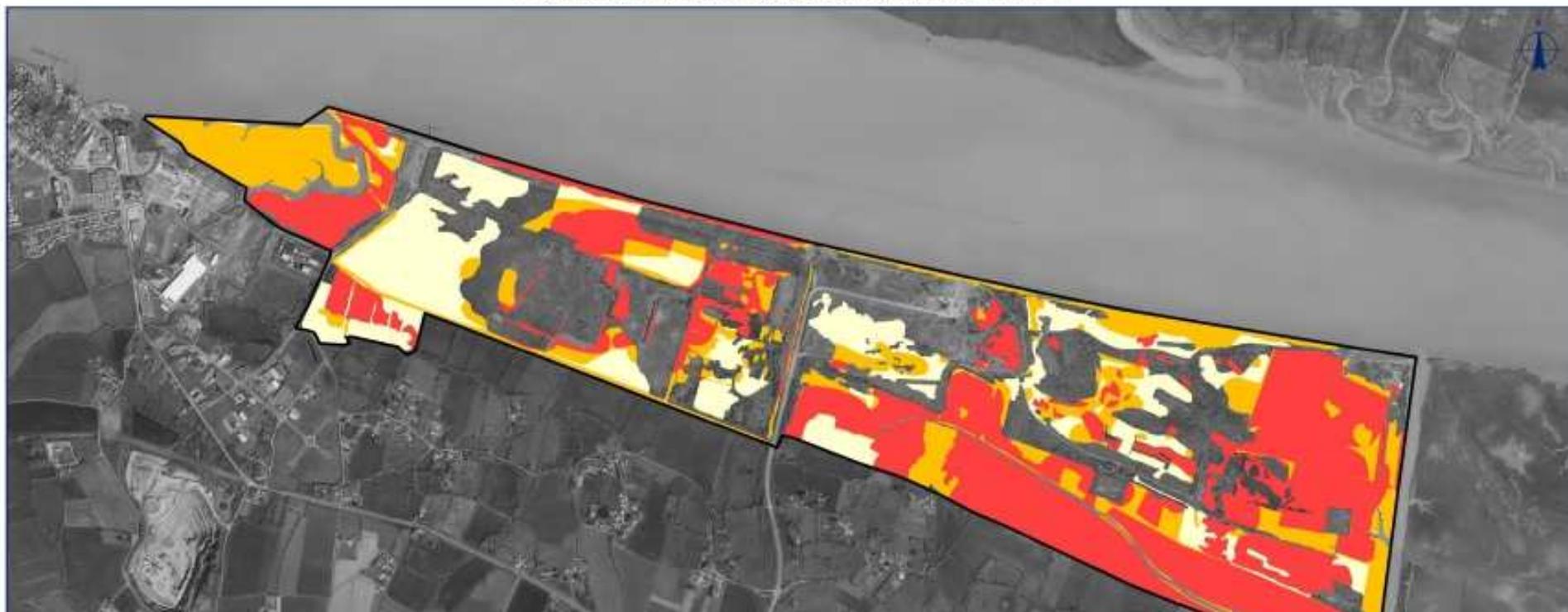
Intérêt fort = 109 ha

Intérêt très fort = 149 ha

# Qualité des milieux – Zones humides – Evaluation fonctionnelle et patrimoniale - hiérarchisation

- Application de la méthode aux zones humides





Barème de notation des zones humides selon les niveaux d'intérêt

Note attribuée (Habitats et fonctionnalité biologique)



Source : OUEST AM (synthèse données 2008 à 2013), Orbhoplan 20

	ZH Intérêt très fort : note $\geq 4$	ZH Intérêt fort : note = 3	ZH Intérêt modéré : note $\leq 2$
Correspondances	Habitat d'intérêt communautaire + au moins 1 fonctionnalité biologique	Habitat d'intérêt communautaire	-
	Espace naturel + au moins 2 fonctionnalités biologiques	Espace naturel + 1 fonctionnalité biologique	Espace naturel
	Espace semi-naturel + au moins 3 fonctionnalités biologiques	Espace semi-naturel + 2 fonctionnalités biologiques	Espace semi-naturel + 1 fonctionnalité biologique
	-	Espace artificiel + 3 fonctionnalités biologiques	Espace semi-naturel Espace artificiel + 2, 1 ou 0 fonctionnalités biologiques
Surfaces	127 ha	65 ha	58 ha

# Qualité des milieux – Zones humides – Evaluation fonctionnelle et patrimoniale – Synthèse surfacique

**Tabl. 40 - Données surfaciques des différents niveaux attribués aux milieux humides et non humides**

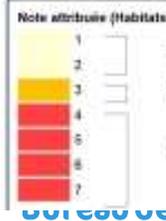
	SECTEUR ZONE HUMIDE (ha)	SECTEUR non HUMIDE (ha)	TOTAL (ha)
intérêt TRES FORT	127	22	149
intérêt FORT	65	44	109
intérêt MODERE	58	87	145
<b>total</b>	<b>250</b>	<b>145</b>	<b>395</b>

# Qualité des milieux – Zones humides – impact de l'aménagement – analyse des effets résiduels – mesures d'évitement et de réduction

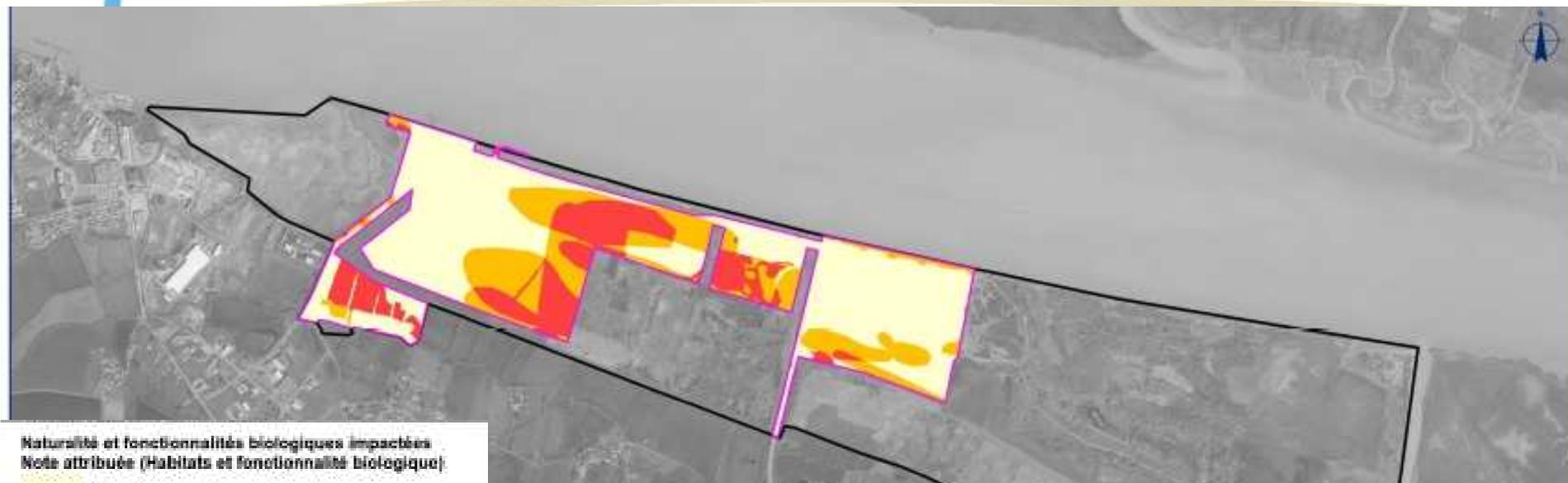


**Tabl. 1 - Présentation synthétique des mesures d'évitement et de réduction**

N° de la mesure	Intitulé de la mesure
<b>Mesures d'évitement</b>	
ME-01	Analyse du territoire - Choix du site d'implantation du projet
ME-02	Développement d'une méthodologie spécifique au site du Carnet pour les enjeux relatifs aux milieux « naturels » : bio-évaluation
ME-03	Evolutions des partis d'aménagement - Prise en compte de corridors intégrés au projet
ME-04	Balisage des zones sensibles
ME-05	Conservation de la bande de roselière dans le cadre de la réalisation des appontements
ME-06	Conservation de la frange rivulaire de la Loire, entre le chemin et la roselière linéaire entre le Port à sec et la route de l'éolienne (feu de la Ramée)
ME-07	Positionnement du projet de quai
<b>Mesures de réduction</b>	
MR-01	Phasage des travaux dans le temps et dans l'espace
MR-02	Barrières semi-perméables pour la petite faune
MR-03	Réduire les risques d'introduction et de dissémination d'espèces invasives
MR-04	Réduire les risques de pollution accidentelle lors des travaux
MR-05	Réaménagement de l'ouvrage du Migron présent sous la route de l'Eolienne



# Qualité des milieux – impact de l'aménagement – analyse des effets résiduels sur l'ensemble des milieux



**Tabl. 4 - Bilans surfaciques des incidences du projet à l'échelle de l'ensemble du site du Carnet (surface totale : 395 ha)**

SECTEUR GLOBAL	TOTAL - ha	Secteur impacté - ha	Hors projet - ha
TOUS MILIEUX CONFONDUS			
Secteur d'intérêt TRES FORT	149	20	129
Secteur d'intérêt FORT	109	25	84
Secteur d'intérêt MODERE	137	65	72
total	395	110	285

# Qualité des milieux – impact de l'aménagement – analyse des effets résiduels sur les zones humides



Intérêt des zones humides impactées par le projet.  
Note attribuée (Habitats et fonctionnalité biologique)

- 1 Intérêt modéré = 29 ha
- 2
- 3 Intérêt fort = 10 ha
- 4
- 5 Intérêt très fort = 12 ha
- 6

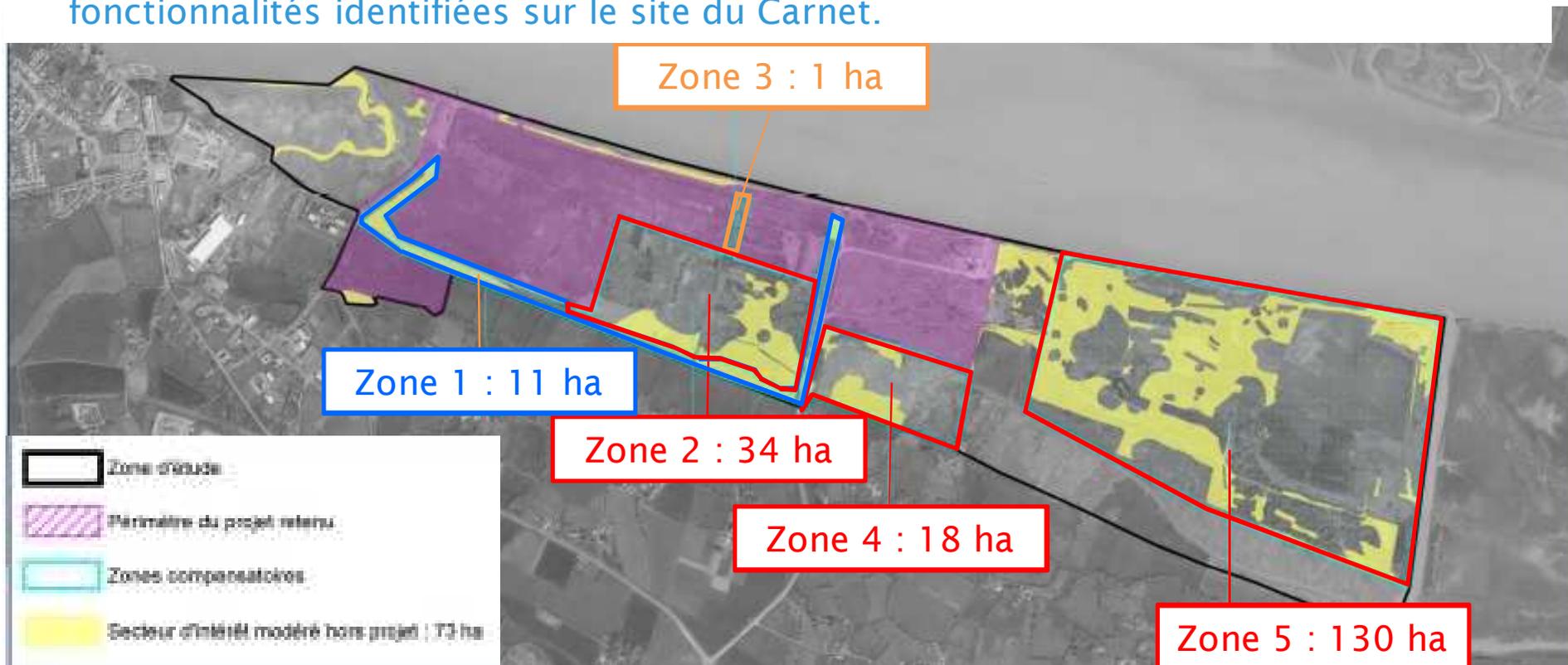
**Tabl. 5 - Bilans surfaciques des incidences du projet sur les zones humides présentes sur le site du Carnet (surface totale : 250 ha)**

Périmètre zones humides	TOTAL ZH - ha	ZH impactée - ha	ZH Hors projet - ha
Secteur d'intérêt TRES FORT	127	12 (9%)	115 (91%)
Secteur d'intérêt FORT	65	10 (15%)	55 (85%)
Secteur d'intérêt MODERE	58	29 (50%)	29 (50%)
total	250	51 (20%)	199 (80%)

# Qualité des milieux – Zones humides – localisation des mesures compensatoires

Parti pris :

- Recréation d'habitat quand c'est possible des faciès les plus impactés
- Représentative des fonctionnalités biologiques impactées par le projet
- restaurer et/ou réhabiliter des secteurs de zones humides à hauteur de la surface détruite, soit environ 50 ha.
- restaurer et/ou réhabiliter des secteurs permettant de renforcer et de conforter les fonctionnalités identifiées sur le site du Carnet.





**Tabl. 1 - Localisation et caractéristiques écologiques des zones de compensation (D'après Ouest Aménagement, 2008-2009 et 2012-2013)**

Zone compensatoire	Superficie (en ha)	Localisation	Principaux milieux présents	Principaux habitats (Classification CORINE biotopes)
Zone 1	11	Migrion entre la vasière de Paimboeuf et la route de la Ramée. Douve entre le Migrion et la Loire	Roselières Milieux hyper eutrophes	31.83 - Fourrés et ronciers 37.7 - Mégaphorbiale hyper eutrophe à <i>Urtica dioica</i> 53.11 - Phragmitaie 87. - Peuplement quasi monospécifique à cardère ( <i>Dipsacus fullonum</i> ) et friches dominées par les nitrophiles
Zone 2	34	Secteur à l'ouest immédiat de la route de la Ramée	Pelouses sèches sur sable Fourrés et ronciers Roselières Plantations de ligneux	16.227 - Pelouses sèches sur sable 31.83 - Fourrés et ronciers 37.1 & 37.71 - Roselière/mégaphorbiale à Guimauve officinale 53.11 - Phragmitaie 83.321 - Plantation de peupliers 83.325 - Plantation de saules blancs (et autres plantations de feuillus : <i>Alnus cordata</i> ...) 87. - Peuplement quasi monospécifique à cardère ( <i>Dipsacus fullonum</i> ) et friches dominées par les nitrophiles
Zone 3	1	Corridor conservé dans l'aménagement	Pelouses sèches sur sable Friches	16.227 - Pelouses sèches sur sable 37.2 - Friche herbacée méso-hygrophile mésotrophes à laïches 87. - Peuplement quasi monospécifique à cardère ( <i>Dipsacus fullonum</i> ) et friches dominées par les nitrophiles
Zone 4	18	Secteur à l'Est immédiat de la route de la Ramée	Roselière Prairies	37.2 - Pâture humide eutrophe à Agrostide stolonifère 53.11 - Phragmitaie
Zone 5	130	Partie la plus à l'Est du site du Camet	Pelouses sèches Friches herbacées Prairies Roselières	15.52 - Prairies humides subhalophiles 16.227 - Pelouses sèches sur sable colonisées par la ronce 53.11 - Phragmitaie 53.17 - Végétation à scirpe halophile 87. Friches herbacées



Zone d'étude

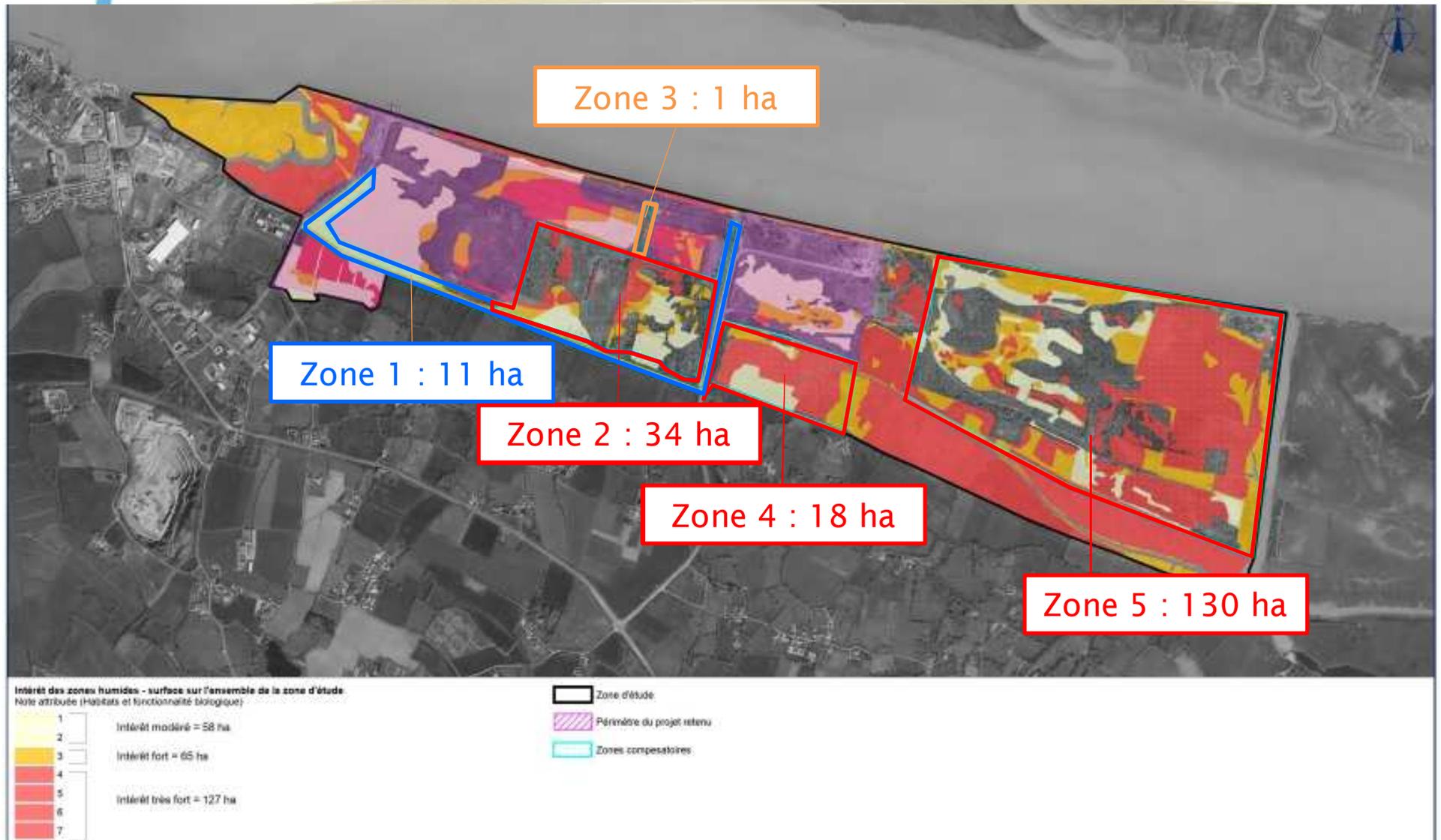
HABITATS naturels (codes CORINE)



Source : OUEST AM



# Qualité des milieux – Zones humides – Evaluation fonctionnelle et patrimoniales des zones de mesures compensatoires



# Qualité des milieux – Zones humides – Mesures compensatoires zone 1 – état initial

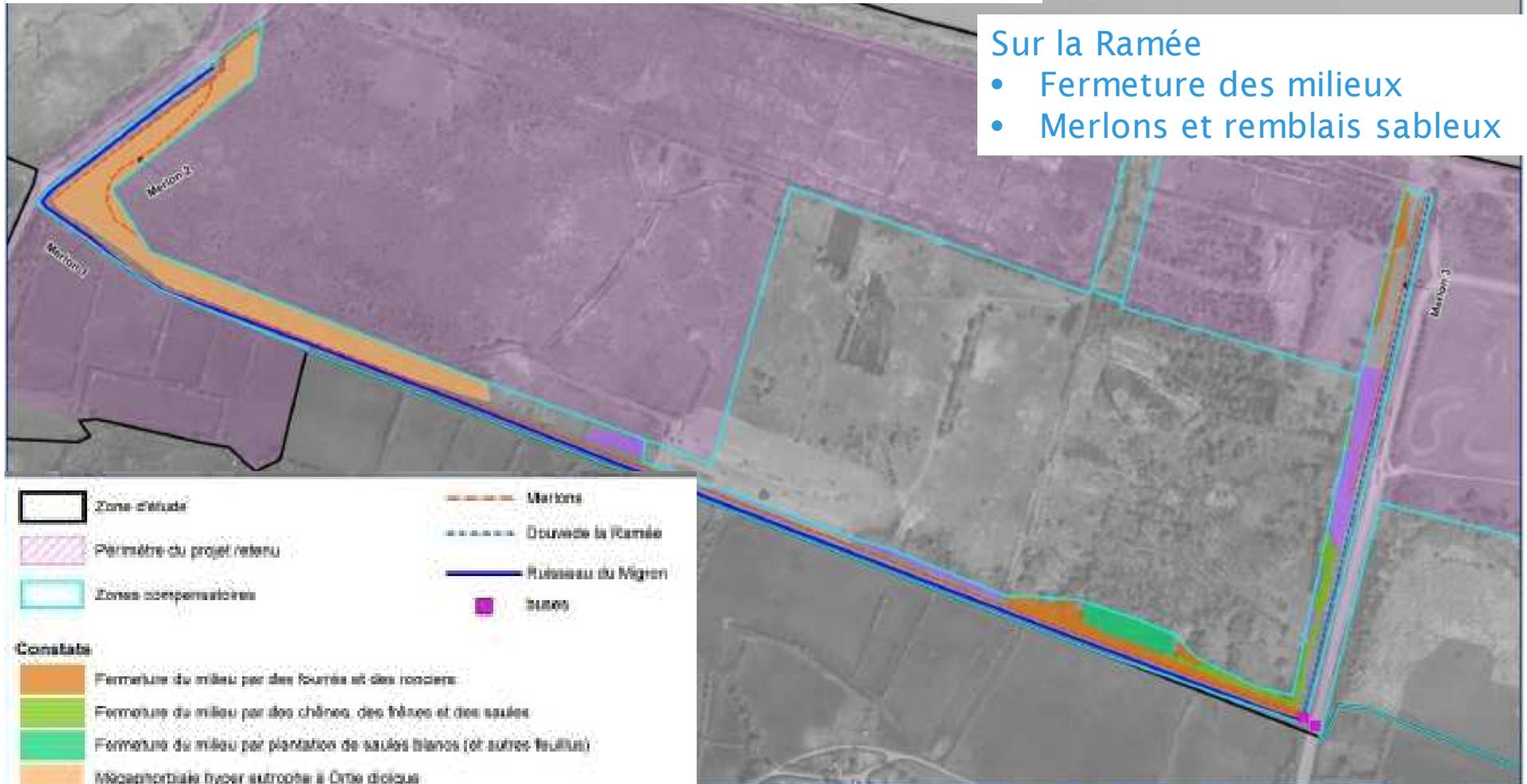
## Sur le Migron

- présence de déchets de buse, tôle
- végétation hyper eutrophe et baccharis
- merlon en remblais de 2m à 2,5 m de haut,
- présence de 2 buses qui diminuent la continuité écologique



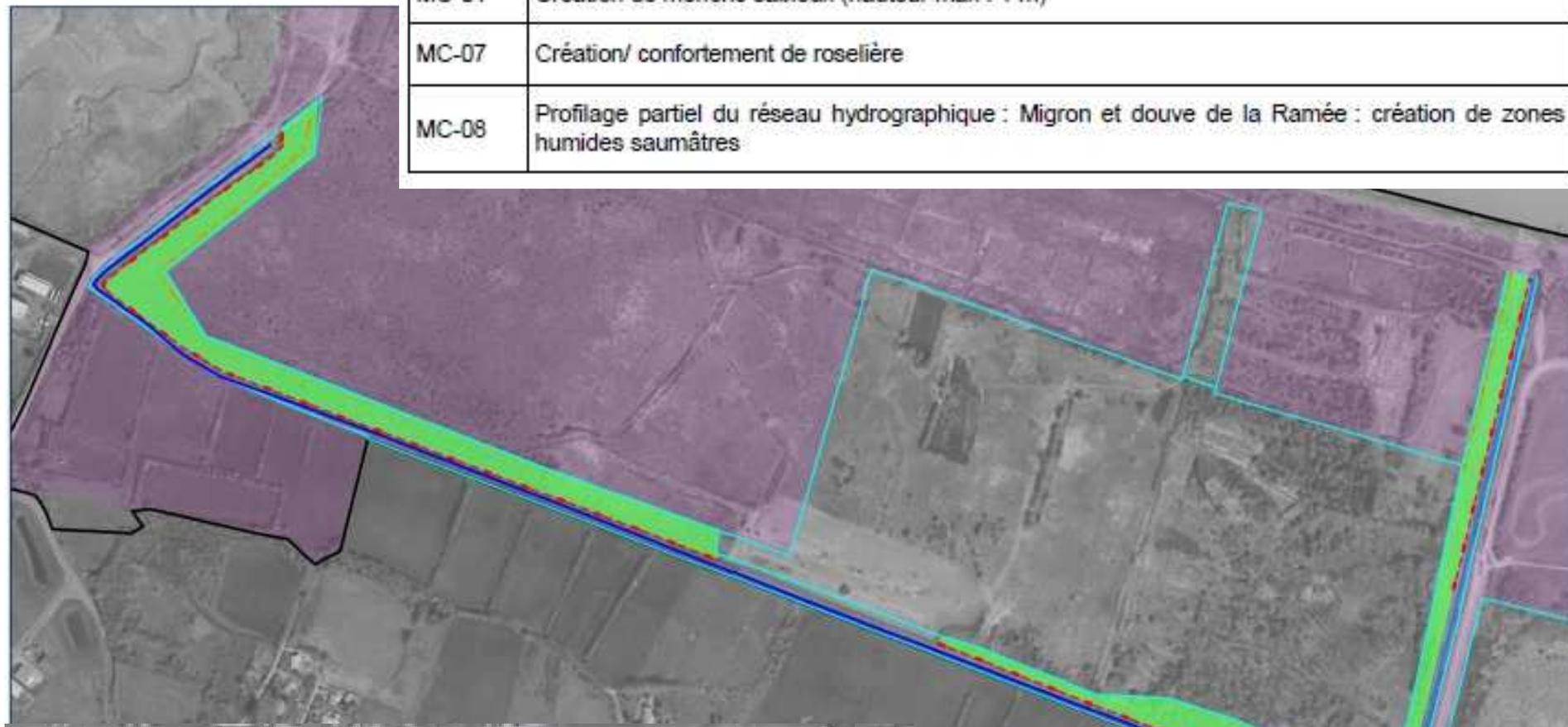
## Sur la Ramée

- Fermeture des milieux
- Merlons et remblais sableux



# Qualité des milieux – Zones humides – Mesures compensatoires zone 1 – propositions restauration

MC-01	Création de merlons sableux (hauteur max : 1 m)
MC-07	Création/ confortement de roselière
MC-08	Profilage partiel du réseau hydrographique : Migron et douve de la Ramée : création de zones humides saumâtres



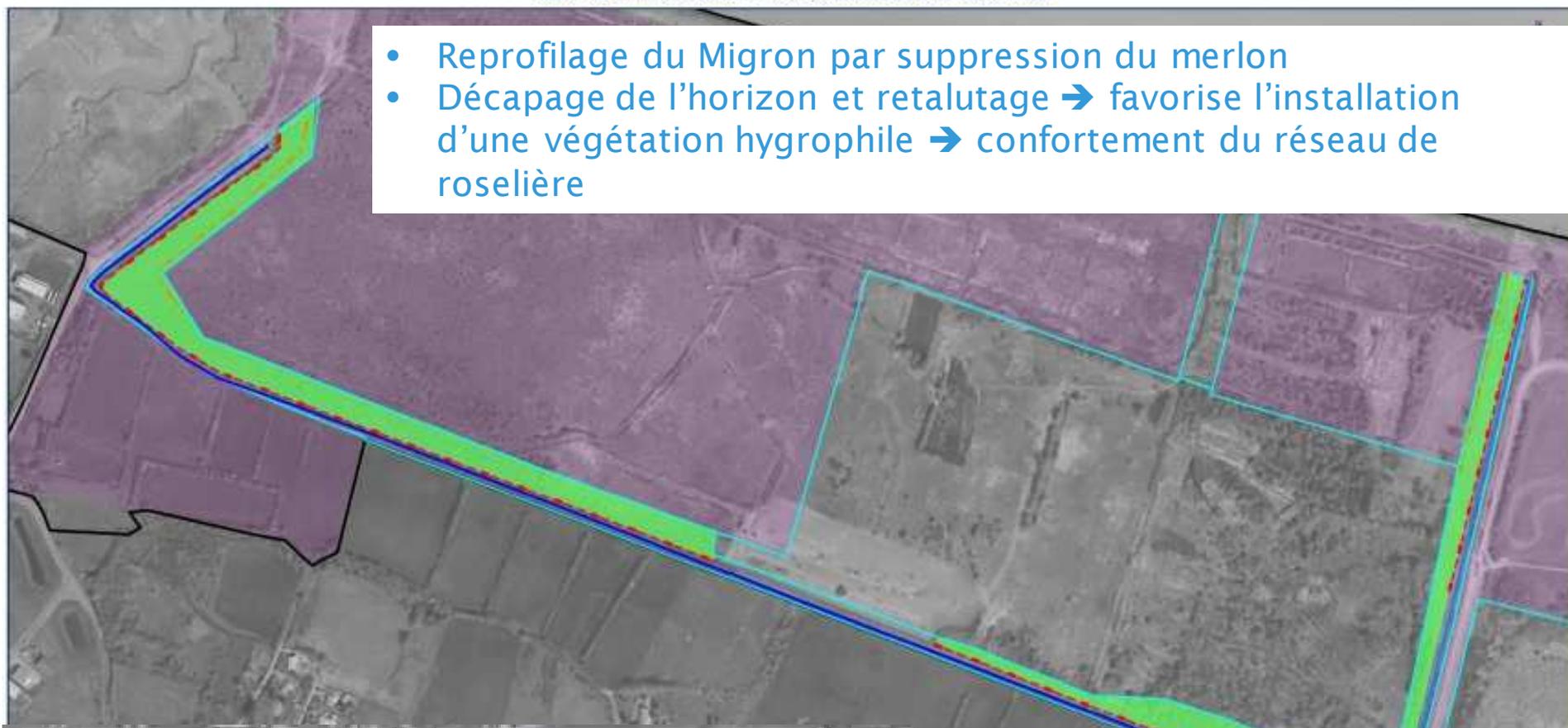
- Zone d'étude
- Périmètre du projet retenu
- Zones compensatoires
- Réseau du Migron
- Douve de la Ramée

- Proposition de restauration**
- Décapage superficiel, reprofilage en pente douce, suppression des fourrés, ronciers, arbustes et ligneux (MC-08)
  - Remplacement de l'ouvrage hydraulique
- Merlons**
- Merlon à supprimer
  - Merlon sableux à créer ou à conforter (cas du merlon n°2) (MC-01)

# Qualité des milieux – Zones humides – Mesures compensatoires zone 1 – propositions restauration

## ZONE COMPENSATOIRE 1 : PROPOSITIONS DE RESTAURATION

- Reprofilage du Migron par suppression du merlon
- Décapage de l'horizon et retalutage → favorise l'installation d'une végétation hygrophile → confortement du réseau de roselière



- Zone d'étude
- Périmètre du projet retenu
- Zones compensatoires
- Ruisseau du Migron
- Douve de la Ramée

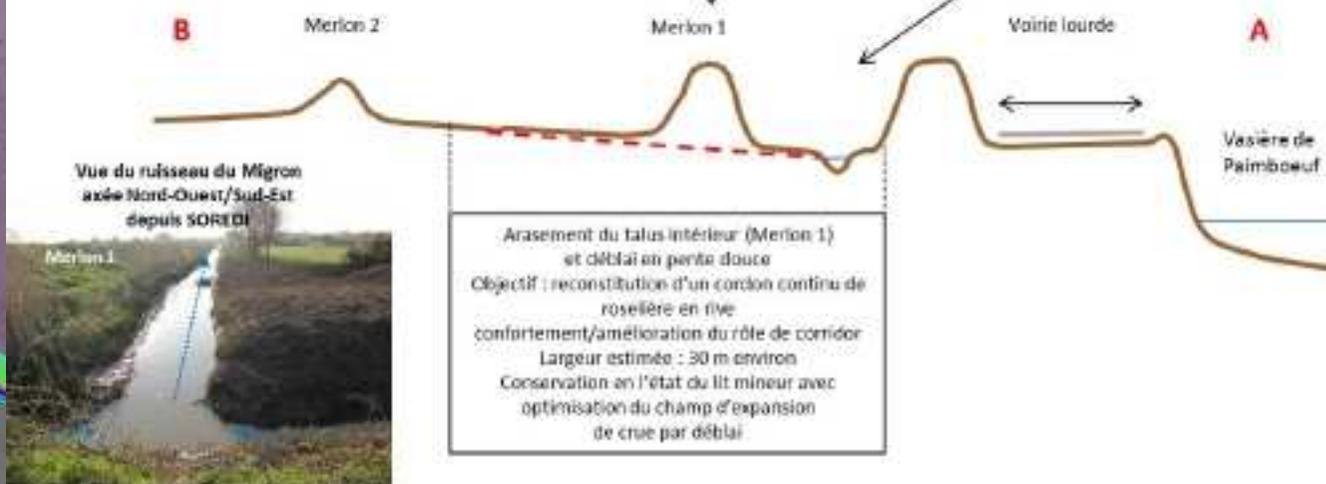
### Proposition de restauration

- Décapage superficiel, reprofilage en pente douce, suppression des fourrés, ronciers, arbustes et ligneux (MC-03)
- Remplacement de l'ouvrage hydraulique
- Merlons
- Merlon à supprimer
- Merlon sableux à créer ou à conforter (cas du merlon n°2) (MC-01)

# Qualité des compensatoires



Zone actuellement remblayée  
riche nitrophile humide



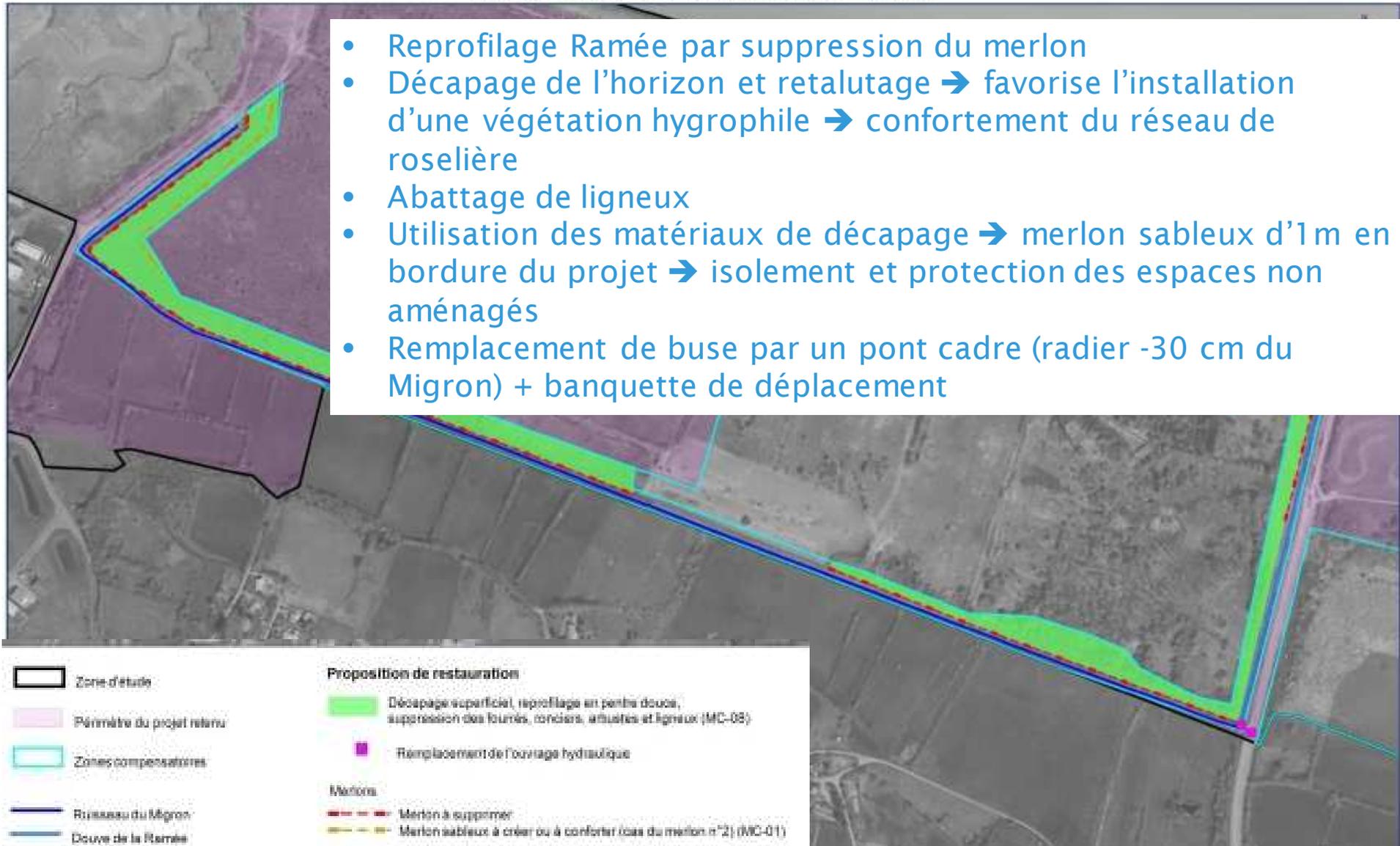
- Mesures compensatoires 07 et 08 localisées sur le même espace = comptée deux fois : une fois pour le retalutage et une fois pour le confortement du réseau de roselière
- Idem sur la Ramée



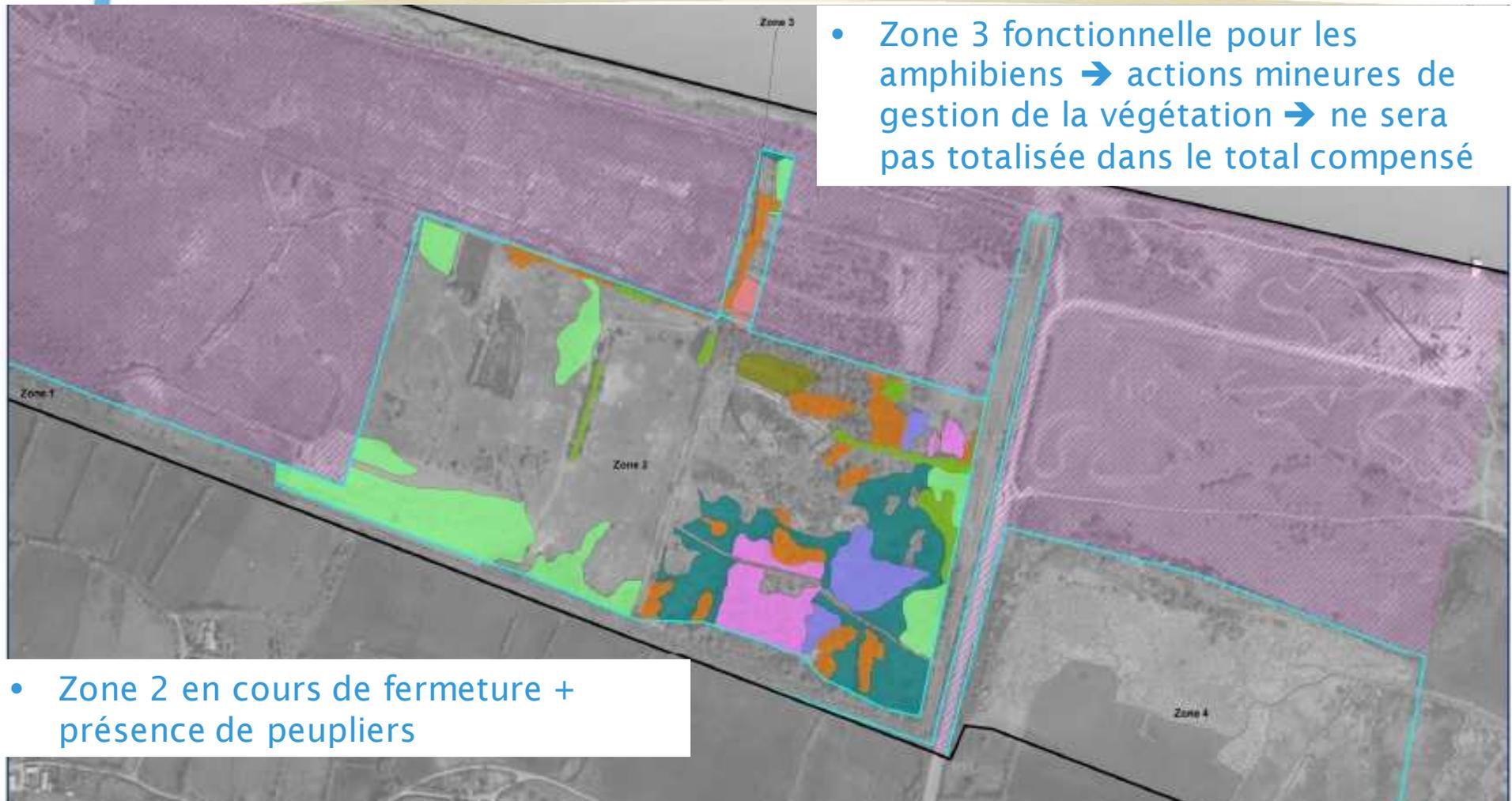
# Qualité des milieux – Zones humides – Mesures compensatoires zone 1 – propositions restauration

## ZONE COMPENSATOIRE 1 : PROPOSITIONS DE RESTAURATION

- Reprofilage Ramée par suppression du merlon
- Décapage de l'horizon et retalutage → favorise l'installation d'une végétation hygrophile → confortement du réseau de roselière
- Abattage de ligneux
- Utilisation des matériaux de décapage → merlon sableux d'1m en bordure du projet → isolement et protection des espaces non aménagés
- Remplacement de buse par un pont cadre (radier -30 cm du Migron) + banquette de déplacement



# Qualité des milieux – Zones humides – Mesures compensatoires zone 2 et 3 – état initial



- Zone 3 fonctionnelle pour les amphibiens → actions mineures de gestion de la végétation → ne sera pas totalisée dans le total compensé

- Zone 2 en cours de fermeture + présence de peupliers

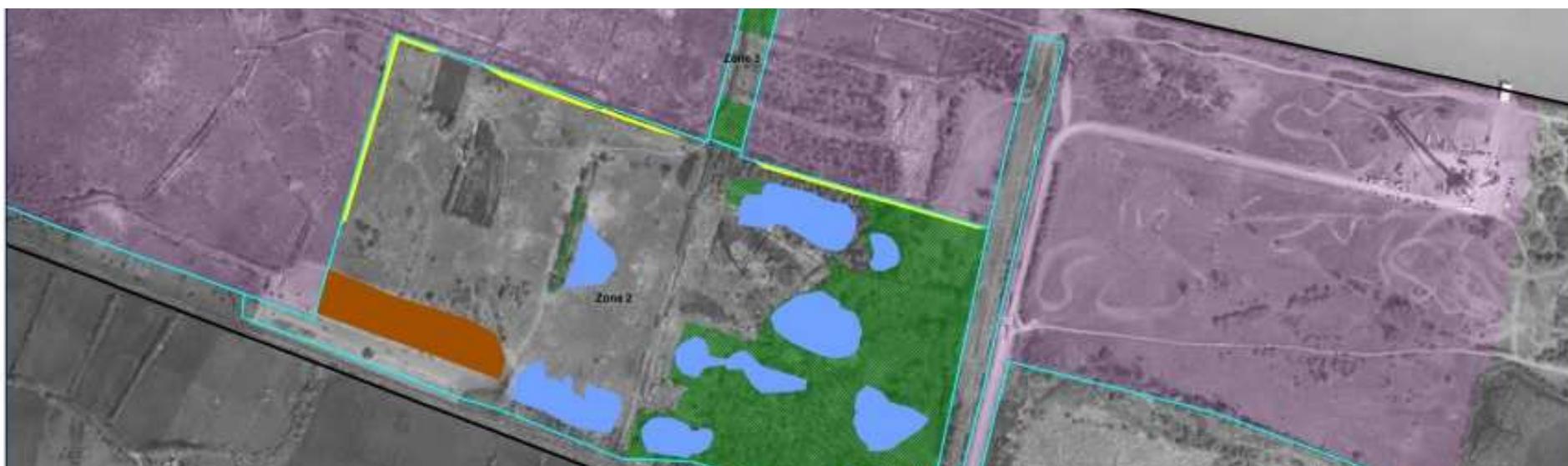
Zone d'étude		Constat		Mesures compensatoires	
	Zone d'étude		Cultures légumières, cultures de fèves pour culture		Pelouses sèches sur sable colonisée par le romar.
	Périmètre du projet retenu		Fermeture du milieu par des fourrés et des ronciers		Peuplement quasi monospécifique à saule (Salix filiformis) et fèves dominée
	Zones compensatoires		Fermeture du milieu par des chênes, des fèves et des saules		Plantation de peupliers
			Pelouses sèches "rudérales" = sur sols plus riches en azote, à bruyères		Plantation de saules blancs et autres plantations de feuillus : Aulus cordata...

# Qualité des milieux- Zones humides – Mesures compensatoires zone 2 et 3 – propositions restauration



## Qualité des milieux– Zones humides – Mesures

- Suppression de peupleraie et boisements pour réouverture du milieu
- Création de lagunes et mares en lien avec les plans d'eau existants
- Suppression de l'alignement de saules au droit de la Douve pour limiter l'apport de MO
- Création d'une dépression humide au sud de la Douve
- Suppression de remblais issus du creusement lagune de compensation d'Alstom
- Matériaux réutilisés pour merlon d'isolement



- MC03 Suppression du remblai = vraie mesure compensatoire mais remblai issu de la mesure compensatoire d'Alstom → normalement à la charge d'Alstom?

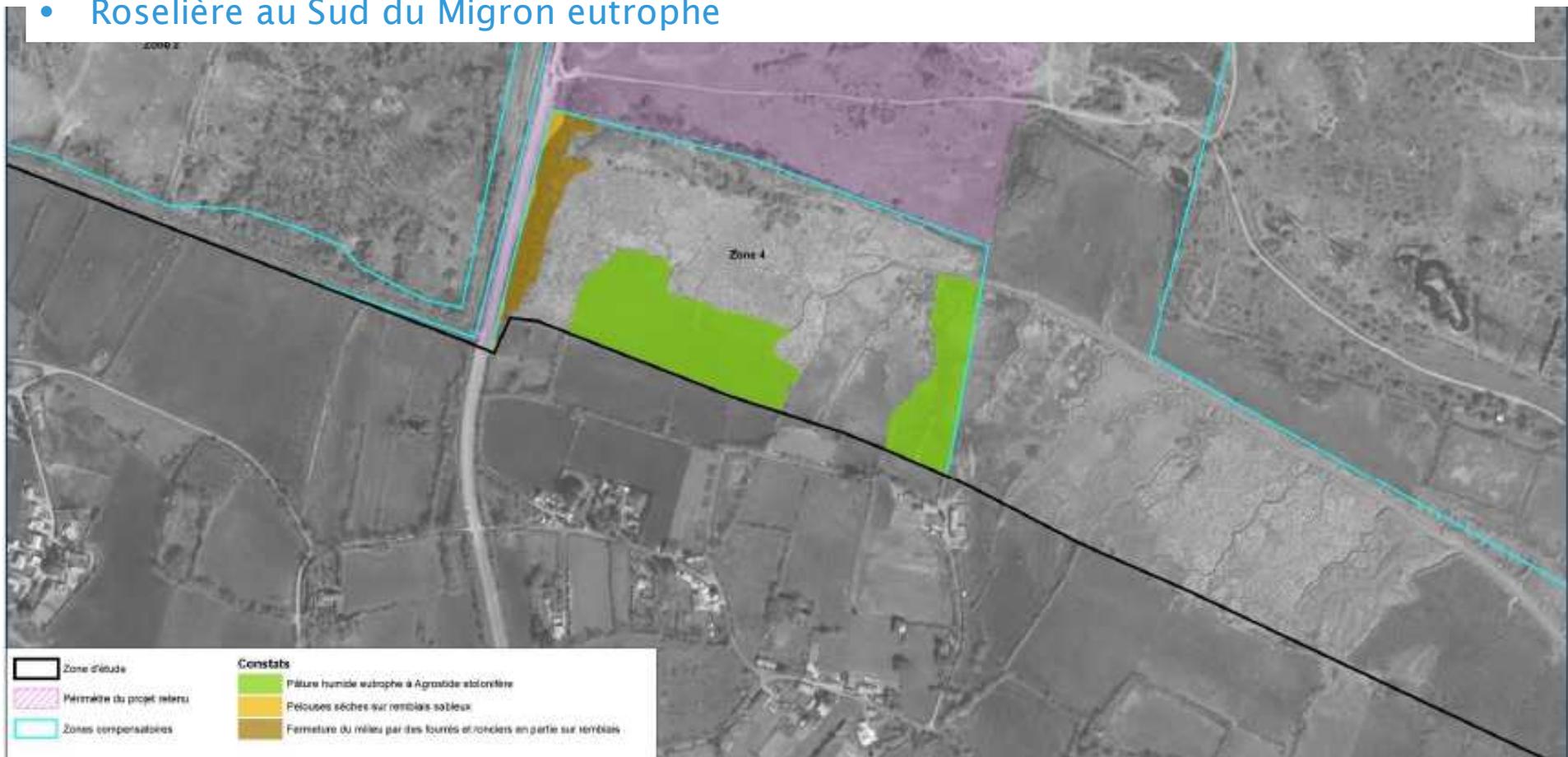
Propositions de restauration	
 Désapage superficiel, suppression des fourrés, ronciers, arbustes et ligneux	
 Création de lagunes eaux douces-mares avec assèchement variable (MC-09)	
 Création de merlon sableux (MC-01)	
 Remblai à retirer (démantèlement liés à la création des lagunes au sud) (MC-03)	

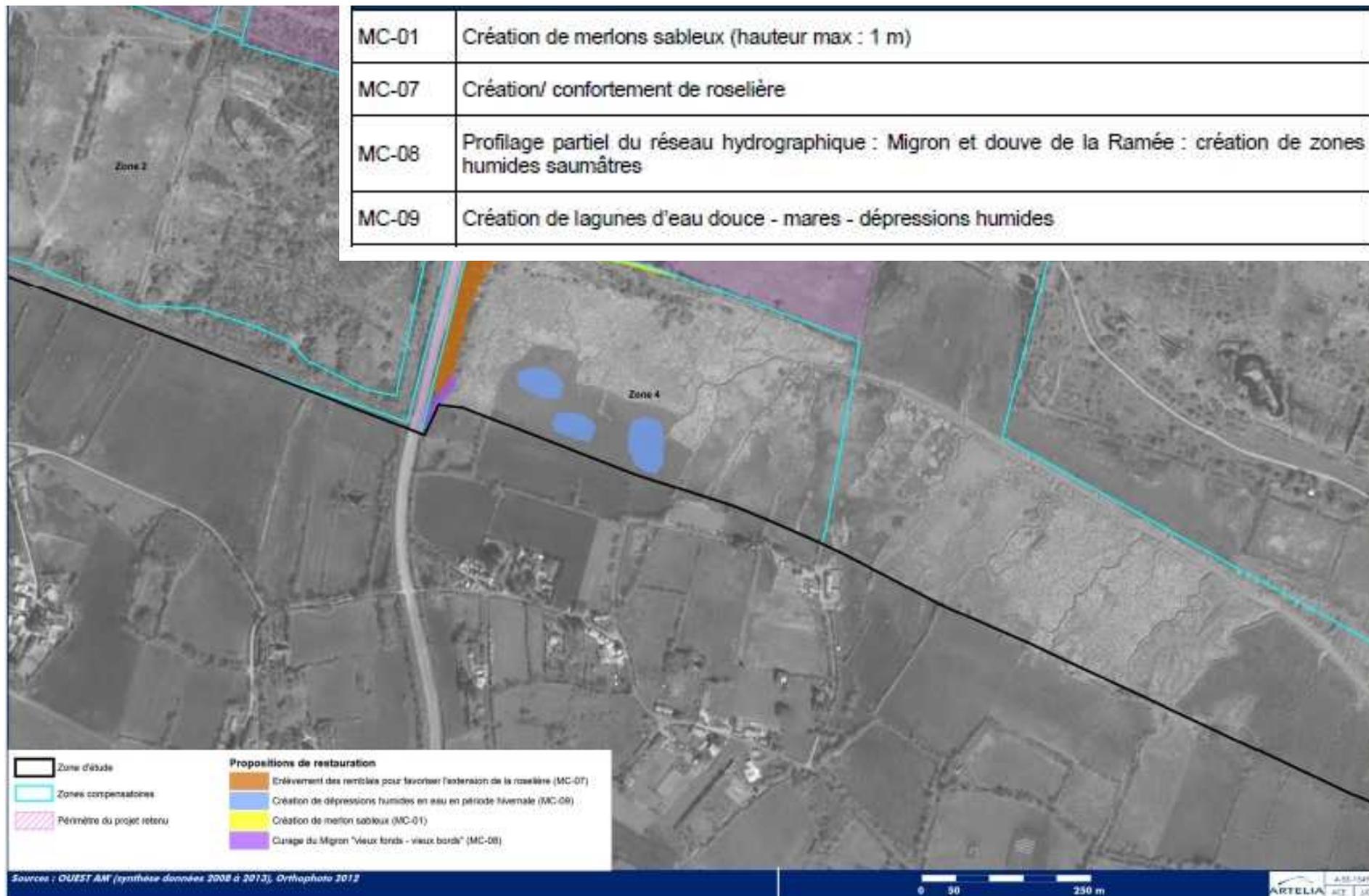
 Zone d'étude	
 Zones compensatoires	
 Périmètre du projet retenu	

# Qualité des milieux – Zones humides – Mesures compensatoires zone 4 – état initial

- Présence d'une buse sur le Migron qui diminue les fonctionnalités du CE
- Remblais sableux sur le Migron et la Ramée
- Développement d'une végétation eutrophe
- Roselière au Sud du Migron eutrophe

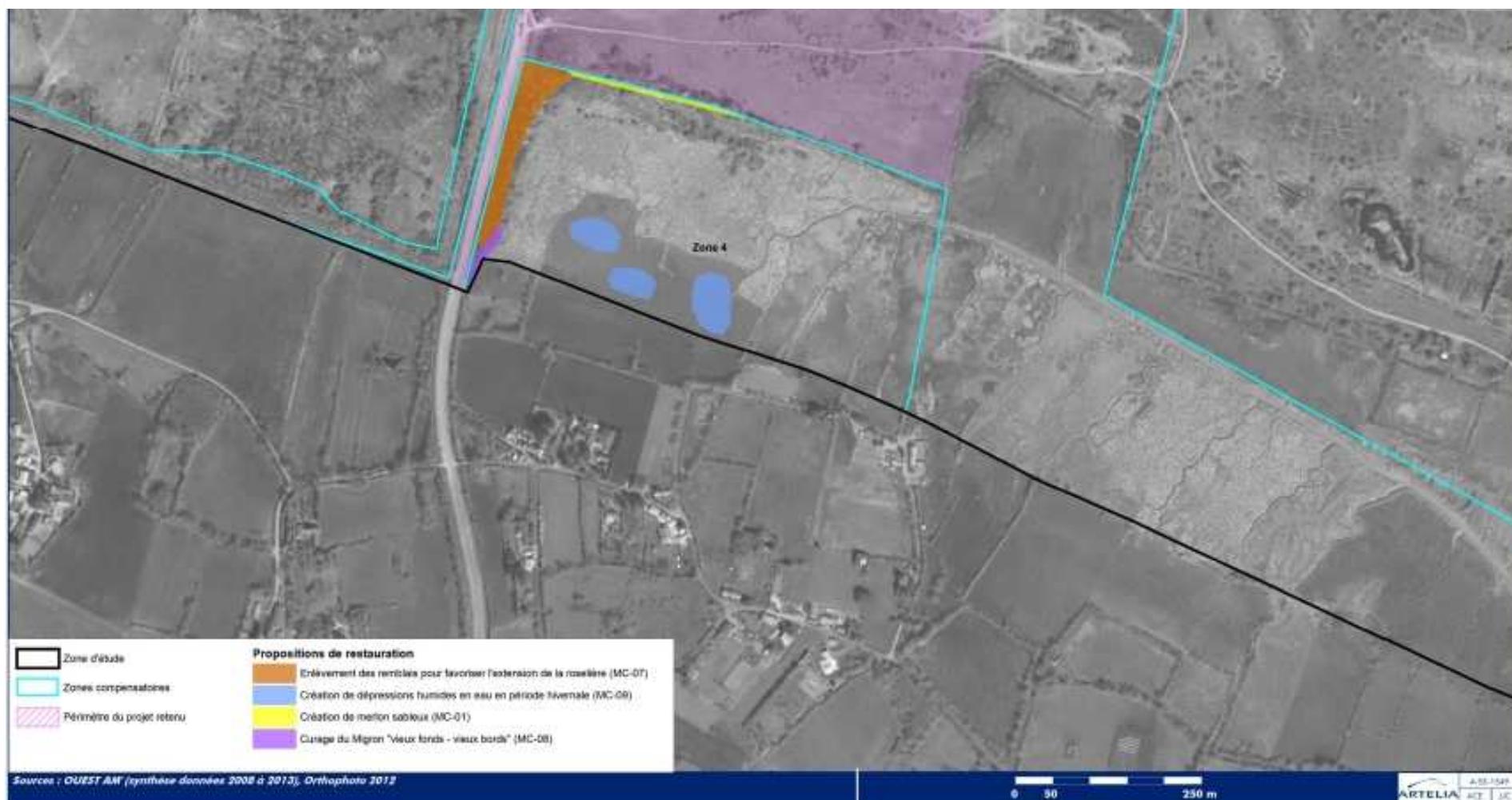


# Qualité des milieux – Zones humides – Mesures compensatoires zone 4 – propositions de compensations

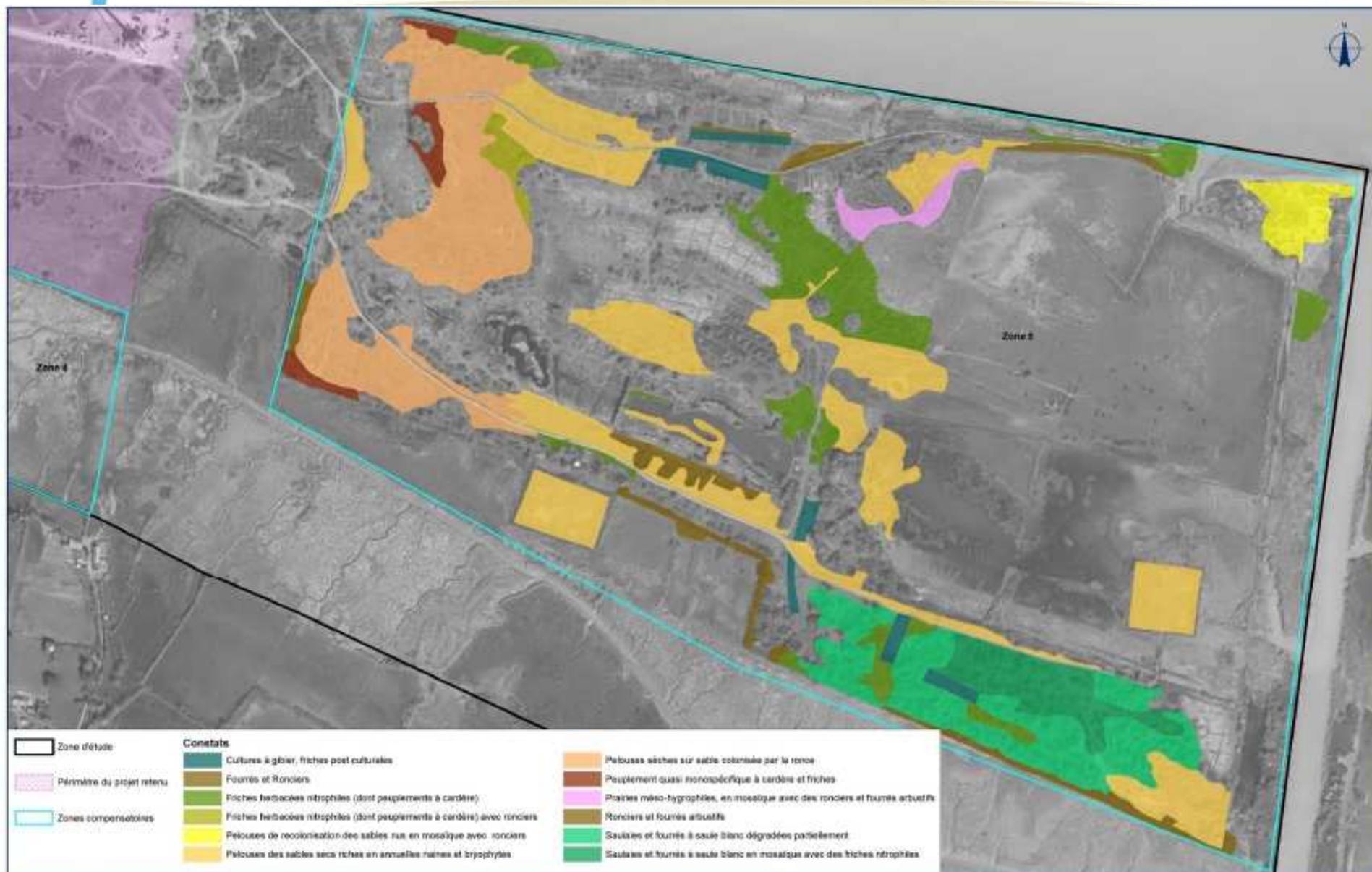


# Qualité des milieux – Zones humides – Mesures compensatoires zone 4 – propositions de compensations

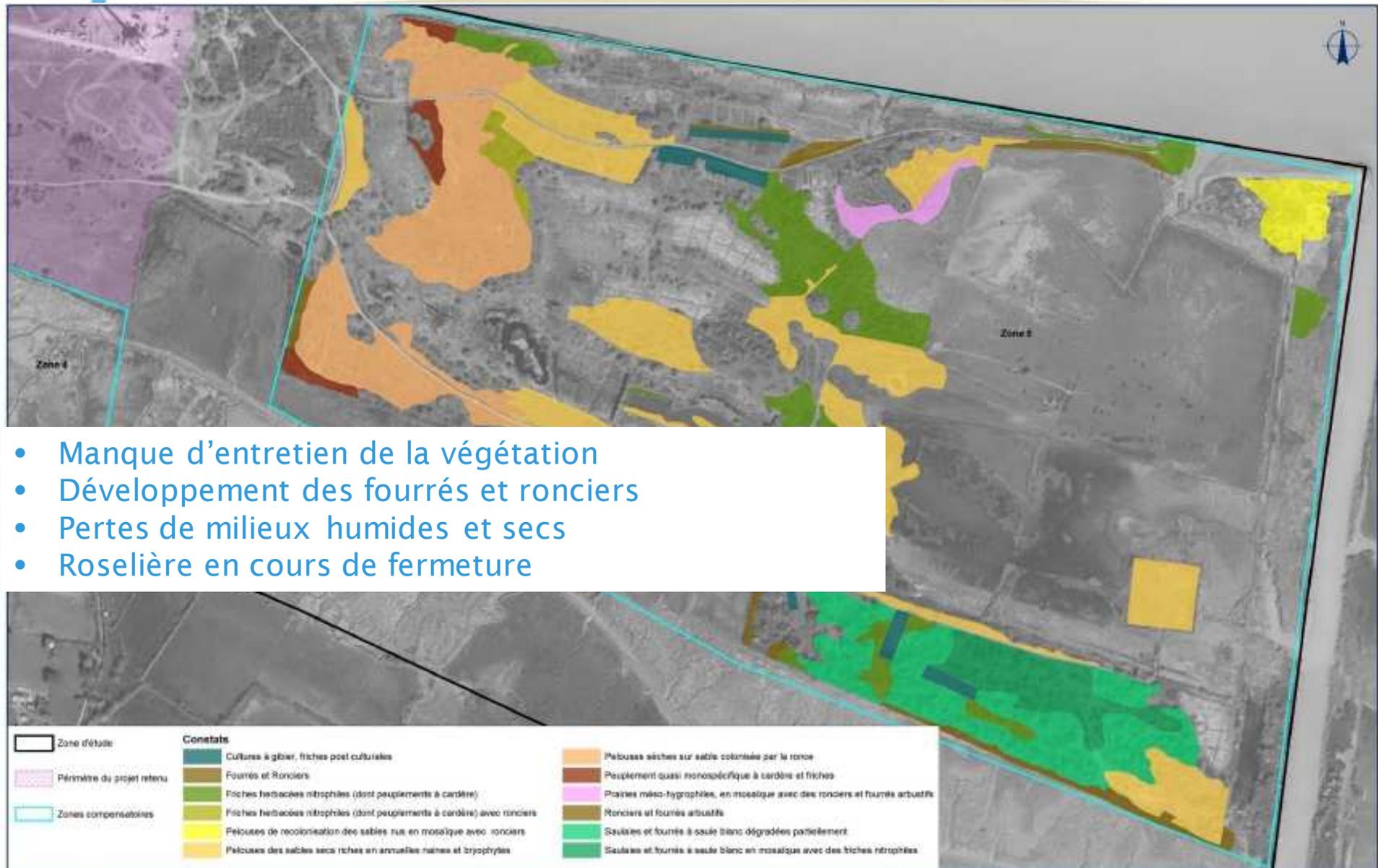
- Enlèvement remblai avec créations de 3 dépressions humides dans la prairie eutrophe
- Remplacement de la buse par une pont cadre
- Curage vieux fond vieux bord du Migron



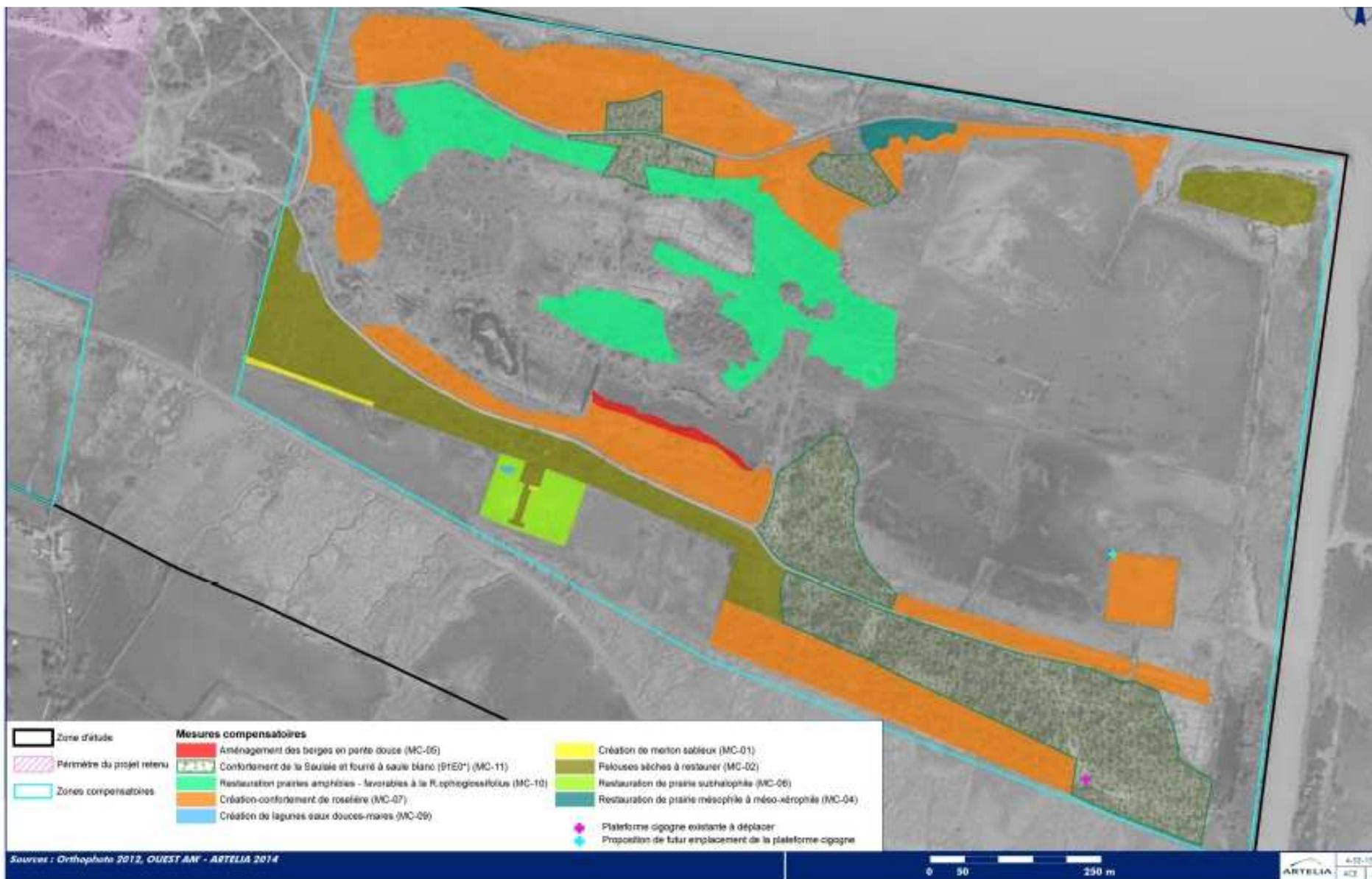
# Qualité des milieux – Zones humides – Mesures compensatoires zone 5 – état initial



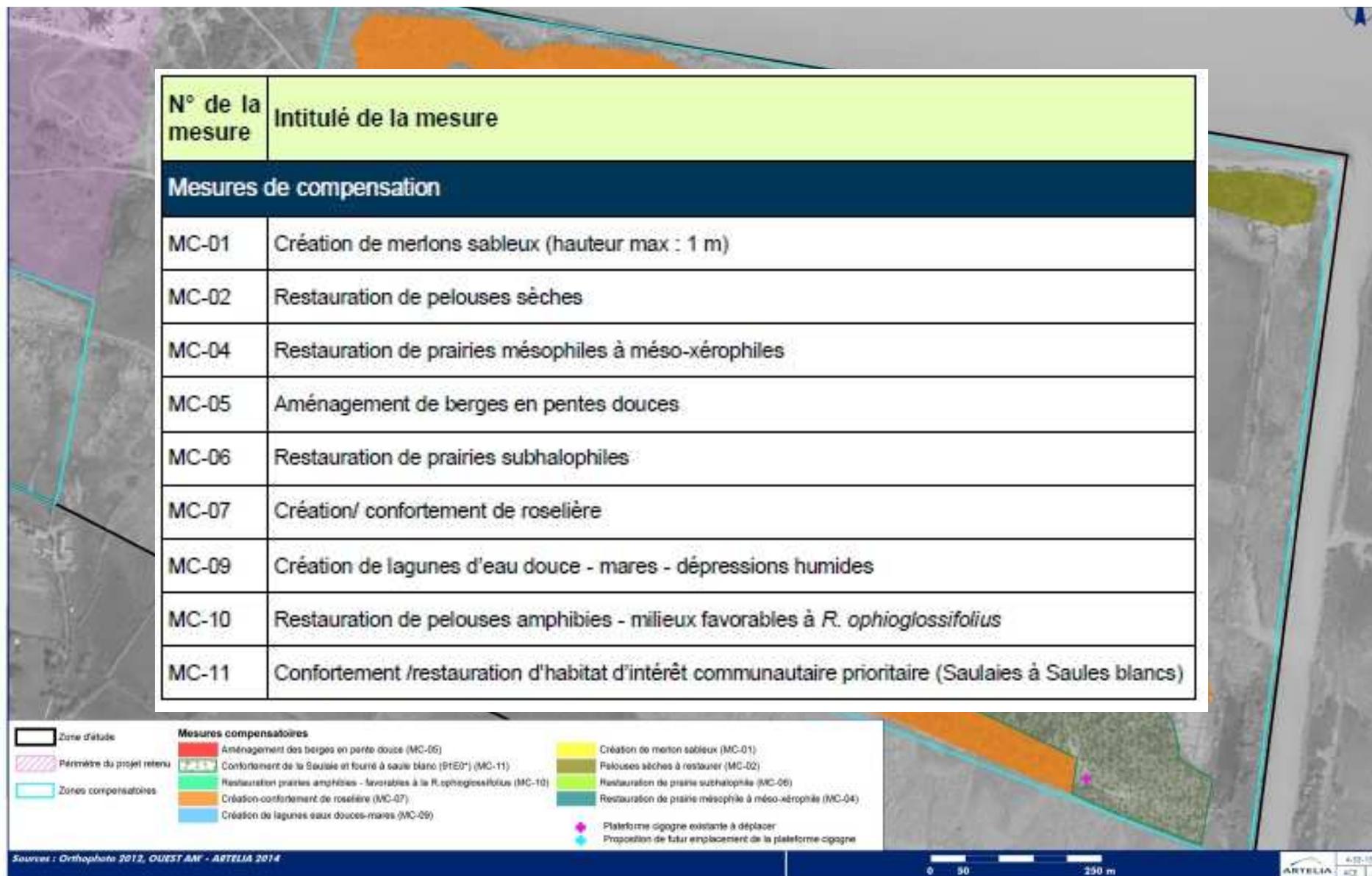
# Qualité des milieux – Zones humides – Mesures compensatoires zone 5 – état initial



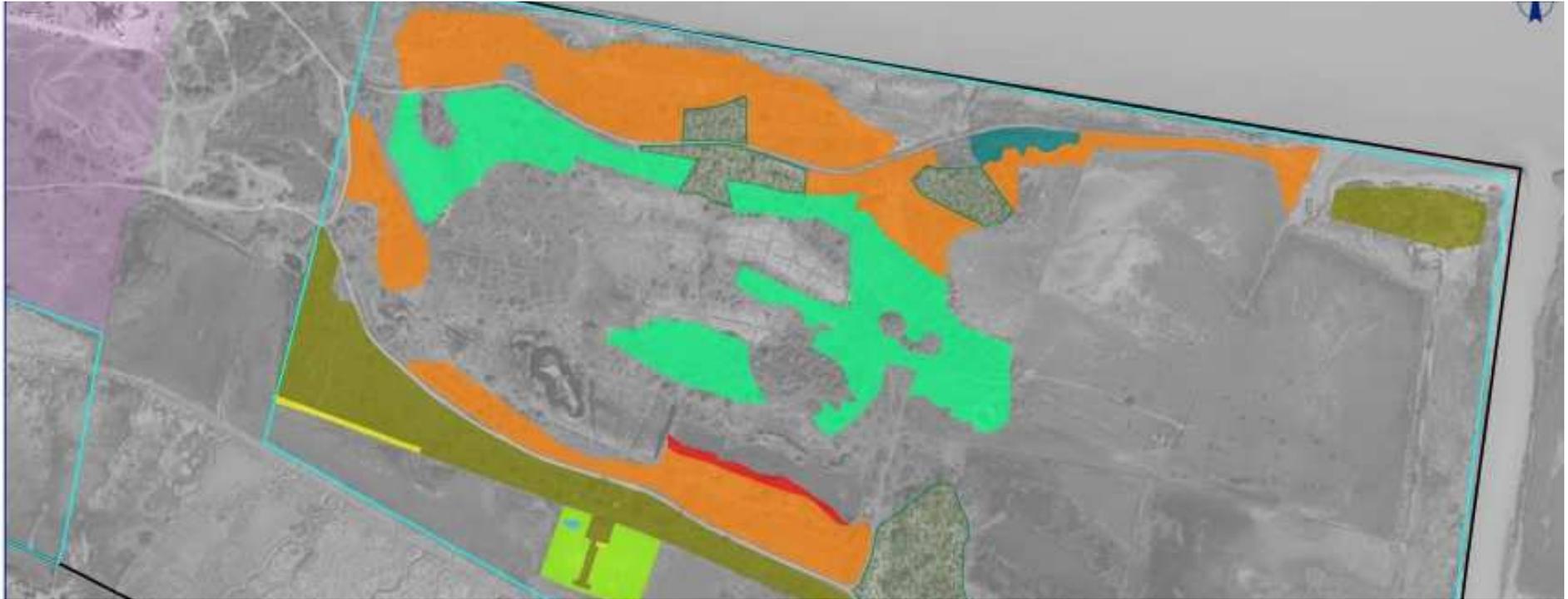
# Qualité des milieux- Zones humides – Mesures compensatoires zone 5 – propositions de compensation



# Qualité des milieux – Zones humides – Mesures compensatoires zone 5 – propositions de compensation

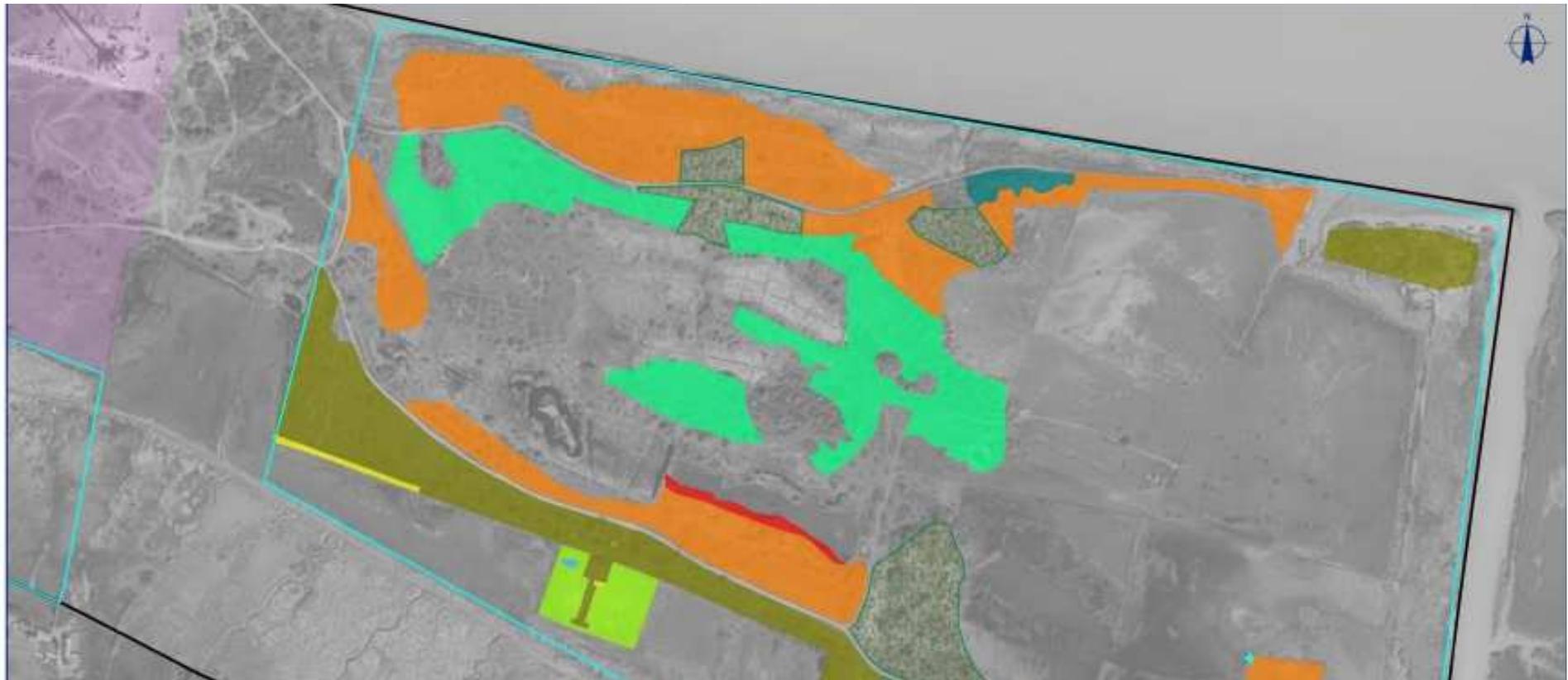


# Qualité des milieux – Zones humides – Mesures compensatoires zone 5 – propositions de compensation

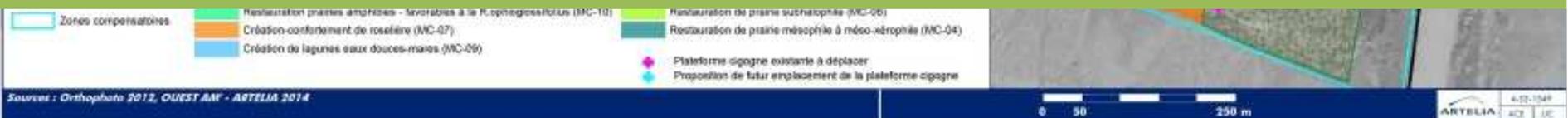


- Restauration de pelouse sub-halophile (Migron) + espace pédagogique
- Restauration et confortement Saulaie à Saules blancs par décapage, enlèvement des ronciers et recepages et bouturages.
- Confortement des roselières, suppression des plots sableux
- Recréation de pelouse amphibie
- Restauration de pelouses pionnières + déplacement plateforme cigogne suite MC Alstom
- Restauration pelouses mésophiles et méso-xérophiles

# Qualité des milieux – Zones humides – Mesures compensatoires zone 5 – propositions de compensation



- Déplacement de la plateforme à Cigogne suite MC Alstom → mesure à réaliser par Alstom normalement suite au suivi de ses mesures compensatoires?
- Confortement de la Saulaie vrai MC? Distinguer le restauration et le confortement par la gestion – toutes la surface est comptée en MC
- Idem confortement e la Roselière - Détail des travaux non développés



# Qualité des milieux – Zones humides – Bilans des mesures compensatoires

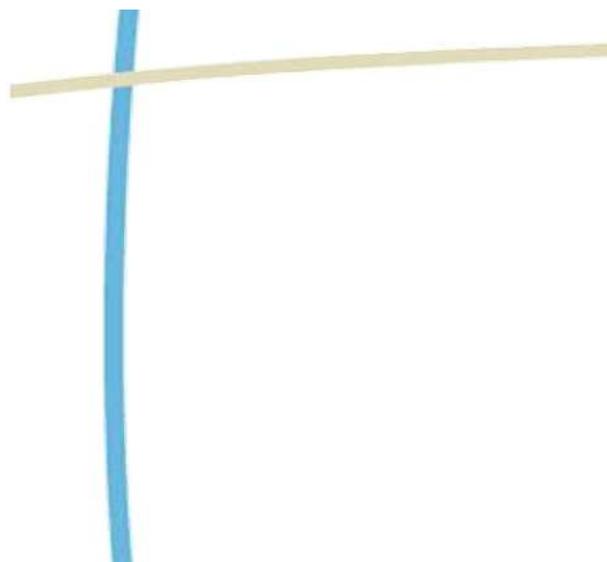
**Tabl. 1 - Bilans surfaciques des incidences du projet sur les zones humides présentes sur le site du Carnet (surface totale : 250 ha)**

INTERET DES ZONES HUMIDES	TOTAL ZH - Ha	ZH impactée - Ha	ZH Hors projet (Ha)
TRES FORT	127	12 (9%)	115 (91%)
FORT	65	10 (15%)	55 (85%)
MODERE	58	29 (50%)	29 (50%)
total	250	51 (20%)	199 (80%)

**Tabl. 2 - Synthèse des milieux humides impactés par l'aménagement**

Typologie des milieux humides majoritaires impactés par l'aménagement	Surfaces associées
Mégaphorbiaies hyper-eutrophes à ortie dioïque	16.5 ha
Prairie humide subhalophile	4 ha
Roselière	11.5 ha
Friche herbacée méso-hygrophile	5 ha
Haie de tamaris	1 ha
Pelouses – Pâtures humides eutrophes - Prairies plus ou moins amphibies	12 ha
Saulaies et fourrés à Saules blancs	1 ha
<b>TOTAL</b>	<b>51 ha</b>

# Qualité des milieus



Tabl. 2 - Bilans surfaciques des actions

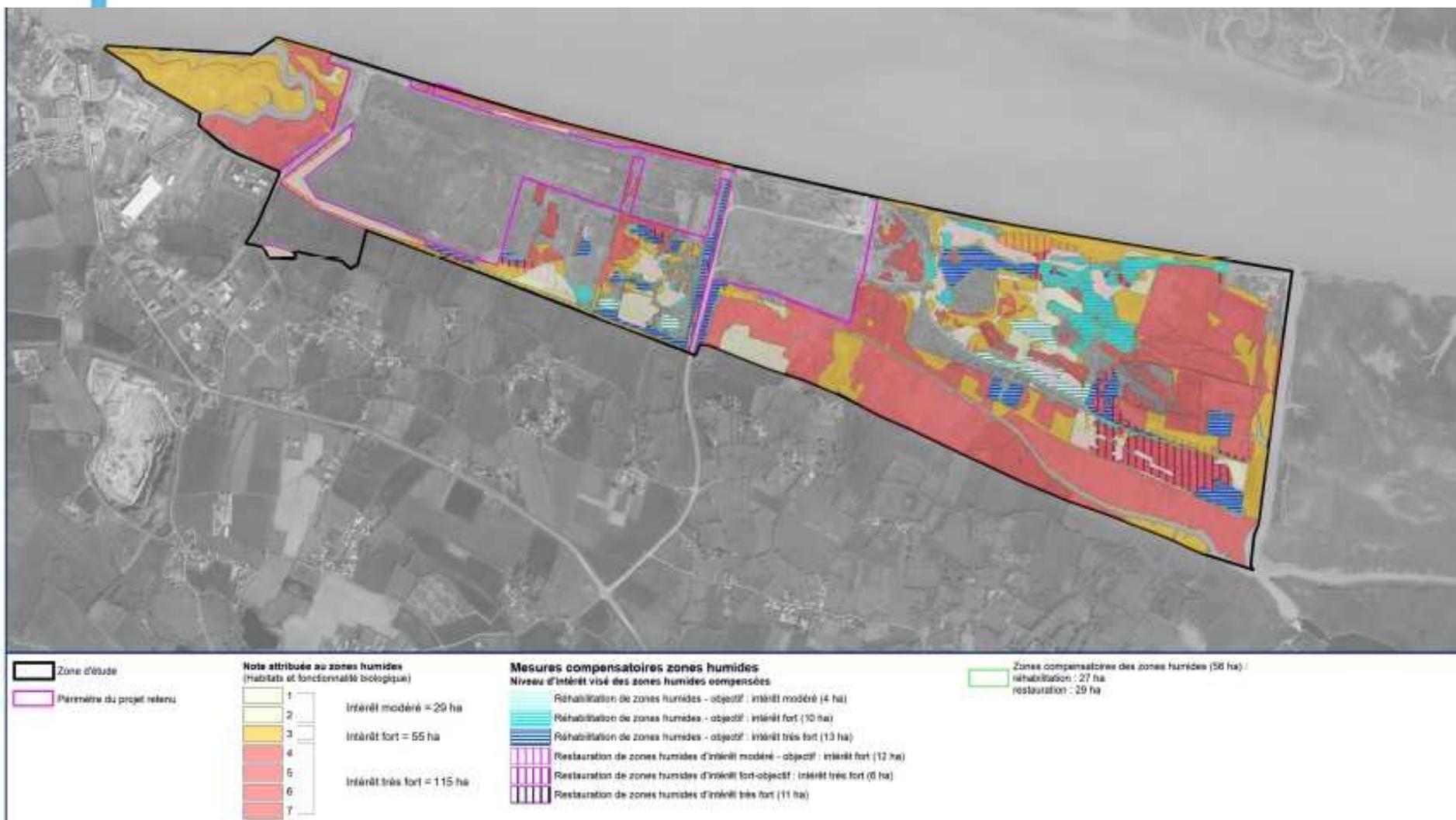
INTERET DES ZONES HUMIDES	ZH impactée (ha)	Compensation zones humides (ha)		Synthèse : restauration et réhabilitation
		Restauration de milieux actuellement humides aux fonctions dégradées	Réhabilitation de milieux	
TRES FORT	12	11 (maintien en très fort avec amélioration de l'habitat : Saulaies) 6 (fort → très fort)	13	30
FORT	10	12 (modéré → fort)	10	22
MODERE	29	-	4	4
<b>total</b>	<b>51</b>	<b>29</b>	<b>27</b>	<b>56</b>

Tabl. 3 - Synthèse des mesures compensatoires

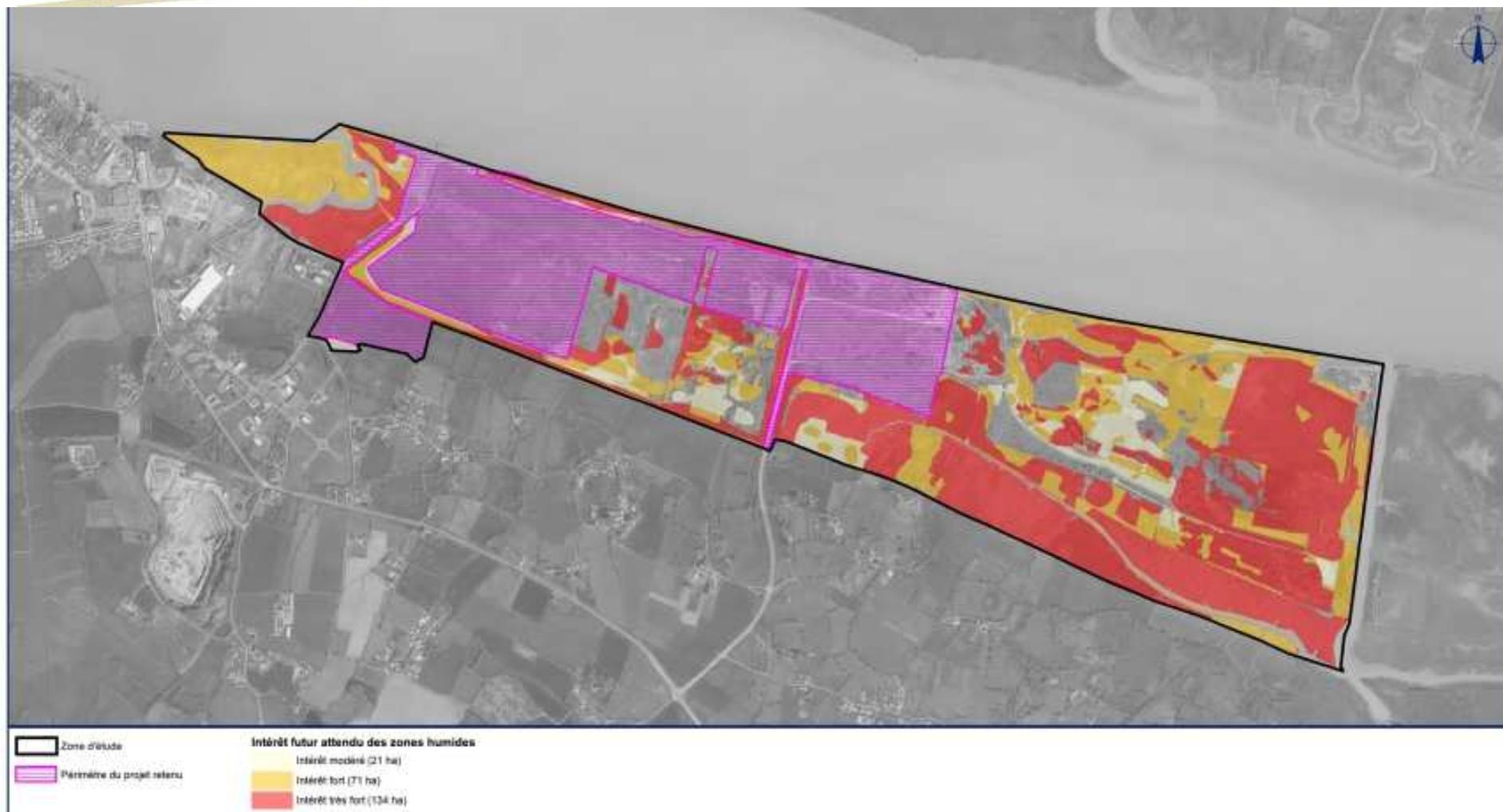
N° de la mesure	Milieus reconstitués et restaurés	Surfaces associées
MC-01	Création de merlons sableux (hauteur max : 1 m)	1.3 ha
MC-02	Restauration de pelouse sèche	7.1 ha
MC-04	Restauration de prairies mésophile à méso-xérophile	0.4 ha
MC-03	Retrait des matériaux présents sur la partie Ouest du site au nord des mesures ALSTOM	1.4 ha
MC-05	Aménagement de berges en pentes douces	0.3 ha
MC-06	Restauration de prairie subhalophile	1.1 ha
MC-07	Création/ confortement de roselière	20 ha
MC-08	Profilage du ruisseau du Migron	7.4 ha
MC-09	Création de lagunes d'eau douce - mares	5.2 ha
MC-10	Création de pelouses amphibies - milieux favorables à <i>R. ophioglossifolius</i>	8.5 ha
MC-11	Confortement /restauration d'habitat d'intérêt communautaire prioritaire (Saulaies à Saules blancs)	12 ha
<b>TOTAL</b>		<b>64.7 ha</b>
<b>Dont zones humides</b>		<b>56 ha</b>

- MC07 et MC 08 : Deux actions comptées sur une même surface de 7,4 ha
- Confortement Saulaie et roselière = MC ?
- Remblai d'Alstom MC à la charge d'Alstom

# Qualité des milieux – Zones humides – Bilans des mesures compensatoires

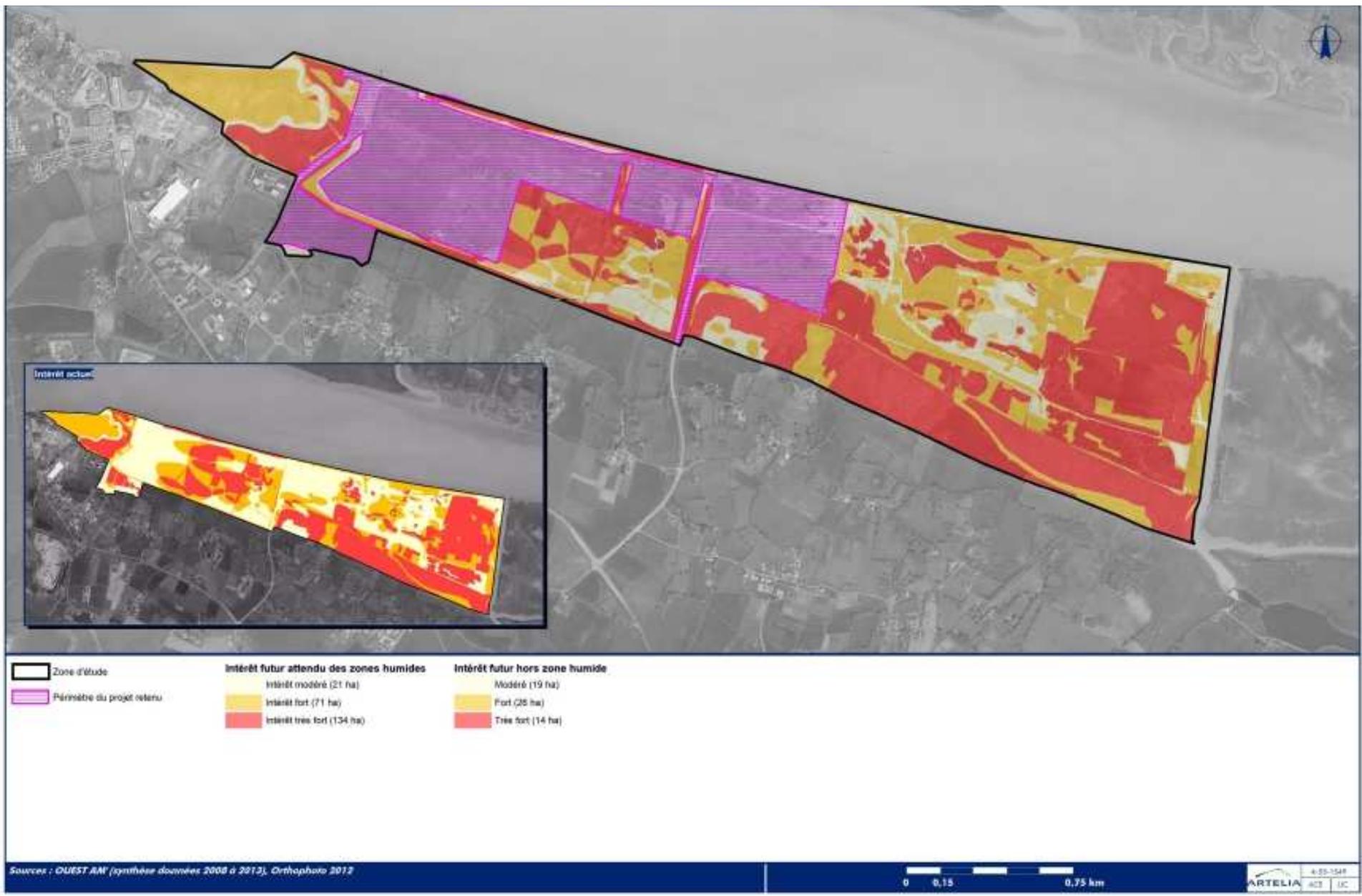


# Qualité des milieux – Zones humides – Intérêt attendu des zones humides suite aux compensations

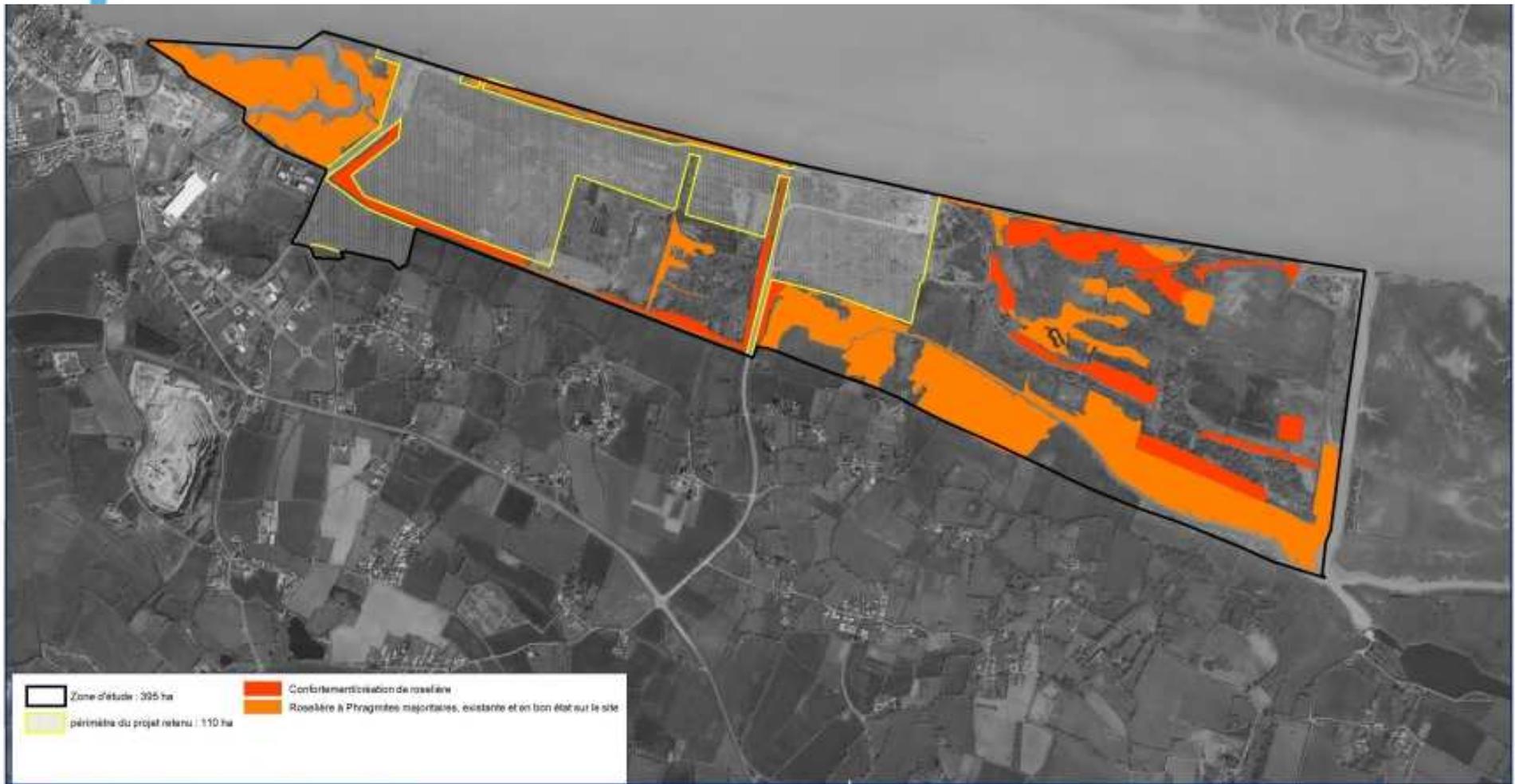




# Qualité des milieux- Zones humides – Intérêt attendus des mesures compensatoires sur l'ensemble des habitats

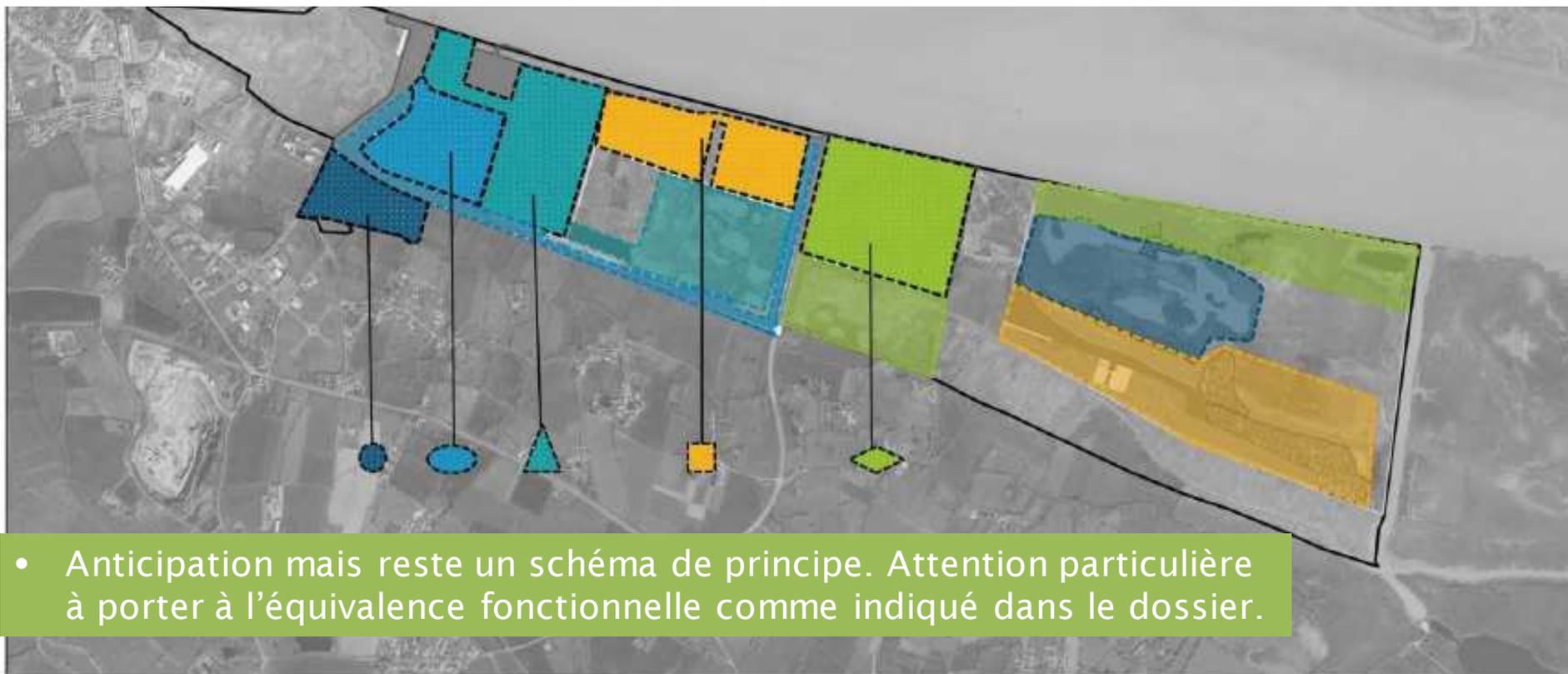


# Qualité des milieux– Zones humides (fonction biogéochimique) des roselières après travaux



# Qualité des milieux – phasage de réalisation des mesures compensatoires

- 
- Réalisation progressive des aménagements en fonctions du besoin
- Engagement → réalisations des mesures compensatoires par anticipation au moins un an avant l'aménagement



• Anticipation mais reste un schéma de principe. Attention particulière à porter à l'équivalence fonctionnelle comme indiqué dans le dossier.

**Illustration d'un phasage possible de réalisation des mesures compensatoires par anticipation des impacts**

Zones à stabiliser	Principales typologies impactées	Mesures compensatoires à anticiper (Principales mesures)
	Pelouses – pâturages humides autorégulés – prairies plus ou moins amphibies	Restauration de prairies amphibies – milieux favorables à R. ophioglossifolia
	Mégaphorbiaie hyper-eutrophe à ortie dioïque	Prélèvement du ruissellement du Mignon
	Mégaphorbiaie à fesse autorégulée à ortie dioïque, polouses rases	Création de lagunes, démontage humides, restaurations de pelouses sèches
	Broussailles, friches herbacées, formations herbacées marécageuses	Création-confortement de roseaux, restauration de pelouses sèches, confortement de la Saule
	Pelouses rases, riches herbacées	Création-confortement de roseaux en bordure de l'eau, restauration de pelouses sèches, confortement de la Saule

# Qualité des milieux – Suivi des mesures compensatoires

Suivis phytosociologiques et botaniques, batrachologiques, herpétologiques, ornithologiques, invertébrés patrimoniaux :

- Amphibiens au printemps
- Invertébrés de milieux secs et aquatiques de mai à juillet
- Avifaune : printemps
- Plantes protégées été et automne

Suivis populations sur :

- Peuplements de passereaux paludicoles
- Suivi de la reproduction de la Pie-grièche écorcheur, du Busard des roseaux et de l'Echasse blanche,
- Suivi des milieux favorables aux invertébrés patrimoniaux (orthoptères et hyménoptères fouisseurs en particulier) ;
- Mares occupées ou non par les amphibiens ;
- Nombre de pontes et d'individus d'amphibiens observés dans les mares nouvellement créées et les plans d'eau existants ;
- zones et superficies occupées ou non par les plantes protégées (constat de maintien ou d'absence sur site).

Bilan à 5 ans

Convention avec les usagers agricoles d'un an

Gestion foncière du site

- Suivi uniquement sur 5 ans ? Relation avec le phasage ?
- Convention annuelle proposée dans le dossier mais non signée de(s) l'utilisateur(s)

# Qualité des milieux – Plan de gestion

Fiche N°	HABITATS			Enjeux de conservation de ces habitats	GESTION	
	Grand type d'habitat	Superficie concernée (ha)	Habitat(s) particulier(s)		Actuelle	Proposée (grandes orientations)
1	Boisements et bocage	17.1	Saulaies et fourrés à Saule blanc Saulaies à Saule roux Haies de tamaris	Intérêt batrachologique majeur en période de reproduction	Aménagement de nombreux layons pour la chasse, Coupe sauvage de bois	Ré-organisation de la pratique de la chasse Rajeunissement de la saulaie, Favorisation d'îlots de vieillissement Suivi et entretien des boisements
2	Etendues d'eau	21	Eaux saumâtres ou salées sans végétation Eaux douces Végétations enracinées flottantes Gazons à petits souchets	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Intérêt batrachologique en période de reproduction Transit migratoire, alimentation et remise en hiver des laro-limicoles et anatisés Reproduction limicoles et anatisés	Certains points d'eau utilisés pour l'abreuvement des bovins  Aménagements pour la chasse au gibier d'eau (cages grillagées) et chasse au gibier d'eau	Curage vieux fonds/vieux bords des plans d'eau tous les 10-15 ans Création de nouvelles mares d'eau douce (incluse dans le programme de mesures compensatoires) Encadrement de la chasse au gibier d'eau Aménagement des zones d'abreuvement Suivi et élimination du Paspale distique
3	Formations humides marécageuses	154.1	Roselières saumâtres à subsaumâtre à Roseau commun Roselières saumâtres à subsaumâtre à Scirpe maritime	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Intérêt batrachologique majeur durant reproduction. Reproduction et transit de passereaux paludicoles. Reproduction du Busard des roseaux	Aménagements de layons pour la chasse Fauche exportatrice de certaines roselières Pâturage extensif de certaines roselières par des bovins	Maintenir le pâturage extensif de certaines roselières Rajeunir les roselières à Roseau commun par une fauche exportatrice tournante Décaper certaines zones pour la création de roselières (inclus dans les mesures compensatoires)
4	Fourrés et ronciers	14.8	Fruticées des sols pauvres atlantiques Gazons à orpins	Reproduction de la Pie grièche écorcheur	Aménagements de layons pour la chasse	Organiser / harmoniser la « pratique » des layons à l'échelle du site Coupe/régénération des fourrés d'épineux

# Qualité des milieux – Plan de gestion

Fiche N°	HABITATS			Enjeux de conservation de ces habitats	GESTION	
	Grand type d'habitat	Superficie concernée (ha)	Habitat(s) particulier(s)		Actuelle	Proposée (grandes orientations)
5	Milieux anthropisés	16.6	Friches herbacées nitrophiles Haies, alignements d'arbres, bosquets Plantations de Saules blancs et autres feuillus Cultures à gibiers...	Part de nature « ordinaire » ?	Travail du sol et semis de plantes à gibiers sur les cultures à gibiers, Créations de layons pour la chasse Ailleurs : aucune gestion particulière	Encadrer les cultures à gibier, Mettre en place une fauche exportatrice sur les secteurs nitrophiles Réguler les plantes invasives
6	Pelouses rases	36.7	Pelouses sèches sur sable Pelouses de recolonisation des sables nus	Invertébrés remarquables des milieux secs Intérêt batrachologique en période de reproduction	Aucune  Action non négligeable du Lapin de garenne sur le maintien du milieu ouvert	Suivi et élimination des plantes invasives Coupe et exportation des ligneux et de la flore herbacée fermant le milieu Rajeunissement de certaines zones sableuses
7	Prairies et friches herbacées	19.4	Mégaphorbiaies eutrophes Prairies méso-hygrophiles	Reproduction et transit migratoires de passereaux paludicoles Intérêt batrachologique en période de reproduction Reproduction de limicoles, anatisés et Busard roseaux	Aménagements de layons pour la chasse Pâturage bovin extensif sur certaines parcelles	Pâturage extensif Mise en place le cas échéant d'une fauche tardive exportatrice pour appauvrir le milieu et accroître la diversité végétale
8	Près et vases salés des rives de Loire, soumis à la marée	23.9	Prairies humides subhalophiles Vases salées de la zone de balancement quotidien des marées Prairies hautes à chiendent du littoral	<i>Atriplex longipes</i> Laro-limicoles et anatisés Passereaux paludicoles Busard des roseaux	Pâturage bovin (~ 15 ha) [prairies humides]  Création et entretien de layons  Pas de gestion de ces milieux	Organiser / harmoniser la « pratique » des layons à l'échelle du site Prairies humides subhalophiles : pâturage bovin extensif Surveiller évolution et apparition éventuelle de plantes invasives

# Qualité des milieux – Coût

	ETAPE	ESTIMATION DU COUT (EN K€ H.T.)
<b>1</b>	<b>Anticipation des procédures et concertation</b>	
1.1	Etudes préalables	350
1.2	Concertation sur 9 ans (réunions, échanges, visites de sites...)	50
<b>2</b>	<b>Réalisation des mesures environnementales</b>	
2.1	Mesures générales d'évitement et de réduction <sup>2</sup>	1 000
2.2	Remplacement de l'ouvrage sous la route de l'éolienne	100
2.3	Mesures compensatoires (terrassements)	3 500
2.4	Plan de gestion sur 10 ans	500
<b>3</b>	<b>Réalisation des aménagements terrestres</b>	
3.1	Terrassements et viabilisation (110 ha), y compris les exutoires pour les eaux pluviales	30 000
3.2	Création d'une station d'épuration et son exutoire	1 500
<b>4</b>	<b>Réalisation des aménagements nautiques</b>	
4.1	2 appontements	8 000
4.2	Quais	18 000
4.3	Poste roulier	21 000
4.4	Entretien et remise à niveau de l'appontement Octel	1 000
<b>Evaluation financière globale</b>		
	<b>TOTAL</b>	<b>85 000</b>

# Qualité des eaux – Eaux usées

**Tabl. 4 - Hypothèses de charges futures à traiter**

Surface concernée et Nature de l'activité	Hypothèses prises en compte
40 ha de surface logistique	2 EH/ha soit 80 EH <sup>8</sup>
35 ha de surface PME	15 EH/ha soit 525 EH
35 ha de surface industrie	25 EH/ha soit 875 EH
<b>TOTAL sur 110 ha</b>	<b>1480 EH, soit un ratio global de 13,5 EH/ha</b>

Assainissement non collectif

Raccordement à la STEP de Paimboeuf

Nécessite un redimensionnement STEP de Paimboeuf

# Qualité des eaux – Eaux usées

- Choix de réaliser un assainissement :
  - Autonome de 1 EH à 200 EH
  - Collectif de 200 EH à 1480 EH

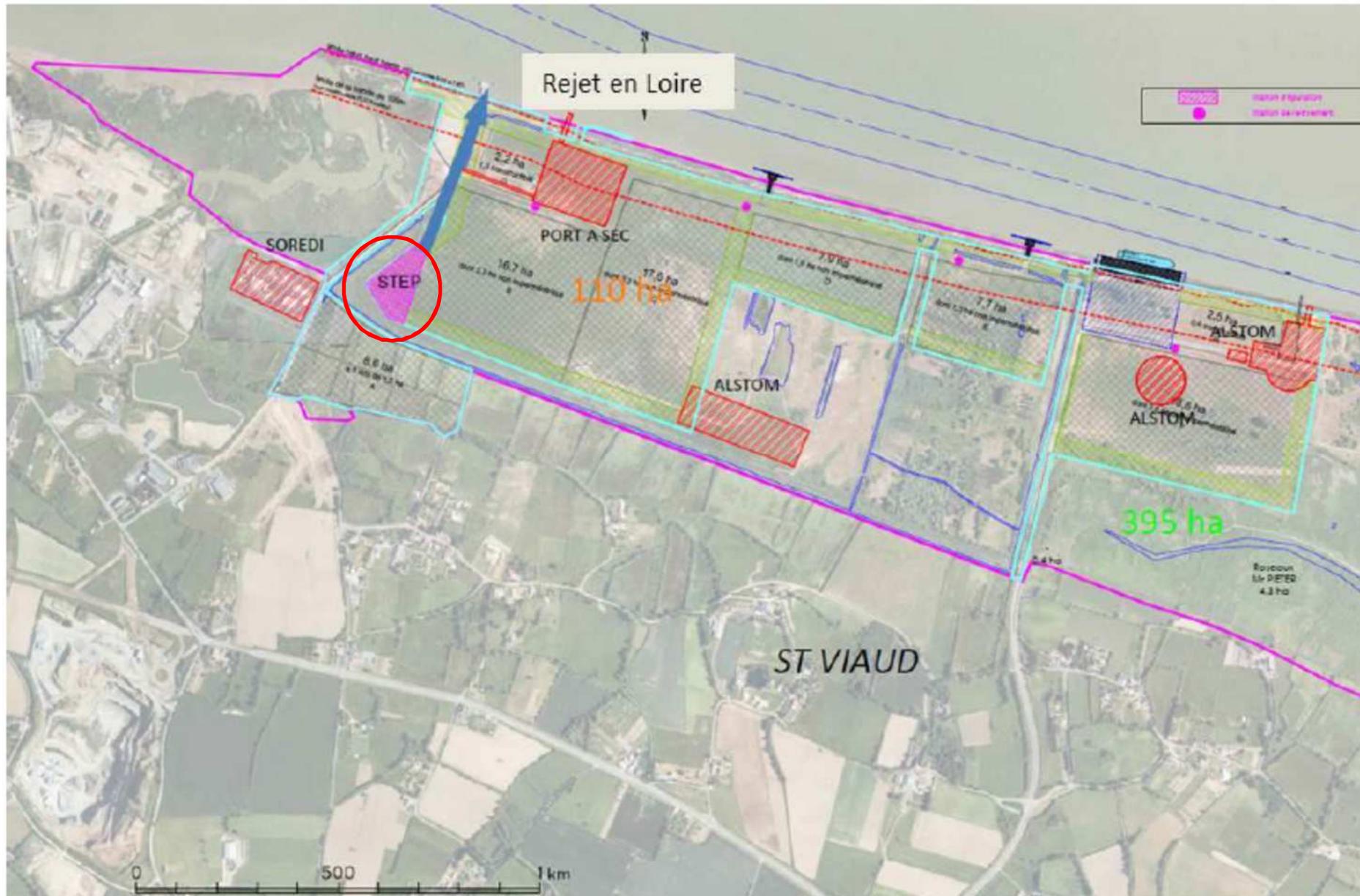
Pour l'assainissement autonome → sera réalisé au cas par cas – dimensionnement en fonction du type de sol

Pour l'assainissement collectif → filtres plantés de roseaux en 4 tranches au fur et à mesure de l'arrivée des entreprises

- 200-400 EH → 1 module de filtre planté de roseaux
- 400-800 EH → 1 module de filtre planté de roseaux
- 800-1 200 EH → 1 module de filtre planté de roseaux
- 1200- 1480 EH → 1 module de filtre planté de roseaux
- Milieu récepteur → La Loire
- Pas d'obligation de traiter le phosphore

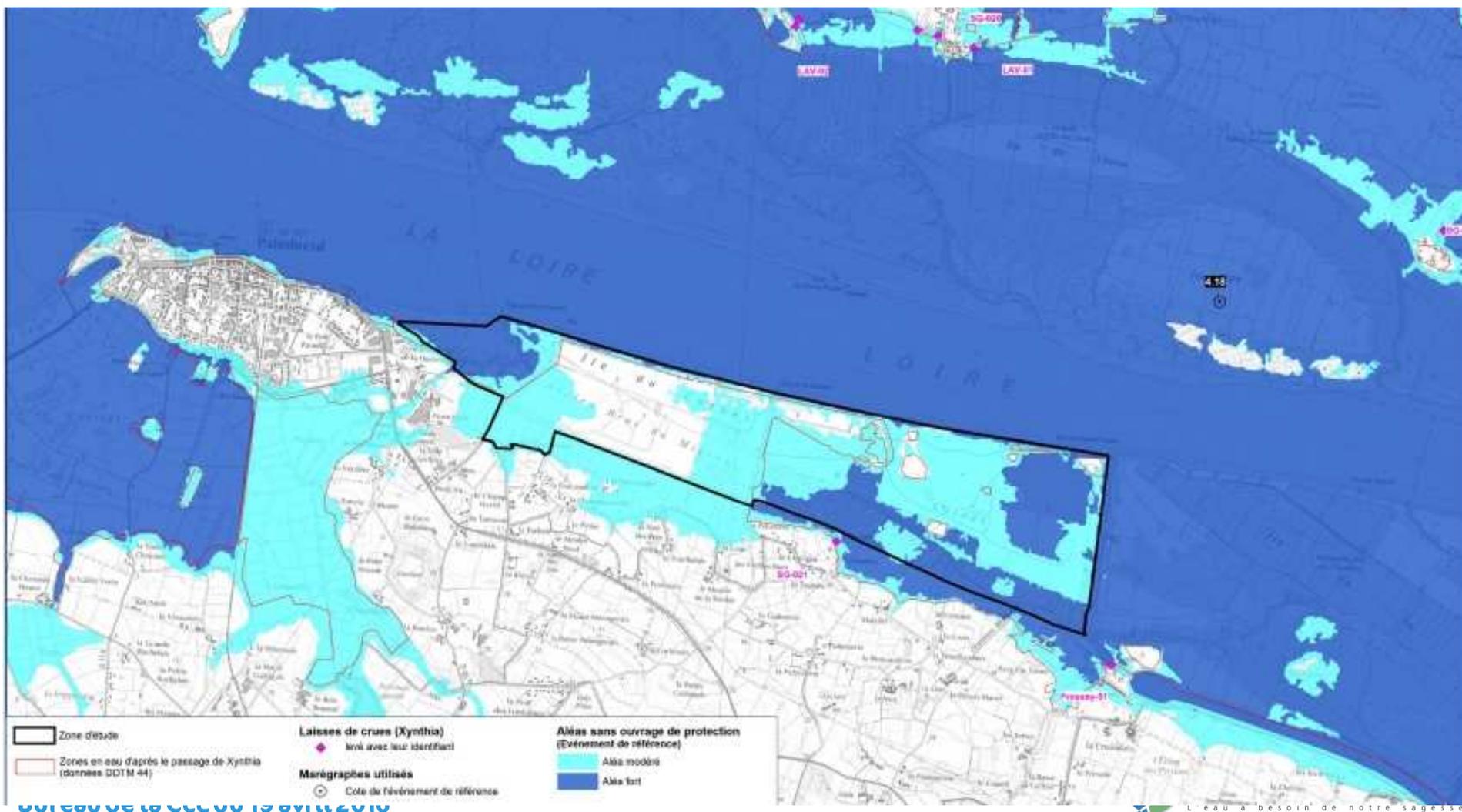
- Pas de connaissance du type d'entreprises et de leurs rejets

# Qualité des eaux – Eaux usées



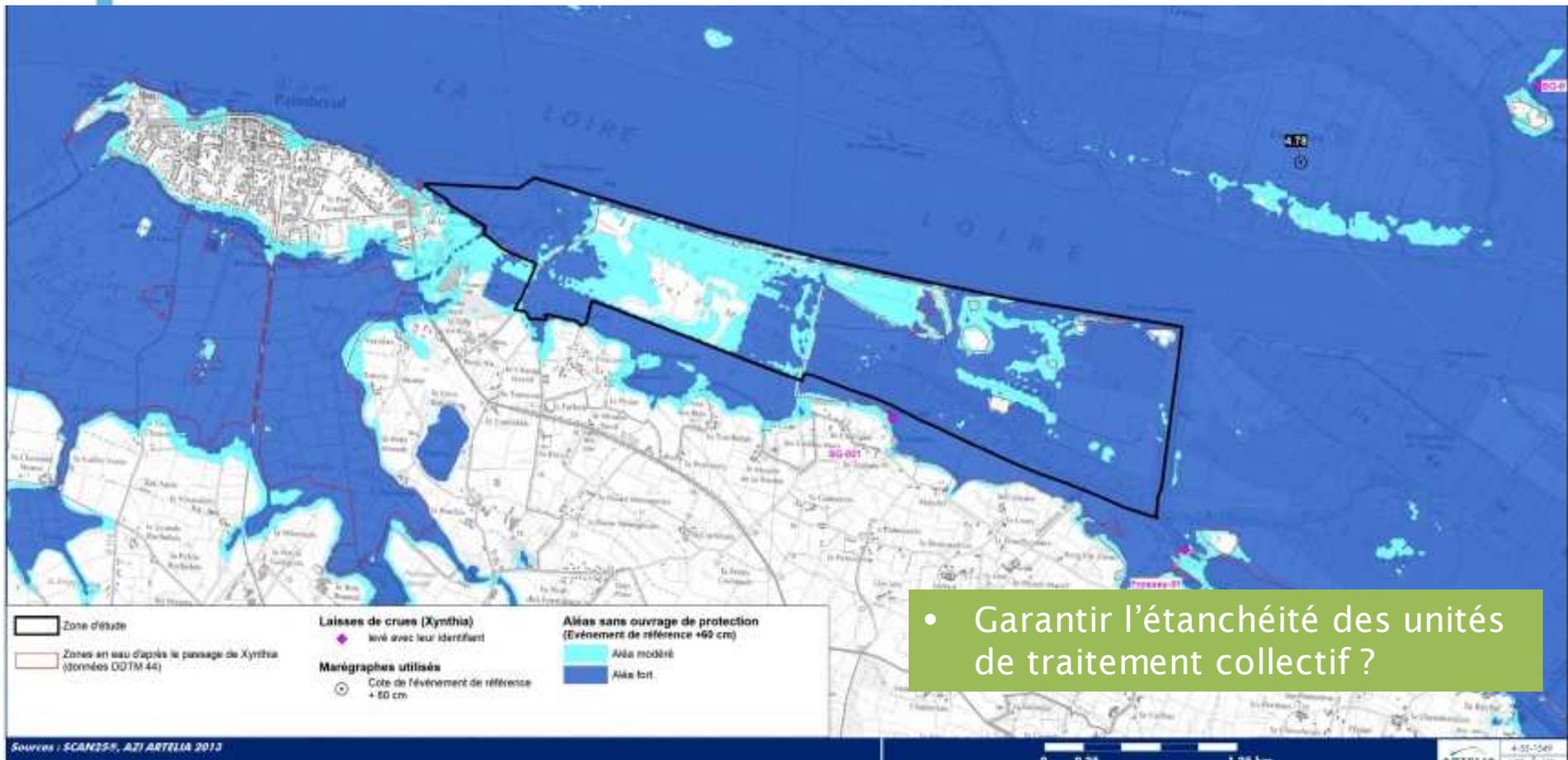
# Qualité des eaux – Eaux usées et inondation – Evènement de référence

- Pas de PPRI
- Atlas des zones inondables : évènement de référence Xynthia



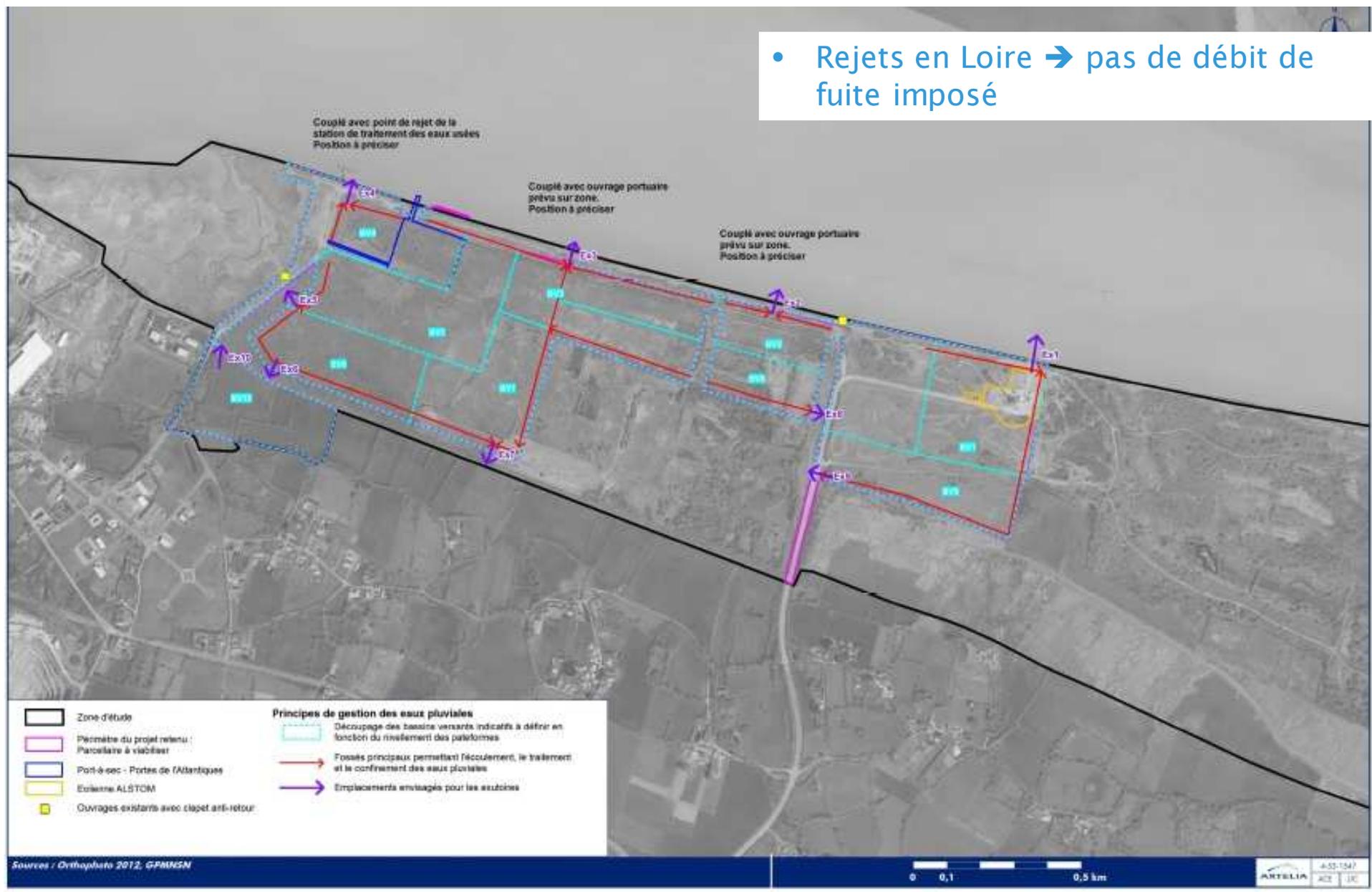
# Qualité des eaux – Eaux usées et inondation – Evènement de référence + prise en compte du changement climatique

- Atlas des zones inondables : évènement de référence Xynthia + 60 cm pour la prise en compte du changement climatique → site de la STEP en aléa fort

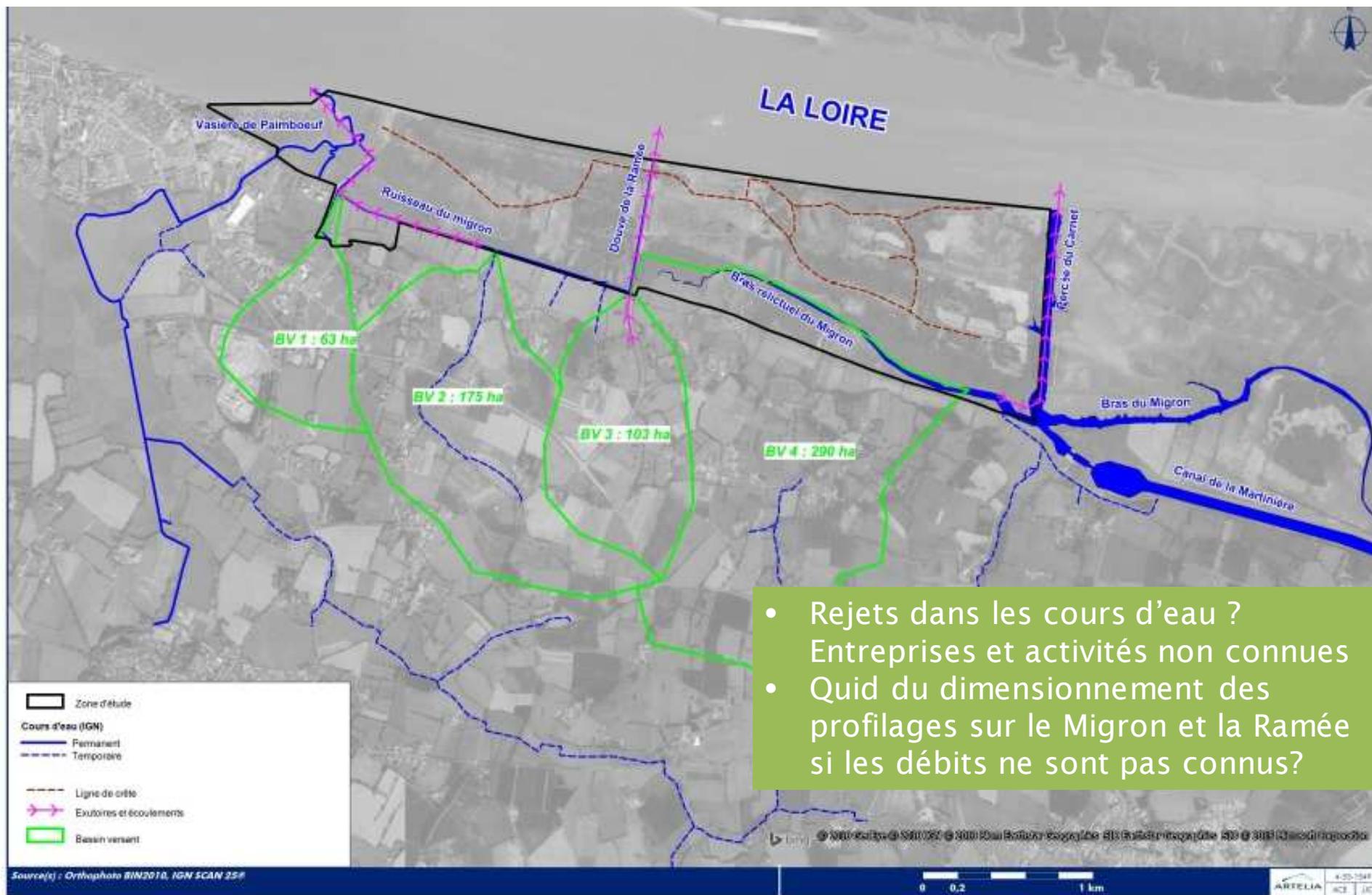


# Qualité des eaux – inondation et gestion des eaux pluviales –

- Rejets en Loire → pas de débit de fuite imposé



# Qualité des eaux – inondation et gestion des eaux pluviales –



- Rejets dans les cours d'eau ?  
Entreprises et activités non connues
- Quid du dimensionnement des profilages sur le Migron et la Ramée si les débits ne sont pas connus?

# Qualité des eaux – inondation et gestion des eaux pluviales –

- Qualité des rejets → traitement des EP à la parcelle avec décanteurs
- Vanne d'isolement au droit des exutoires (sortie de parcelles et rejets Loire, la Ramée et le Migron)
- Evacuation par douves et fossés → phytoremediation
- Clapet anti-retour
- Confinement des pollutions accidentelles
- Regard pour le contrôle

- Traitements à adapter en fonction du type d'entreprises?

# SYNTHESE

Démarche E, R, C mise en place

Gros travail d'acquisition de connaissance du site et développement d'une démarche concertée d'évaluation des impacts

Qualité des milieux :

- Article 2 du SAGE

« Dans le cas où le maître d'ouvrage doit compenser un aménagement portant sur un écosystème très important en surface et constitué principalement de zones humides, il pourra proposer une démarche de compensation (ainsi que ses éventuelles mesures d'accompagnement) privilégiant la récréation ou la restauration de fonctions écologiques majeures de cet écosystème et se traduisant par un bilan positif à l'échelle de ces fonctions majeures de l'écosystème »

→ Projet entre dans ce cas avec 51 ha de ZH détruites.

→ ZH détruites avec fonctions biologiques majoritairement (sauf roselières = fonction biogéochimique)

Compensation à hauteur de 56 ha de ZH

# SYNTHESE

Compensation sur 5 zones :

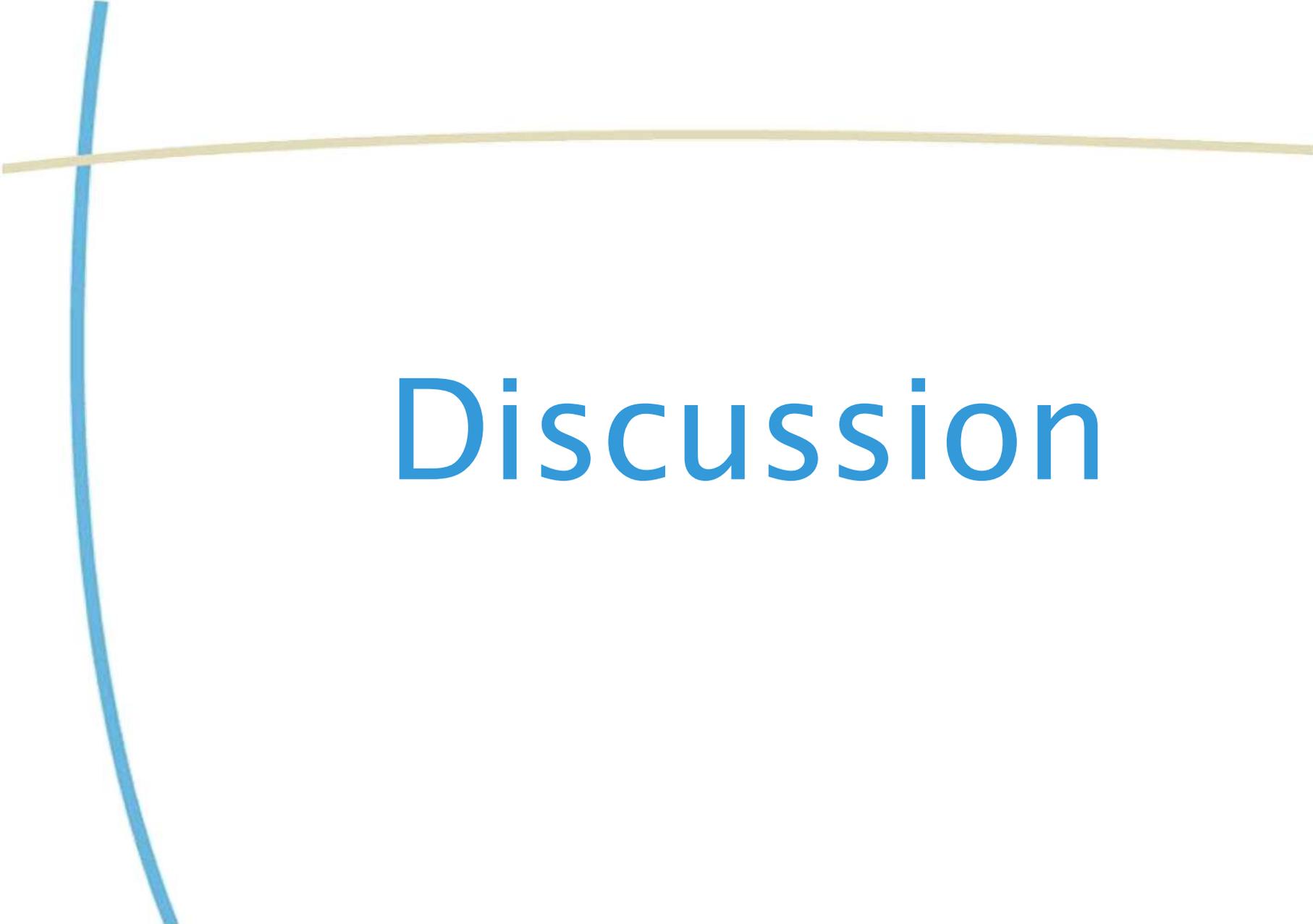
- Zone 1 : MC07 et MC08 sur le même espace → mesures compensatoires comptées deux fois (7,4 ha)
- Zone 2 : MC 3 : suppression du remblai suite à la mise en place des MC d'Alstom → normalement à la charge de ce dernier ?
- Zone 5 :
  - Déplacement d'une plateforme à Cigogne mal placée dans le cadre des mesures compensatoires d'Alstom → normalement à la charge de ce dernier ?
  - Confortement de la Saulaie et Roselière identifié en MC → vraie mesure compensatoire ? Distinguer la gestion de la restauration pour les surfaces compensées ?

Plan de gestion de 5 ans? Quid du phasage des mesures compensatoires sur le plan de gestion – convention annuelle avec agriculteurs ?

# SYNTHESE

## Qualité des eaux – Inondation :

- Dimensionnement de l'assainissement sera à dimensionner en fonction des entreprises qui seront présentes sur le site
- Risque inondation → demander l'étanchéité des unités de traitement?
- Rejet EP non dimensionné car rejet en mer → Quid des rejets dans le cours d'eau ?  
Débit de fuite à 3 l/s/ha?
- Sans débit de fuite fixé quid du dimensionnement pour le reprofilage de la Ramée et du Migron ?



# Discussion