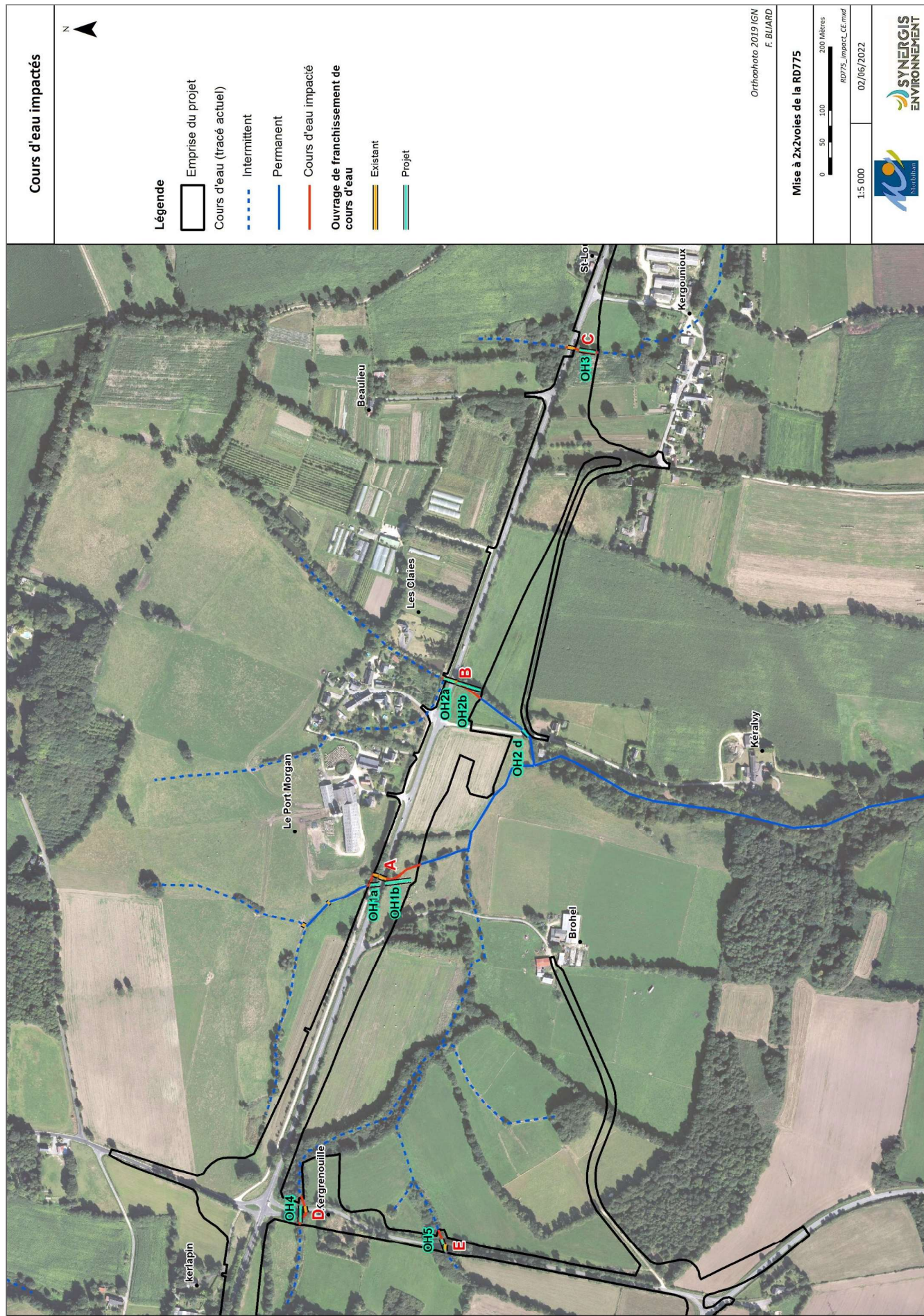


Tableau 92- Calcul des débits liés aux incidences résiduelles sur les cours d'eau

Tronçon	Ruisseau de Keralvy Section A	Affluent ruisseau de Keralvy Section B	Affluent ruisseau de Kergonjoux Section C	Affluent ruisseau de Keralvy Section D	Affluent ruisseau de Keralvy Section E
Type de cours d'eau	0,8	0,8	0,4	0,4	0,4
Niveau d'enjeu du cours d'eau	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
État actuel	Perturbé fonctionnellement (0,1*0,8)=0,08	moyennement fonctionnel (0,8*0,8)=0,64	moyennement fonctionnel (0,8*0,4)=0,32	moyennement fonctionnel (0,8*0,4)=0,32	Perturbé fonctionnellement (0,01*0,4)=0,04
Durée de l'impact	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Activité à l'origine de l'impact	Remblai, dérivation 2,5	Remblai, dérivation 2,5	Busage partiel 0,3	Remblai, dérivation 2,5	Remblai, dérivation 2,5
Impact cumulé	(0,0003x38) 0,006	(0,0003x28) 0,0174	(0,0003x19) 0,0279	(0,0003x25) 0,0651	(0,0003x16) 0,0021
Somme des valeurs retenues pour chaque critère (Sd)	4,086	4,6574	1,4479	3,9851	3,6421
Linéaire de cours d'eau impacté (L)	34	31,5	10	20	12
Débits = D = Sd*L	138,92	146,71	14,48	79,70	43,71
TOTAL DÉBITS	423,52				



Cours d'eau impactés



Légende

- Emprise du projet
- Cours d'eau (tracé actuel) Intermittent
- Permanent
- Cours d'eau impacté
- Ouvrage de franchissement de cours d'eau
- Existant
- Projet

Orthophoto 2019 IGN
F. BUJARD

Mise à 2x2voies de la RD775



1:5 000
RD775_Impact_CE.mxd
02/06/2022



Figure 121- Localisation des linéaires de cours d'eau impactés par le projet

■ Détermination des crédits

Dans cette méthode, les mesures compensatoires « cours d'eau » ne sont pas limitées au cours d'eau stricto-sensu mais intègrent les actions portant sur les corridors adjacents ou écosystèmes rivulaires. La détermination des « crédits » est évaluée via la mobilisation de plusieurs critères. Les « crédits cours d'eau » et les « crédits écosystèmes rivulaires » sont d'abord déterminés individuellement pour déterminer les « crédits » totaux finaux. Les critères proposés peuvent être communs ou spécifiques à ces deux milieux. Pour chaque critère et comme pour la détermination des « débits », plusieurs cas sont proposés.

Les critères communs aux « cours d'eau » et « écosystèmes rivulaires » sont les suivants :

- **Modalités de suivi de l'efficacité de la mesure compensatoire** : trois niveaux de suivis sont retenus, mais la valeur associée à chaque niveau est différente selon que l'on s'intéresse au cours d'eau (CE) ou aux écosystèmes rivulaires (ER). Niveau I (0,05 pour les CE ; 0,1 pour les ER) / Niveau II (0,3 pour les CE ; 0,2 pour les ER) / Niveau III (0,5 pour les CE ; 0,25 pour les ER) ;
- **Échéancier de mise en œuvre de la mesure compensatoire** : trois temporalités sont envisagées. Soit la majorité de la compensation sera terminée après que les impacts ont eu lieu (0) / soit la majorité de la compensation est réalisée en même temps que les impacts (0,1) / soit toutes les actions de compensation sont terminées avant impacts (0,3). Ce critère ne s'applique pas dans le cas d'une mise en œuvre par le biais d'une banque de compensation.
- **Protection du site** : ce critère concerne l'outil foncier qui sera utilisé pour assurer la pérennité de la compensation. Seuls deux cas sont retenus : restriction par acte de vente (0,1) ou autre moyen garantissant une sécurité plus élevée tel que clause restrictive ou servitude de conservation ou cession à un organisme de conservation à but non lucratif (0,4).

Les critères spécifiques aux « cours d'eau » sont les suivants :

- **Niveau d'enjeu du cours d'eau sur lequel porte la compensation** : prioritaire (0,4) / secondaire (0,2) / tertiaire (0,05).
- **Plus-value écologique** : c'est au service instructeur de déterminer au cas par cas la plus-value écologique des actions de compensation proposées. Elle peut être considérée comme excellente (3,5) / correcte (2) / modérée (1,5) / minimale (1).

Les critères spécifiques aux « écosystèmes rivulaires » sont les suivants :

- **Action réalisée** : une valeur différente est accordée en fonction de l'action retenue (création et restauration ou amélioration ou préservation) et de la largeur traitée. Notons qu'une action doit être mise en œuvre au minimum sur une largeur supérieure à 7,6 m pour être prise en compte, mais que jusqu'à 15,2 m la valeur associée sera de 0. La valeur à retenir va donc de 0,1 (pour une action de préservation mise en œuvre sur une largeur de 15,2 m au minimum et inférieure à 22,9 m) à 2,4 (pour une action de création et restauration mise en œuvre sur une largeur supérieure ou égale à 91,5 m).
- **Bonus « action réalisée sur les deux rives »** : si l'action réalisée concerne les deux rives, alors une valeur supplémentaire constituée par la moyenne des valeurs de l'action réalisée sur chacune des deux rives est retenue.
- **Décalage temporel** : ce critère vise à prendre en compte la durée requise pour atteindre un niveau de capacité fonctionnelle comparable à celui qui existait sur le site impacté. 4 possibilités : moins de 5 ans (0) / entre 5 et 10 ans (+0,1) / entre 10 et 20 ans (+0,2) / plus de 20 ans (+0,3). La somme initiale de chacun des critères pour les cours d'eau est au minimum de 1,2 et au maximum de 5,10. La somme initiale de chacun des critères pour les écosystèmes rivulaires (hors « bonus deux rives ») est au minimum de 0 et au maximum de 3,35.

Tableau 93- Critères d'évaluation des crédits (source : CGDD, 2018)

Critères		Options	
Cours d'eau et écosystèmes rivulaires			
Échéancier de mise en œuvre des MC*	Après la survenue des impacts	En même temps que la survenue des impacts	Avant la survenue des impacts
	0	0,1	0,3
Sécurisation foncière**	Restriction par acte de vente	Autre modalité plus sécurisée (clause restrictive, servitude de conservation, cession à une ONG)	0,4
	0,1		
Cours d'eau			
Modalités de suivi de l'efficacité de la MC « cours d'eau »	Niveau I	Niveau II	Niveau III
	0,05	0,3	0,5
Niveau d'enjeu	Tertiaire	Secondaire	Prioritaire
	0,05	0,2	0,4
Plus-value écologique***	Minimale	Modérée	Correcte
	1,0	1,5	2,0
Ecosystèmes rivulaires			
Modalités de suivi de l'efficacité de la MC « écosystème rivulaire »	Niveau I	Niveau II	Niveau III
	0,1	0,2	0,25
Action écologique réalisée***	Largeur rive traitée < 7,6 m	7,6 m < largeur rive traitée < 15,2 m	Largeur rive traitée > 15,2 m
	Action non comptabilisée au titre de la compensation	0	De 0,1 et 2,4 (cf. Tableau ci-après)
Bonus « deux rives »	(Plus-value écologique côté A + plus-value écologique côté B) / 2		
Décalage temporel****	< 5 ans	5 ans < durée < 10 ans	> 10 ans
	0	-0,1	-0,2
Facteur de compensation	Les impacts sont situés dans le périmètre d'une banque de compensation et la MC respecte l'équivalence géographique et écologique		Les impacts ne sont pas situés dans le périmètre d'une banque de compensation OU la MC ne respecte pas les conditions d'équivalence géographique souhaitées ou les conditions d'équivalence écologique
	1		0,5

* Non applicable aux banques de compensation.

** Outil foncier utilisé pour garantir la pérennité de la mesure de compensation.

*** A l'appellation de l'USACE (service instructeur). Pour les écosystèmes rivulaires : une valeur différente est accordée en fonction de l'action retenue : création et restauration, amélioration ou préservation (cf. Tableau ci-après).

**** Durée requise par le milieu pour atteindre un niveau de capacité fonctionnelle équivalent à celui qui existait sur les rives impactées.

Tableau 94- Calcul des crédits liés aux mesures de compensation en faveur des cours d'eau

Crédits	Site de Port Morgan		Site de Kergrenouille		Site de Keralvy		Site de la Miauderie	
	Cours d'eau		Cours d'eau		Cours d'eau		Cours d'eau	
Échéancier de mise en œuvre de la MC	0,3		0,3		0,3		0,3	
Sécurisation foncière	Propriété du département + Plan de gestion 0,1		Accord exploitant agricole + Plan de gestion 0		Propriété du département + Plan de gestion 0,1		Propriété du département + Plan de gestion 0,1	
Modalités de suivi	Suivi physique/biologique 0,3		Suivi physique/biologique 0,3		Suivi physique/biologique 0,3		Suivi physique/biologique 0,3	
Niveau d'enjeux	0,4		0,4		0,4		0,4	
Plus-value écologique	Modérée 1,5		Modérée 1,5		Modérée 1,5		Correcte 2	
Somme des valeurs retenues pour chaque critère (Sc)	2,6		2,5		2,6		3,1	
Linéaire du tronçon de cours d'eau traité (L1)	426		248		85		415	
Crédits « cours d'eau » (C _{CE}) = Sc x L1	1107,6		620		221		1286,5	
Écosystèmes rivulaires								
Échéancier de mise en œuvre de la MC	0,3		0,3		0,3		0,3	
Sécurisation foncière	Propriété du département + Plan de gestion 0,4		Accord exploitant agricole + Plan de gestion 0		Propriété du département + Plan de gestion 0,4		Propriété du département + Plan de gestion 0,4	
Modalités de suivi	Suivi physique/biologique 0,2		Suivi physique/biologique 0,2		Suivi physique/biologique 0,2		Suivi physique/biologique 0,2	
Action écologique	Largeur rive traitée > 15,2 m + plantations < 10% 0,1		7,6 m < largeur rive traitée < 15,2 m 0		Largeur rive traitée > 15,2 m + plantations < 10% 0,1		Largeur rive traitée > 15,2 m + plantations < 10% 0,1	
Bonus « deux rives »	$(0,1+0,1)/2 = 0,1$		0		$0,1+0,1)/2 = 0,1$		$0,1+0,1)/2 = 0,1$	
Décalage temporel	0		0		0		0	
Somme des valeurs retenues pour chaque critère (Scr)	1,1		0,5		1,1		1,1	
Linéaire de rive traité (L1r) ¹	426		248		85		395	
Crédits « écosystèmes rivulaires » (C _{ER}) = Scr x L1r	468,6		124		93,5		434,5	
Facteur de compensation								
Facteur de compensation (FC)	0,5		0,5		0,5		0,5	
Crédits totaux générés (Ct) = (C _{CE} + C _{ER}) * FC	$(1107,6+468,6)*0,5 = 788,1$		$(620+124)*0,5 = 372$		$(221+93,5)*0,5 = 151,25$		$(1286,5+434,5)*0,5 = 860,5$	
TOTAL CRÉDITS								2171,85

¹ Le linéaire de cours d'eau traité correspond à la longueur du lit mineur existant faisant l'objet de mesures de restauration. La longueur du lit mineur restauré n'est pas sensiblement identique et n'est pas prise en compte pour ce calcul des crédits.

La méthode quantitative ci-dessus nous permet (au-delà des valeurs absolues présentées) de pouvoir mettre en avant un rapport débits/crédits inférieur à un et donc un effet positif (aspect écologique et hydrologique) de la mesure de compensation.

Les crédits « écosystèmes rivulaires » pour le site de Kergrenouille n'ont volontairement pas été pris en compte puisque la végétation des berges et des rives sera contrainte par les besoins d'exploitation agricole et ce paramètre viendrait gonfler les crédits.

Le comblement des anciens fossés de drainage (Port Morgan, Keralvy) et le traitement des espèces invasives représentent respectivement de véritables plus-values hydrologique et écologique. Ces mesures sont simplement notifiées.

Pour finir, le facteur de compensation (Fc) a été volontairement bloqué à 0.5 pour ne pas surestimer le gain potentiel des mesures de compensation. Ce point est discutable puisque les mesures de compensation sont soit localisées à proximité directe des zones impactées (hors Miauderie) avec le même contexte hydrogéographique (fête de bassin versant du Saint Eloi, Rang 0 ou 1) et une équivalence écologique de fait atteinte au regard des problématiques identifiées. Pour la Miauderie, la seule différence concerne le bassin versant concerné (l'Arz). Cependant l'effacement du plan d'eau avec l'ouverture des milieux humides et la restauration du cours d'eau forment un gain écologique et hydrologique indéniable.

❖ Bilan sur le dimensionnement des mesures compensatoires en faveur des cours d'eau

L'analyse comparative des crédits issus de la compensation envisagée et les débits engendrés par le projet permet de vérifier que les mesures proposées au titre de la compensation sont éligibles, les crédits totaux (217,85) générés étant supérieurs aux débits totaux (423,52). Cette approche tient compte de l'ensemble de l'analyse préalable de définition des effets résiduels et des mesures de réduction (ouvrage avec banquette) assurant le rétablissement des continuités écologiques au droit du projet.

Les travaux sur les sites de Port Morgan, Keralvy et La Miauderie se justifient d'autant plus, car ils peuvent se réaliser rapidement (maîtrise foncière du département) et ce avant les premiers impacts au niveau de projet. Les travaux sur le site de Kergrenouille font quant à eux l'objet d'un accord avec l'exploitant agricole.

À noter, la définition de détail (y compris calendrier des travaux et les plans) fera l'objet d'une sollicitation de validation directe auprès de la DDTM avant mise en œuvre. Cette définition de détail comprendra une évaluation environnementale pour déterminer les enjeux écologiques prévalables et en conséquence la définition de la période de travaux de moindre impact ainsi que l'ensemble des mesures liées.

Tableau 95- Incidences et mesures relatives au lit mineur des cours d'eau

INCIDENCES ET MESURES RELATIVES AU LIT MINEUR DES COURS D'EAU		Effets résiduels
Incidences du projet	Mesures d'évitement, de réduction et de compensation	
Destruction de 240 ml de cours d'eau situés sous l'emprise du projet ou à proximité immédiate. À noter que le projet ne prévoit pas de nouveau franchissement de cours d'eau, mais le remplacement des ouvrages existants.	Mesures d'évitement : - Evitement d'un affluent du ruisseau de Keralvy pour le rétablissement de l'accès au hameau de Brohel. Mesures de réduction : - Choix d'un doublement de la RD775 sur place au lieu d'un tracé en ouverture ; - Récupération d'un maximum du linéaire original = effort de reconnexion au cours d'eau en place pour un total de 132 ml cumulés rétablis de part et d'autre des ouvrages de franchissement. Les linéaires de cours d'eau rétablis font l'objet de mesures de restauration qui visent à respecter la morphologie des cours d'eau	Négligeables et positifs à terme

INCIDENCES ET MESURES RELATIVES AU LIT MINEUR DES COURS D'EAU		Effets résiduels
Incidences du projet	Mesures d'évitement, de réduction et de compensation	
	et à assurer une diversification des habitats aquatiques. À terme, les cours d'eau restaurés devraient atteindre une qualité biomorphologique égale voir supérieure à celle observée actuellement ; - Récupération des matériaux (granulométrie) du lit mineur pour reconstituer les nouvelles portions si possible et fonction de la granulométrie présente ; - Suivi de l'évolution du lit et rectification à T+1 après un cycle d'écoulement (une première crue) suivant la caractérisation initiale qui sera réalisée sur l'ensemble du linéaire restauré. Une attention sera portée aux paramètres intrinsèques du cours d'eau comme la morphodynamique (granulométrie, variation des débits, érosion, calcul des débits Q2, alternance des faciès, soutien d'étiage). L'objectif est de pouvoir caractériser au mieux les gains fonctionnels de compensation et de mesurer la réussite des mesures sur les cours d'eau. Mesures de compensation : - En compensation des effets résiduels (perte de 107,5 ml de lit mineur et 100 ml de couverture supplémentaire), le projet prévoit la restauration de 1115 ml cumulés de lit mineur dont 745 ml d'affluents du ruisseau de Keralvy sur les sites de compensation de Port Morgan, Kergrenouille et Keralvy et 370 ml d'un affluent de l'Arz sur le site de La Miauderie. Sur le site de Kergrenouille, la mesure de restauration du cours d'eau comprend le débusage de 90 ml de cours d'eau.	

SYNTHÈSE

Malgré les mesures d'évitement et de réduction mises en place, les effets résiduels relatifs à la destruction de lits mineurs ont nécessité la réalisation de mesures de compensation. Elles se traduisent par des mesures de restauration de plusieurs affluents du ruisseau de Keralvy sur trois sites de compensation aux abords de la RD775 (Port Morgan, Kergrenouille, Keralvy) et d'un affluent de la rivière de l'Arz sur un site de compensation à 1,6 km à l'est (La Miauderie). L'ensemble des mesures permettrait de maintenir un niveau d'incidence négligeable, voire positif à terme sur ce compartiment.

Impact brut retenu	Mesures d'évitement de réduction	Effets résiduels après mesures d'évitement et réduction	Mesures de compensation
240 ml de lit mineur détruits	- Evitement d'un franchissement de cours d'eau - 132 ml cumulés de lit mineur rétablis	216 ml à compenser dont : - 100 ml cumulés de couverture supplémentaire - 107,5 ml cumulés de perte de lit mineur	1115 ml cumulés de lit mineur restaurés dont : - 745 ml dans le même bassin versant (ruisseau de Keralvy) - 370 ml sur le bassin versant limitrophe (rivière de l'Arz)

Coût prévisionnel de la mesure globale de Port Morgan, Kergrenouille, Keralvy et La Miauderie : environ 530 000 € hors taxes.

Tableau 96- Coûts prévisionnels des mesures et suivis prévus sur les sites de compensation

Site de compensation	Montant prévu pour les travaux initiaux (dont maîtrise d'oeuvre)	Montant prévu pour le suivi de l'efficacité des mesures	Coût total
Port Morgan	<ul style="list-style-type: none"> Décassement: 17 250 € HT (comprend le régablage de la terre végétale après décaissement+Halus) Mare: 2 200 € HT Plantation: 24 000 € HT Restauration cours d'eau : 7 650 € HT 	<ul style="list-style-type: none"> Suivi bio-morphologique du cours d'eau (N+1, N+3 et N+6) : 5 400 € HT Diversité aquatique (N-1, N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20) : 24 500 € HT Piège photographique et suivi des ouvrages (N+1, N+3 et N+5) : 13 500 € HT Niveau d'humidité du sol – pédologie (N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20) : 9 000 € HT Suivi faune (comprend le suivi de l'éradication des espèces exotiques envahissantes) (N-1, N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20) : 37 800 € HT Suivi flore (comprend le suivi de l'éradication des espèces exotiques envahissantes) (N-1, N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20) : 6 650 € HT 	147 950 € HT
Kergrenouille	<ul style="list-style-type: none"> Décassement: 2 500 € HT (comprend le régablage de la terre végétale après décaissement+Halus) Restauration source + mégaphorbiaie : 1 250 € HT Plantation: 2 550 € HT Restauration cours d'eau : 5 000 € HT Éradication de la Renouée du Japon : 2 800 € HT 	<ul style="list-style-type: none"> Suivi bio-morphologique du cours d'eau (N+1, N+3 et N+6) : 3 900 € HT Diversité aquatique (N-1, N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20) : 19 600 € HT Niveau d'humidité du sol – pédologie (N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20) : 9 000 € HT Suivi faune (comprend le suivi de l'éradication des espèces exotiques envahissantes) (N-1, N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20) : 30 100 € HT Suivi flore (comprend le suivi de l'éradication des espèces exotiques envahissantes) (N-1, N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20) : 5 250 € HT 	81 950 € HT
Kerlavy	<ul style="list-style-type: none"> Décassement sur 2: 8 620 € HT (comprend le régablage de la terre végétale après décaissement+Halus) Mare: 1 500 € HT Plantation: 1 800 € HT Restauration cours d'eau : 3 000 € HT 	<ul style="list-style-type: none"> Suivi bio-morphologique du cours d'eau (N+1, N+3 et N+6) : 4 500 € HT Diversité aquatique (N-1, N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20) : 24 500 € HT Piège photographique et suivi des ouvrages (N+1, N+3 et N+5) : 13 500 € HT Niveau d'humidité du sol – pédologie (N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20) : 9 000 € HT Suivi faune (comprend le suivi de l'éradication des espèces exotiques envahissantes) (N-1, N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20) : 30 100 € HT Suivi flore (comprend le suivi de l'éradication des espèces exotiques envahissantes) (N-1, N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20) : 6 650 € HT 	103 170 € HT

Site de compensation	Montant prévu pour les travaux initiaux (dont maîtrise d'oeuvre)	Montant prévu pour le suivi de l'efficacité des mesures	Coût total
La Mlaudenle	<ul style="list-style-type: none"> Suppression bâti+hangar : entre 60 000 et 80 000 € HT (hors prise en compte du traitement éventuel de l'arnicarie) Traitement de la digue de l'étang + drains avec exportation : 3 800 € HT Restauration de la mare : 1 400 € HT Création de la mare : 2 500 € HT Restauration cours d'eau : 5 850 € HT Rampe d'encrochement : 1 500 € HT Élagage pins + feuillus (5 710 m²) : 15 000 € HT 	<ul style="list-style-type: none"> Suivi bio-morphologique du cours d'eau (N+1, N+3 et N+6) : 6 000 € HT Diversité aquatique (N-1, N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20) : 24 500 € HT Niveau d'humidité du sol – pédologie (N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20) : 9 000 € HT Suivi faune (comprend le suivi de l'éradication des espèces exotiques envahissantes) (N-1, N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20) : 37 800 € HT Suivi flore (comprend le suivi de l'éradication des espèces exotiques envahissantes) (N-1, N+1, N+3, N+5, N+10, N+15 et N+20) : 6 650 € HT 	336 900 € HT
Coût total	190 170 € HT		527 070 € HT

V.2.2.3 - Incidences et mesures vis-à-vis du lit majeur des cours d'eau

V.2.2.3.a Impact du projet sur le lit majeur des cours d'eau

La RD775 franchit deux affluents du ruisseau de Keralvy (points 1 et 2 sur la Figure 122) et un affluent du ruisseau de Kergonieux (point 3). La RD 139 qui sera reprise lors des travaux projetés franchit également deux petits affluents du ruisseau de Keralvy (points 4 et 5). Les ouvrages de franchissement actuel au regard de leurs dimensions provoquent lors de forte crue un effet de barrage pouvant favoriser la formation d'une zone d'expansion des crues en amont des ouvrages existants.

Ces phénomènes ne sont à l'origine d'aucun témoignage relatant des problèmes d'inondation, débordements ou autres désordres hydrauliques.

Le projet prévoit le redimensionnement des ouvrages de franchissement existants. L'objectif étant d'assurer autant que possible la transparence écologique et hydraulique des franchissements. En conséquence, après simple remplacement des ouvrages et sans aménagements spécifiques de restauration de l'hydrosystème amont (voir mesures compensatoires cours d'eau), il est probable que la zone d'expansion des crues en amont des ouvrages aura tendance à diminuer par rapport à la situation actuelle du fait de l'effacement des discontinuités hydrauliques.

Pour cela, les mesures de compensation intègrent cette problématique de maintien des débordements du lit mineur et le favorisent même. Ils seront d'ailleurs répartis de manière plus homogène sur l'ensemble du linéaire de cours d'eau et l'effet barrage lié aux ouvrages de franchissement sera fortement réduit.

Il est difficile de quantifier de manière très précise les incidences du projet sur le lit majeur des cours d'eau, en l'absence de modélisation fluviale précise avant et après la mise en projet. Nous proposons ci-dessous une approche basée sur la définition des hauteurs d'eau en amont et en aval des ouvrages pour la crue centennale théorique. Cette approche permet, à partir du plan topographique de l'état actuel, d'estimer les surfaces et volumes de lit majeur perdu en raison de l'élargissement de la largeur de l'infrastructure (doublement de la voirie) au droit des ouvrages de franchissement. Les surfaces remblayées appartenant potentiellement au lit majeur sont ainsi reportées sur le plan présenté page suivante et leurs surfaces indiquées dans le Tableau 97.

Concernant le ruisseau de Keralvy (ce ruisseau correspond à la partie amont de la rivière de Saint-Eloi), le lit majeur est délimité à partir des limites de la crue morphogène prise pour référence dans le cadre du PPRi du bassin de Saint-Eloi.

Tableau 97- Surfaces et volumes de lit majeur remblayé

N° de la zone	Cote de référence (crue centennale)	Surface (m²)	Volume (m³)
1	Inconnue (délimitation issue du PPRi)	2 020	955
2	111.66m NGF / +0.84m	70	11
3	114.83m NGF / +0.57m	60	14
4	121.90m NGF / +0.90m	270	82
5	121.54m NGF / +1.19m	280	156
TOTAL		2 700 m²	1218 m³

Les surfaces et volumes de lit majeur remblayé sont relativement faibles au regard de la position du projet en tête de bassin versant et du linéaire de cours d'eau impacté.

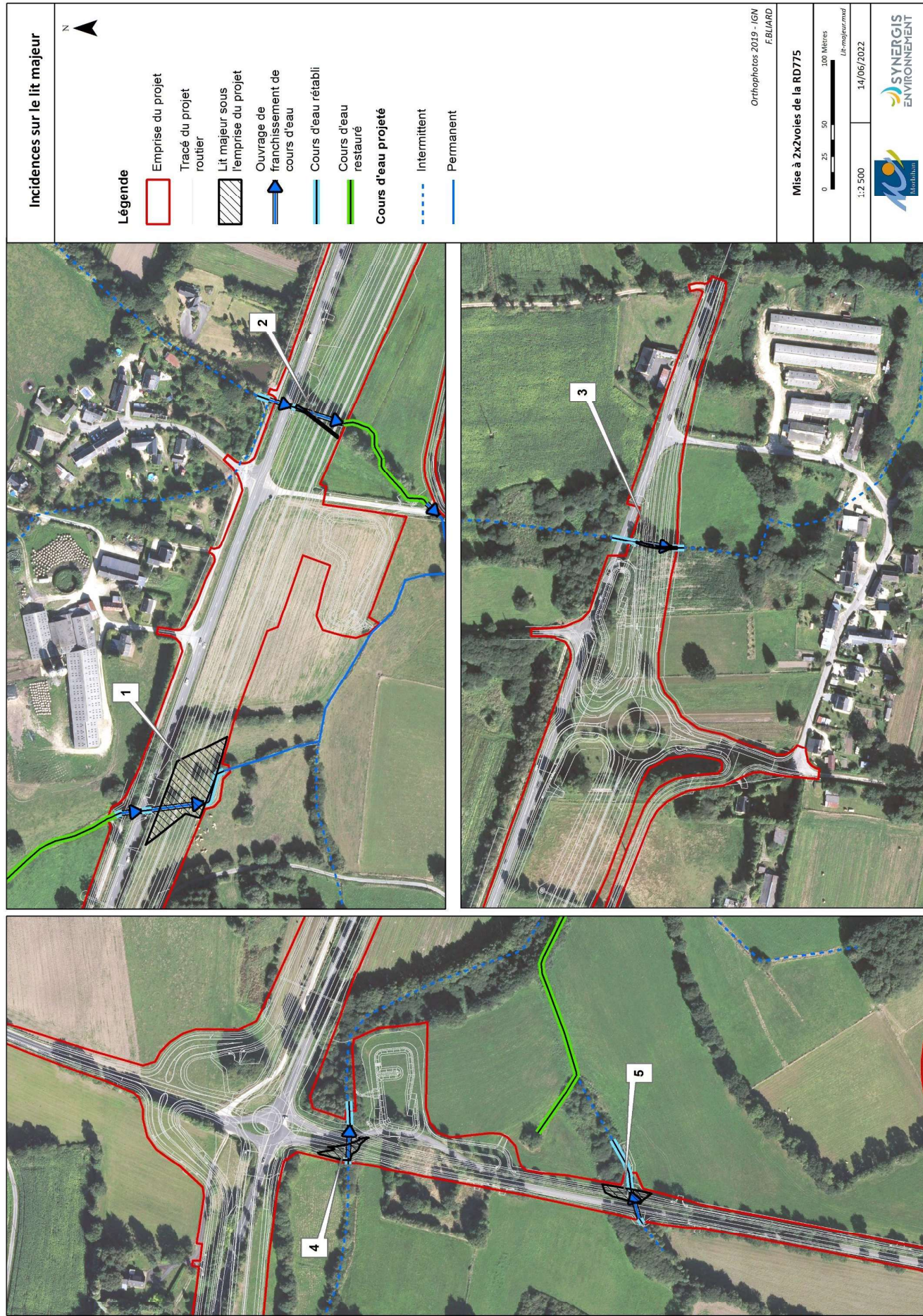


Figure 122- Lits majeurs impactés par le projet d'aménagement de la RD775

V.2.2.3b Mesures en faveur de l'expansion des crues

La conception du projet minimise le risque d'inondation. D'une part, il est prévu la mise en place d'ouvrages de rétention et de régulation des eaux pluviales ruisselées sur les surfaces de voiries. Les volumes de rétention sont dimensionnés pour une période de retour de 10 ans tandis que les ouvrages de régulation (débits de fuite) respectent la disposition 3D-2 du SDAGE Loire-Bretagne. Cette gestion quantitative des eaux pluviales permettra de réduire efficacement les débits en aval du projet routier à un niveau très inférieur aux débits rejetés en situation actuelle (absence d'ouvrage de régulation sur l'actuelle infrastructure routière) et ainsi diminuer les risques d'inondation en aval des rejets. D'autre part, les ouvrages de franchissement actuels de type buses seront remplacés par des ouvrages de type ponts-cadre assurant la plus grande transparence hydraulique et écologique possible. Ils permettront ainsi d'assurer l'écoulement d'un débit de crue centennale.

L'impact causé par le remblaiement du lit majeur des cours d'eau au droit de l'élargissement de l'infrastructure sera réduit par les travaux de restauration du lit mineur des affluents du ruisseau de Keralvy et des zones humides qui les accompagnent au niveau des sites de compensation Port Morgan, Kergrénouille, Keralvy et La Miauderie. En effet, en tête de bassin versant, ce sont surtout les zones humides qui accompagnent les cours d'eau qui participent à la régulation des crues. Le caractère incisé des lits mineurs actuels a pour effet de drainer les zones humides existantes. De plus, la présence de remblais et de fossés drainants détériore les fonctionnalités hydrologiques (stockage de l'eau notamment) des zones humides.

Les secteurs sur lesquels les travaux projetés entraîneront un élargissement du lit majeur sont :

- ✓ Le site de compensation de Port Morgan : il est prévu de procéder à la restauration du cours d'eau et de la zone humide. Le lit actuellement incisé sera rehaussé et certains terrains seront décaissés pour favoriser l'expansion des crues. C'est ainsi 530 m² de remblais (environ 30 cm de hauteur) qui seront retirés au niveau des zones de sources en tête du cours d'eau et environ 8260 m² de terrain naturel à abaisser au sud du cours d'eau. Les fossés drainants (environ 60 ml) en tête du cours d'eau seront également supprimés.
- ✓ Le site de compensation de Kergrénouille : la remise à l'air libre du cours d'eau sur 90 ml permettra de restaurer un lit naturel et redonner la possibilité au cours d'eau de déborder sur l'ensemble de ce linéaire.
- ✓ Le site de compensation de Keralvy : le cours d'eau actuellement rectiligne et incisé retrouvera son lit naturel méandrique entre l'aval de l'OH2b et la voie d'accès au futur bassin de rétention des eaux pluviales n°3. Les deux fossés drainants seront effacés (environ 200 ml). Le remodelage du terrain favorisera une expansion des crues sur les abords du cours d'eau. Le terrain naturel sera notamment abaissé jusqu'à 80 cm au sud du site sur environ 2240 m².
- ✓ Le site de compensation de la Miauderie : l'effacement du plan d'eau sur le cours d'eau et de ses fossés périphériques représente une surface de 2600 m² restaurée en zone humide. La suppression du bâti et du remblai associé correspond à 1050 m². Le lit sera restauré de manière passive avec diversification des écoulements et un drain d'une vingtaine de mètres sera retiré. Les fonctionnalisés des zones humides seront également améliorées par l'ouverture du milieu.

Ces mesures permettront ainsi d'augmenter les zones d'expansion des crues. Les surfaces de suppression des remblais et d'abaissement du terrain naturel aux abords des cours d'eau sur les sites de compensation de Port Morgan et Keralvy représentent à elles seules plus de 12 000 m² pour un volume reconquis pour l'expansion des crues de 3 100 m³.

Les volumes gagnés sur le site de Kergrénouille n'ont pas été comptabilisés du fait de l'antériorité du relevé topographique (2016) par rapport au busage du cours d'eau sur la parcelle agricole. Les volumes gagnés sur le site de La Miauderie ne sont également pas comptabilisés car ce site est situé dans un autre bassin versant.

Tableau 98- Volumes reconquis pour l'expansion des crues sur les sites de compensation

Secteur	Déblais (m ³)	Remblais (m ³)	Gain (m ³)
Port Morgan	1944	21	1923
Kergrénouille	Non comptabilisé	Non comptabilisé	-
Keralvy	1290	136	1154
La Miauderie	Non comptabilisé	Non comptabilisé	-
Total	3234	157	3 077

Tableau 99- Incidences et mesures relatives au lit majeur des cours d'eau

INCIDENCES ET MESURES RELATIVES AU LIT MAJEUR DES COURS D'EAU		
Incidences du projet	Mesures de réduction et de compensation	Effets résiduels
Remblaiement du lit majeur des cours d'eau au droit de l'élargissement de l'infrastructure (surface totale de 2 700 m ² pour un volume soustrait d'environ 1200 m ³).	<p>Mesures de réduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Restauration du lit mineur de plusieurs cours d'eau en tête de bassin versant avec remodelage des berges afin de favoriser l'expansion des crues sur les abords du cours d'eau ; - Effacement d'un plan d'eau sur cours d'eau de 2600 m² ; - Suppression d'environ 200 ml de fossés drainants en tête du bassin versant du ruisseau de Keralvy ; - Remise à l'air libre de 90 ml de cours d'eau permettant les débordements sur ce linéaire ; - Gestion quantitative des eaux pluviales sur la RD 775 par la mise en place de bassins de rétention et de régulation afin de réduire efficacement les débits en aval ; - Remplacement de l'ensemble des ouvrages de franchissement par des ouvrages assurant une plus grande transparence hydraulique. Cette mesure va modifier le fonctionnement du cours d'eau en période de crue et permettre une meilleure répartition des zones d'expansion des crues. <p>Mesures de compensation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suppression de déblais et abaissement du terrain naturel sur les sites de compensation (Port Morgan et Keralvy) ce qui représente un volume reconquis d'environ 3100 m³. 	Négligeables à positifs

SYNTHÈSE

Plusieurs mesures permettront de réduire l'impact du projet sur le lit majeur des cours d'eau (volume soustrait d'environ 1200 m³) en améliorant les capacités d'expansion des cours d'eau et en restaurant les zones humides attenantes. Toutefois, l'impact sera compensé par la suppression de déblais et l'abaissement du terrain naturel sur les sites de compensation de Port Morgan et Keralvy ce qui représente un volume reconquis de 3100 m³, soit un ratio de compensation de 2,58.

Coût prévisionnel des mesures :

- remplacement des ouvrages de franchissement) : 460 000 € HT ;
 - surcoût du système de collecte séparative et de traitement estimé à 233 000 € HT ;
 - restauration des cours d'eau sur les sites de compensation de Port Morgan, Kergrenouille, Kerlavy et La Micauderie : 21 500 € HT ;
 - travaux de décaissement (comprend le réglage de la terre végétale après décaissement et création des talus) sur les sites de Port Morgan, Kergrenouille et Kerlavy : 28 370 € HT.
- Les travaux de terrassement/abaissement du terrain naturel sur les sites de compensation devant être réalisés avant les terrassements de masse, le coût peut être estimé à 5€ HT/m³ ;

Le projet répond aux attentes des documents relatifs à la gestion de l'eau et plus particulièrement à :

- ❖ l'orientation IB du SDA GE Loire-Bretagne : « préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et des submersions marines » ;
- ❖ l'objectif n°1 du PRG1 du bassin Loire-Bretagne « préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines ».

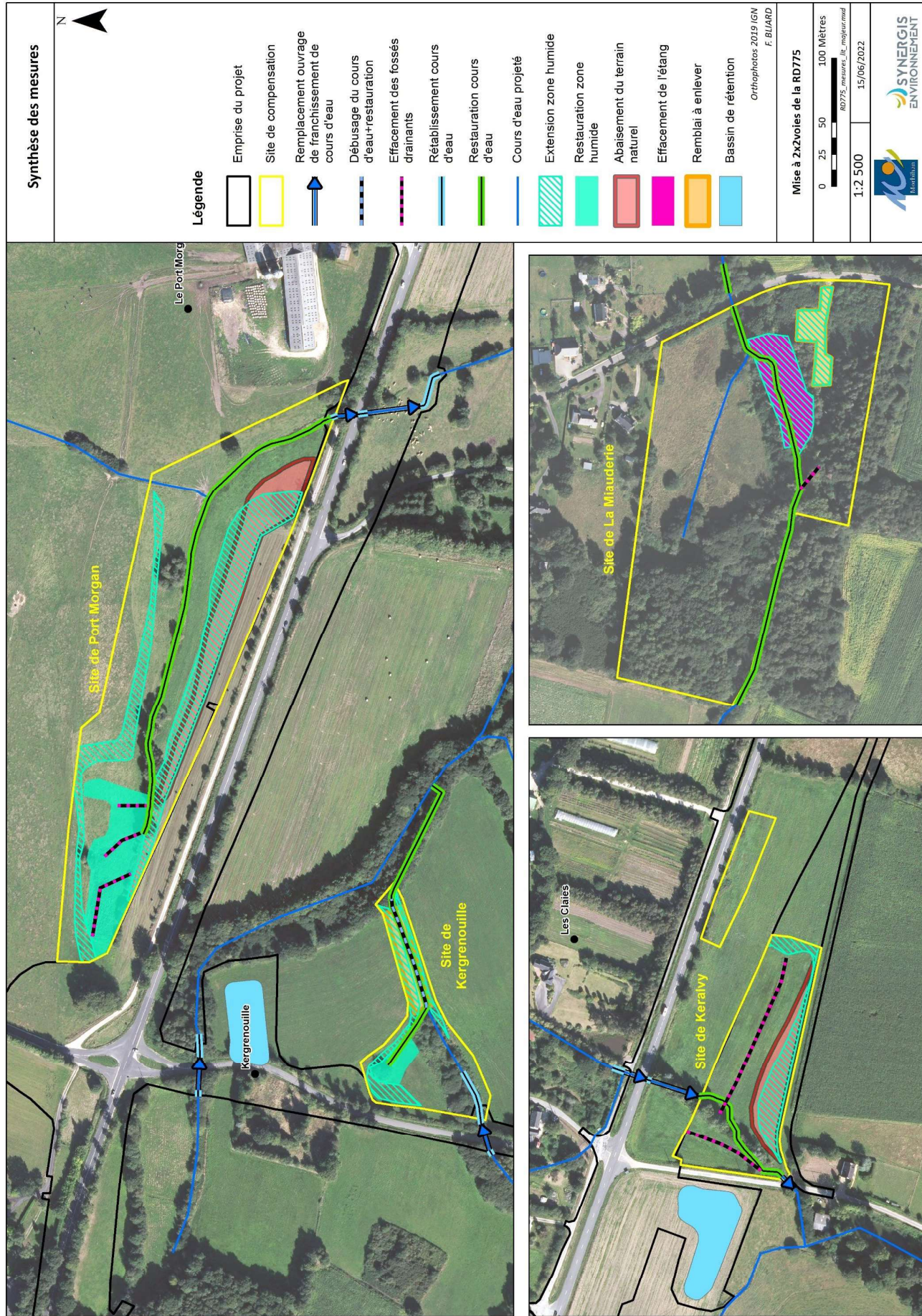


Figure 123- Synthèse des mesures relative au lit majeur des cours d'eau

V.2.3 - Incidences et mesures vis-à-vis des zones humides

V.2.3.1 - Rappel du contexte réglementaire

V.2.3.1a SDAGE Loire Bretagne

Le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 (disposition 8B-1) fixe les prescriptions suivantes relatives à la préservation des zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités :

- ✓ Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide.
- ✓ À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités.

À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la création ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- ✓ équivalents sur le plan fonctionnel ;
- ✓ équivalentes sur le plan de la qualité de la biodiversité ;
- ✓ dans le bassin versant de la même masse d'eau.

En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.

V.2.3.1b SAGE Vilaine

Le SAGE Vilaine vient renforcer la protection des zones humides en édictant des conditions supplémentaires pour rendre admissible l'obtention d'une autorisation relative à la destruction de zones humides applicables sur les bassins versants identifiés comme étant prioritaires pour la diminution des flux d'azote et la gestion des étages. Cependant, le bassin versant du Saini-Éloi sur lequel se trouve le projet d'aménagement n'est pas identifié comme étant prioritaire.

Par ailleurs le SAGE rappelle et précise les dispositions du SDAGE Loire Bretagne relatives à la compensation des zones humides détruites :

- ✓ Le recours à des mesures compensatoires n'est concevable que lorsque toutes les autres solutions alternatives ont été précisément étudiées.
- ✓ Les mesures compensatoires intègrent la restauration de zones humides afin que le bilan global de l'échange soit positif pour le milieu, tant en termes de surface qu'en termes de fonction (hydrologique, biogéochimique et écologique).
- ✓ La compensation doit être réalisée au plus près de la zone impactée, et au pire dans le sous-bassin¹⁷ concerné.
- ✓ Le projet de compensation qui décrit le programme de restauration et l'ensemble des actions compensatoires est établi pour une durée de cinq ans au maximum. Il prévoit pour cela un calendrier, et la description des moyens techniques et financiers de mise en œuvre.
- ✓ Les modalités de suivi et de gestion sont également décrites et doivent être assurées au minimum 5 ans après la fin de la mise en place des actions compensatoires.

V.2.3.2 - Cadrage méthodologique

Conformément aux règles édictées par le SDAGE Loire Bretagne et le SAGE Vilaine. L'analyse des incidences du projet sur les zones humides et l'élaboration des mesures compensatoires suit les étapes suivantes :

1. Recherche d'alternatives au projet qui permettrait d'éviter la destruction de zones humides
2. Réduction des impacts sur les zones humides
3. Caractérisation des zones humides impactées (analyse des fonctionnalités)
4. Recherche d'un site pour la mise en œuvre de mesures compensatoires
5. Choix du site et description des mesures compensatoires
6. Analyse et justification de l'équivalence fonctionnelle

V.2.3.3 - Impacts du projet sur les zones humides

Le projet routier a un impact direct sur les zones humides. L'élargissement de la voirie existante s'effectue au détriment de plusieurs zones humides qui jouxtent l'actuelle RD775. Les différentes zones humides impactées et les surfaces correspondantes sont indiquées sur le plan présenté page suivante.

Au total, sept sites impactés sont complétabilisés le long du projet routier pour une surface totale de zones humides impactées atteignant : 14 388 m².

Les habitats concernés sont listés dans le tableau suivant.

Tableau 100- Typologie d'habitat et surfaces des zones humides impactées

Habitats typologie CORINE Biotopes		Habitat typologie EUNIS		Zones humides détruites
Code	Libellé	Code	Libellé	Surface (m ²)
31.831	Ronciers	F3.131	Ronciers	347
31.86	Landes à Fougères	E5.3	Formations à <i>Pteridium aquilinum</i>	200
37.1	Communautés à Reine des prés et communautés associées	E5.41	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	173
37.21	Prairies humides atlantiques et subatlantiques	E3.41	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	9376
37.217	Prairies à Jonc-cliffus	E3.417	Prairies à Jonc lépars	1703
37.71	Ourllets des cours d'eau	E5.41	Écrans ou rideaux rivulaires de grandes herbacées vivaces	380
41.811	Bois de Bouleaux humides	G1.9111	Boulaies humides	145
44.1	Formations riveraines de saules	G1.11	Saulaies riveraines	672
44.92	Saussaies marécageuses	F9.2	Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à <i>Salix</i>	450
82.1	Champs d'un seul tenant intensément cultivés	11	Cultures et jardins maraichers	583
83.321	Parcs urbains et grands jardins	I2.1	Grands jardins ornementaux	357
TOTAL (m²)				14388

¹⁷ Le SAGE Vilaine fait référence au sous-bassin de la Vilaine défini au sein du PAGD. Le bassin versant de Saini-Éloi appartient au sous-bassin dénommé Estaries.

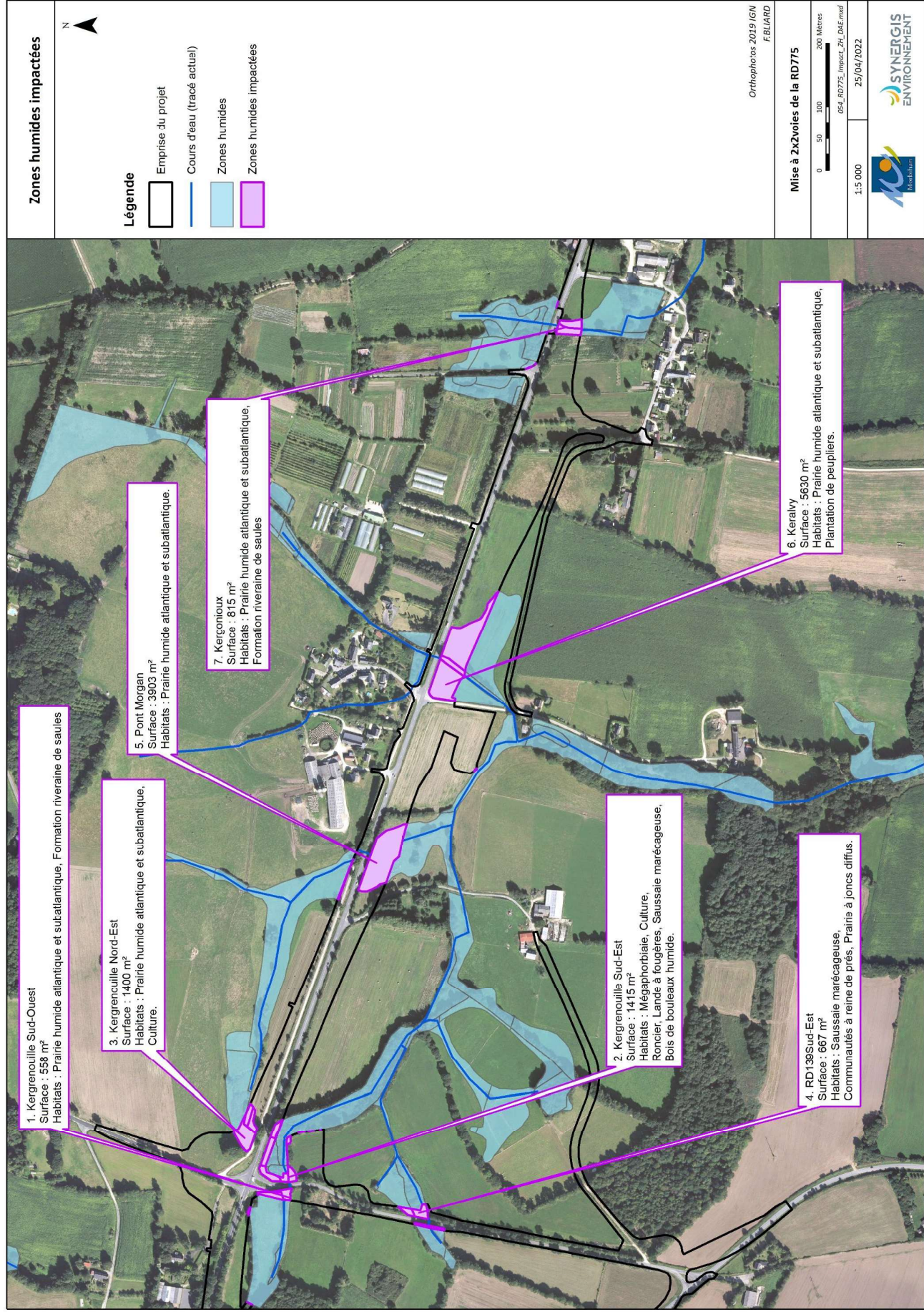


Figure 124- Zones humides impactées

V.2.3.4 - Recherche d'alternatives au projet qui permettrait d'éviter la destruction de zones humides

Le projet d'aménagement de la RD775 entre Le Croiso et Kergonioux est un projet d'infrastructure d'envergure avec une emprise d'une largeur minimale de 30 mètres sur un linéaire de 4 kilomètres. Étant donnée la densité du réseau hydrographique et du réseau de zones humides l'accompagnement sur le secteur d'étude, il n'est pas possible de tracer un itinéraire réaliste (évitant les secteurs urbanisés et les changements de direction trop brutaux) pour la future voirie qui permette d'éviter tout impact sur les zones humides.

Le projet de route occasionne des impacts de façon morcelés. Cette mosaïque d'habitats est diversifiée avec des fonctionnalités écologiques, hydrologiques et physiques différentes. Elles sont toutes aujourd'hui – à l'échelle du bassin versant considéré – déjà impactées par l'ouvrage routier existant.

Nous présentons, en page suivante, pour les principales zones humides impactées, les alternatives envisageables et les raisons pour lesquelles elles n'ont pas été retenues (voir aussi la présentation de la démarche de recherche de tracé, détaillée dans le volet B).

Zones humides impactées	Alternatives envisageables	Conclusions, justification de la solution retenue
1, 2 et 4 2 640 m ²	<p>La RD139 franchit actuellement deux petits cours d'eau de rang 0 intermittents (affluents du ruisseau de Keralvy). L'élargissement de la voie entraînera des impacts sur les zones humides riveraines de ces deux cours d'eau. La seule alternative possible pour éviter les zones humides consiste à modifier le tracé de la RD139 et son point de raccordement sur la RD775 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un passage à l'est du tracé actuel intercepte également le ruisseau de Keralvy et d'autres zones humides (environ 1000 m²). Cette option a un impact fort sur les surfaces agricoles (consommation de terres agricoles, fragmentation des parcelles) ; - Un passage à l'ouest permettrait d'éviter le réseau hydrographique et les zones humides riveraines, mais aurait un fort impact sur les surfaces agricoles (consommation de terres agricoles, fragmentation des parcelles) et naturelles (défrichement et fragmentation d'un boisement). 	<p>Il a été décidé d'élargir la voie existante pour ne pas créer de nouvelles discontinuités.</p> <p>La modification du tracé de la RD139 pour passer à l'ouest des zones humides n'a pas été retenue du fait des impacts importants sur les surfaces agricoles et les boisements.</p>

Zones humides impactées	Alternatives envisageables	Conclusions, justification de la solution retenue
3, 5 et 6 10 933 m ²	<p>Le doublement de la RD775 impactera les zones humides qui longent l'infrastructure actuelle. Les solutions alternatives sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Éviter des zones humides par le nord. Cette solution entraîne un franchissement de cours d'eau supplémentaire (affluents du ruisseau de Keralvy), mais les surfaces de zones humides impactées seraient a priori réduites. - Éviter des zones humides par le sud. Cette solution entraîne le franchissement d'un seul cours d'eau (ruisseau de Keralvy) et réduit a priori les surfaces de zones humides impactées. 	<p>Les 2 solutions n'ont pas été retenues pour les raisons suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impact agricole important : consommation de surface agricole, fragmentation des parcelles ; - Remise en cause d'équipements agricoles (serre maraîchère) pour la solution de passage au nord ; - Augmentation de la sinuosité du parcours ; - Impact important pour les boisements pour la solution de passage au sud ; - Création d'une nouvelle discontinuité écologique.
7 815 m ²	<p>La solution retenue impacte les zones humides accompagnant un petit cours d'eau temporaire, affluent du ruisseau de Kergonioux. Les solutions alternatives sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Éviter par le nord, en éloignant le point de raccordement avec le tracé initial de la RD775. - Éviter par le sud, éloignant le point de raccordement avec le tracé initial de la RD775. 	<p>Ces 2 solutions n'ont pas été retenues pour les raisons suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elles nécessiteraient de retenir les solutions alternatives précédemment écartées et qui permettraient l'évitement des zones humides impactées 3, 5 et 6. - La faisabilité technique du raccordement sur la RD775 sans impacter les zones humides et les zones bâties est incertaine.

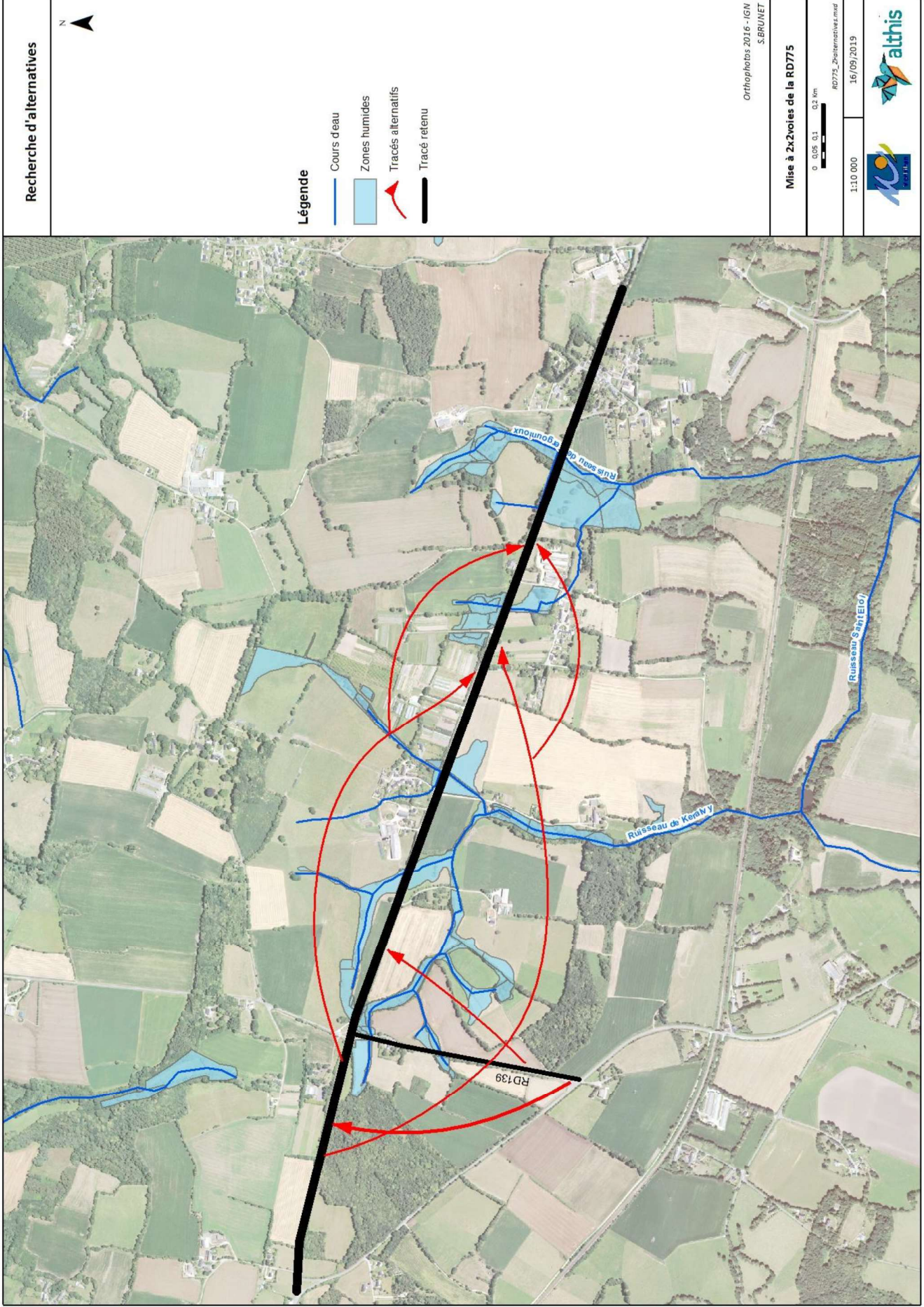


Figure 125- Recherche d'alternatives à la destruction des zones humides

V.2.3.5 - Réduction des impacts sur les zones humides

En complément de la recherche d'alternatives au projet permettant d'éviter la destruction de zones humides, les solutions permettant de réduire autant que possible les surfaces de zones humides impactées sont mises en œuvre.

Dans cette optique, nous pouvons mettre en avant les choix de conception du projet routier qui ont permis de réduire les impacts sur les zones humides :

- ❖ L'aménagement de la voie latérale au plus proche de la RD775 ;
- ❖ Le choix de la variante 1b et le rejet de la variante 2 sur le secteur 2 ;
- ❖ Le rétablissement de l'accès au hameau de Brohel ;
- ❖ Le positionnement du giratoire de Kergonioux.

Le choix du parti d'aménagement en doublement sur place répond également à la logique d'évitement et de réduction des impacts sur les zones humides. La largeur de l'emprise d'un tracé en ouverture est plus importante que l'emprise requise pour le doublement sur place de l'infrastructure actuelle. Étant donnée l'impossibilité d'éviter les zones humides par le choix d'un autre tracé (cf. chapitre précédent), l'impact du projet sur les zones humides est directement proportionnel à la largeur de l'emprise de l'aménagement. En conséquence, le choix d'un aménagement sur place permet en principe de réduire l'impact sur les zones humides.

V.2.3.5a Aménagement de la voie latérale au plus proche de la RD775

Le tracé de la voie latérale a été optimisé afin de limiter autant que possible les surfaces de zones humides impactées : la voie de desserte latérale a été rapprochée autant que possible de la RD775 réaménagée, ce qui occasionne d'ailleurs des complications pour le phasage des travaux.

V.2.3.5b Choix de la variante 1b et rejet de la variante 2 sur le secteur 2

Le projet d'aménagement a fait l'objet de plusieurs variantes de tracés. Celles-ci sont présentées dans l'étude d'impact qui a été mise en forme pour l'obtention de la Déclaration d'utilité publique (DUP). Elles sont également présentées dans le volet B.

Sur le secteur de Kergrenouille (secteur 2), deux variantes ont été envisagées :

- ❖ **Variante 1 :**
 - ✓ Positionnement du giratoire au droit du carrefour de Kergrenouille (suppression du carrefour du Fozo) ;
 - ✓ Voies de desserte maintenues au nord (utilisation de la RD775 actuelle entre le Foze et Kergrenouille et recalibrage du chemin existant entre Kergrenouille et Port Morgan) ;
 - ✓ Accès à Brohel par la RD775 supprimé et création d'une voie de raccordement via la RD139 ;
 - ✓ Aménagement du carrefour au point de raccordement entre la RD1c et la RD139.

Deux sous-variantes sont proposées :

- ✓ Variante 1a : Reprise de l'actuel tracé de la RD139 qui évite la maison de Kergrenouille ;
- ✓ Variante 1b : rectification du virage existant et démolition de la maison.

❖ Variante 2 :

- ✓ Positionnement du giratoire au droit du carrefour du Foze ;
- ✓ Maintien du principe de raccordement des dessertes principales par le nord de la RD775.

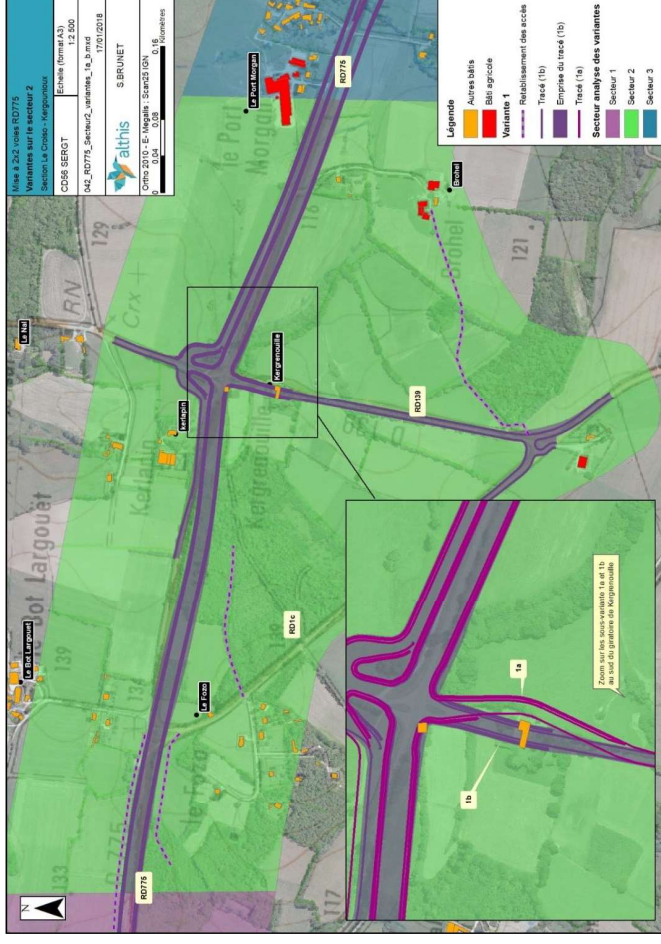


Figure 126- Tracé de la variante 1

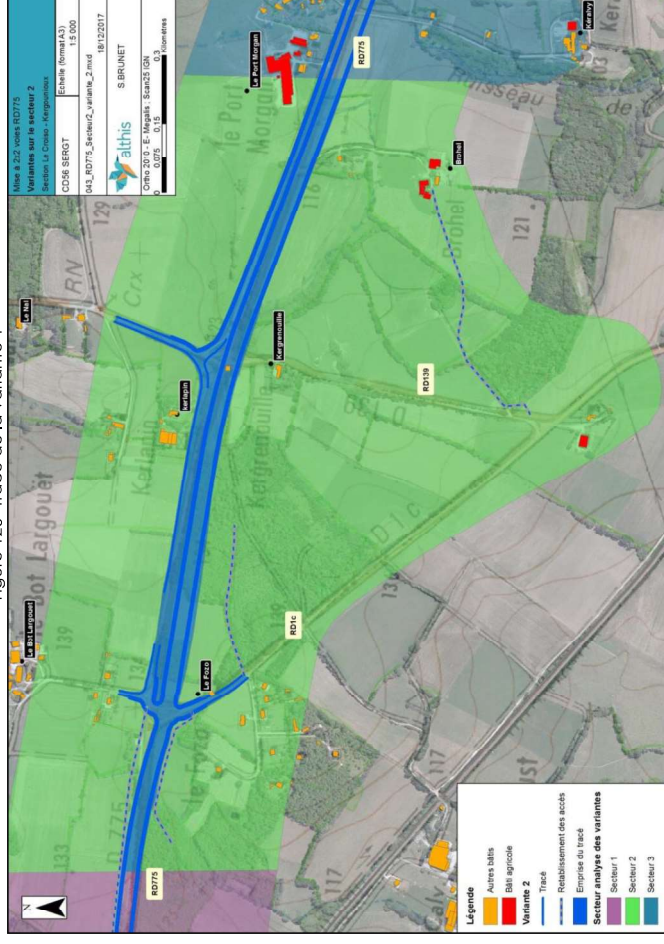


Figure 127- Tracé de la variante 2

L'analyse comparative de l'impact de ces variantes sur les zones humides met en avant un différentiel d'environ 1000 m² de zones humides impactées en défaveur de la variante 2. La variante 1 est donc moins impactante pour les zones humides et c'est bien cette variante qui a été retenue.

V.2.3.5C Rétablissement de l'accès au hameau de Brohel

La voie secondaire qui sera créée afin de rétablir l'accès au hameau de Brohel avait initialement fait l'objet d'un tracé plus direct qui franchissait un cours d'eau et impactait au moins 200 m² de zones humides. Ce tracé a été modifié dans le cadre de la démarche d'évitement et de réduction afin de tenir compte de la présence d'une zone humide. Le tracé retenu comprend un virage qui permet d'éviter le cours d'eau et la zone humide.

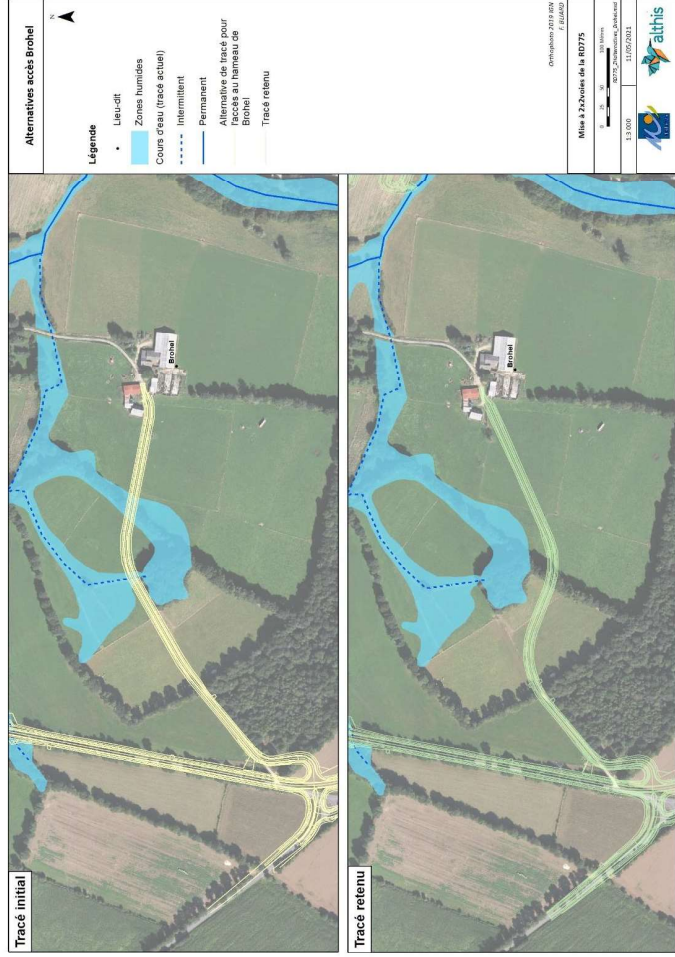


Figure 128- Alternatives de tracé du projet routier pour l'accès au hameau de Brohel

V.2.3.5d Positionnement du giratoire de Kergonioux

Les réflexions sur le positionnement du giratoire de Kergonioux ont pris en compte la possibilité d'un prolongement à l'est de la 2x2 voies. Le giratoire a été volontairement décalé au sud par rapport à l'axe de l'actuelle voie départementale. Ce choix permet d'éviter la zone humide située au nord du carrefour actuel.



Figure 129- Position du giratoire de Kergonioux par rapport aux zones humides

V.2.3.5e Restitution des eaux pluviales en sortie des bassins de rétention

Les exutoires des bassins de rétention prennent en compte la présence de zones humides en aval immédiat. Aucun fossé ne sera creusé en zone humide afin de faciliter les écoulements en sortie des bassins. Les fonctionnalités (notamment le rôle épurateur) des zones humides seront ainsi préservées.

Le bassin de rétention n°1 n'est pas concerné par la présence de zones humides en aval du rejet.

Au niveau du bassin de rétention n°2, les eaux pluviales seront resituées en amont d'une zone humide et s'écouleront vers le ruisseau de Keralty situé au nord du bassin de rétention (Figure 130). La surverse sera également dirigée vers la zone humide, sans création de fossés.

En ce qui concerne le bassin n°3, les eaux pluviales en sortie de l'ouvrage de régulation rejoignent le ruisseau de Keralty situé au sud du bassin de rétention (Figure 131). Le fossé associé à la surverse sera quant à lui orienté vers le fossé routier existant par l'intermédiaire d'une buse béton. Ce fossé est connecté à l'affluent du ruisseau de Keralty qui s'écoule au sud-ouest du bassin.

Enfin le rejet du bassin de rétention n°4 se fera en amont d'une zone humide située à l'est du bassin de rétention. Les eaux pluviales s'écouleront ensuite vers le ruisseau de Kergonioux en amont de l'OH3 (Figure 132). Les surverses associées aux deux entrées du bassin sont également dirigées vers le ruisseau de Kergonioux.

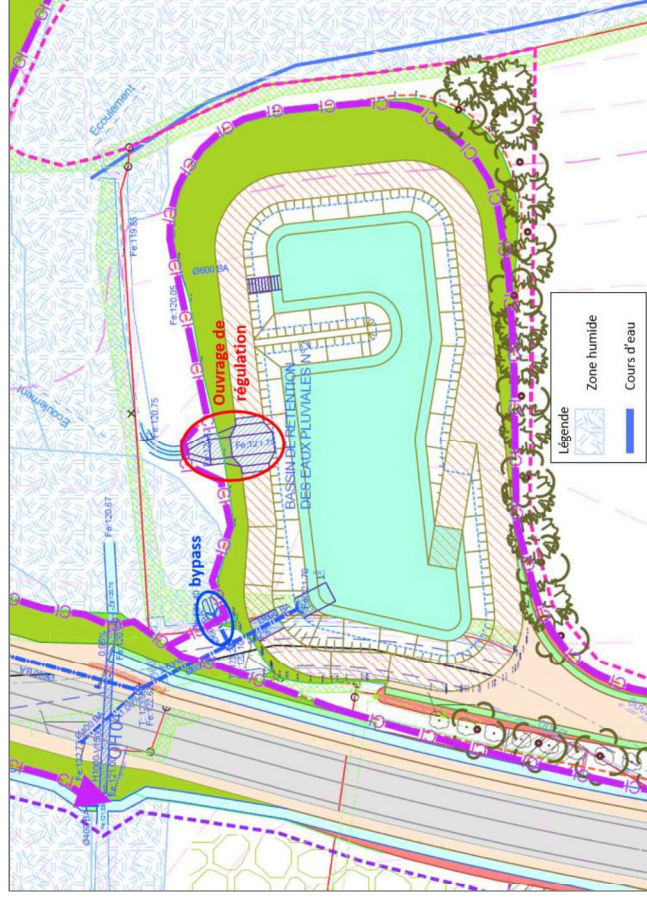


Figure 130- Milieu récepteur à l'aval du bassin de rétention n°2

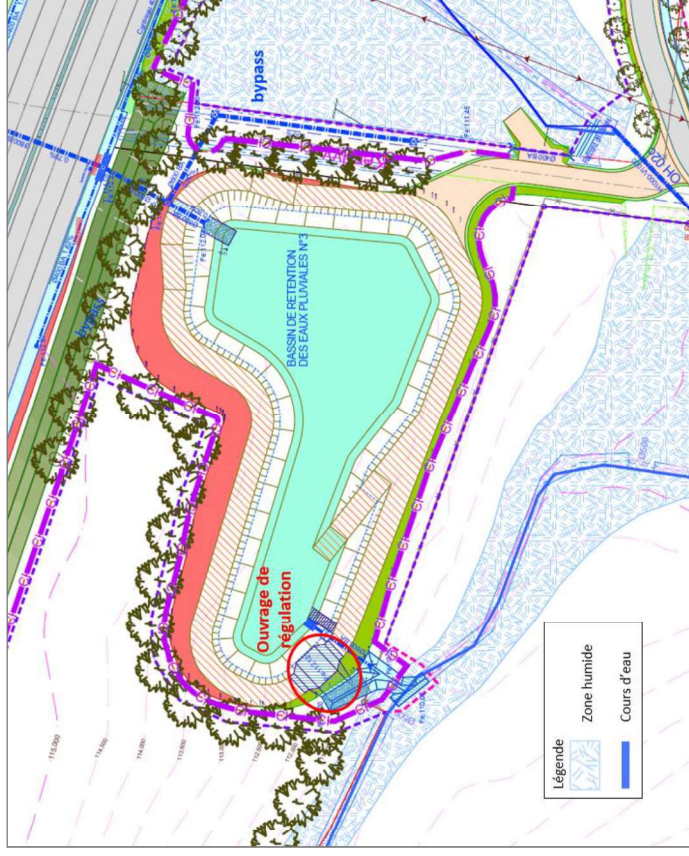


Figure 131- Milieu récepteur à l'aval du bassin de rétention n°3

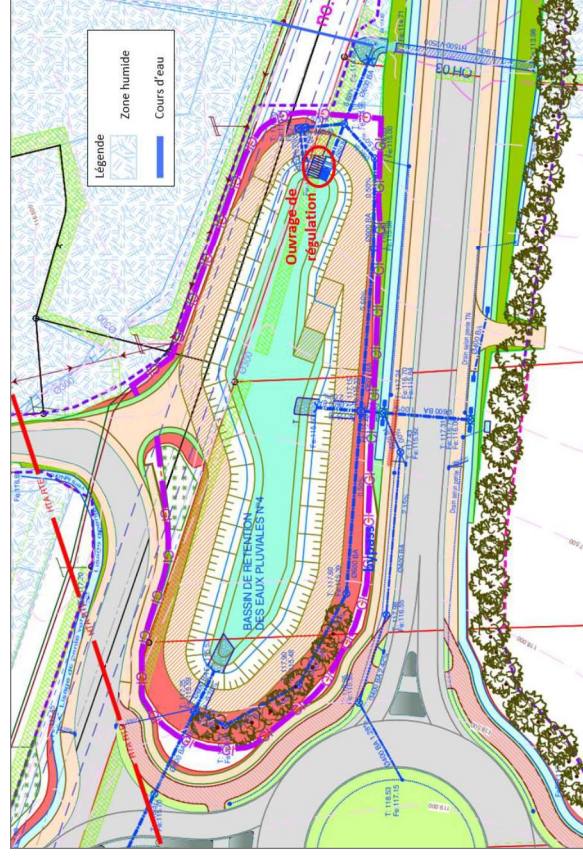


Figure 132- Milieu récepteur à l'aval du bassin de rétention n°4

V.2.3.6 - Caractérisation des zones humides impactées

V.2.3.6a Méthode d'analyse des fonctionnalités

Préalablement à la recherche de sites de compensation, afin d'optimiser la recherche des secteurs les plus opportuns à la compensation les zones humides impactées font l'objet d'une analyse de leur fonctionnalité. Celle-ci est définie à partir de l'analyse des trois grandes fonctionnalités des zones humides :

- ❖ Fonction hydrologique ;
- ❖ Fonction géochimique (épuration) ;
- ❖ Fonction biologique (biodiversité).

Les 3 grandes fonctions de chacune des zones humides sont évaluées à partir de la grille d'analyse présentée page suivante. Cette grille est le fruit d'un travail de synthèse des différentes méthodologies existantes. Les deux documents de référence utilisés sont :

- ❖ La fiche doctrine éditée en 2010 par la DREAL, l'ONEMA et l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, en complément du SDAGE Loire-Bretagne. Ce document définit dans le détail la méthodologie à appliquer dans le cadre de la définition de mesures compensatoires à la destruction de zones humides.
- ❖ Le guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides édité par l'ONEMA en 2016. Ce document présente une méthodologie afin d'évaluer de manière fine et objective les fonctionnalités des zones humides et d'apprécier l'équivalence entre les impacts sur les zones humides et les mesures de compensation projetées.

À noter que la méthodologie proposée est le résultat d'une expertise de terrain fine et dédiée pour cette partie et qui reste indispensable à l'évaluation des fonctions des secteurs concernés. L'observation des éléments de terrain et l'analyse du contexte sur les 3 fonctions ciblées (y compris sous-sol par des sondages pédologiques) sont réintégrées dans la méthode proposée.

De plus, l'approche est menée, comme pour la méthode ONEMA à plus grande échelle que le site impacté lui-même et fait référence à une contextualisation plus large à l'échelle du bassin versant.

Pour rappel, l'application de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides n'est pas obligatoire ni systématique (GAYE, comp.pers. – 2022).

Cette méthode à l'avantage de proposer un protocole standardisé et global applicable dans de nombreuses situations. Cependant, par application régulière et retour des bureaux d'études, celle-ci révèle quelques limites qui la rendent moins performante avec une mise en œuvre délicate dans le cas d'impact morcelé comme sur une infrastructure routière et un projet en doublement.

À ce titre, la méthodologie propose deux solutions dans ce cas (FAQ sur la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides – 04/01/2017 MAJ le 03/06/2018). Le nombre de zones humides disjointes sur le projet de la RD775, leur contexte hydromorphologique identique, pousse à ne considérer qu'un seul site. Cette possibilité (facilitatrice) n'est raisonnablement pas ou peu applicable pour ce projet tant les erreurs de lecture et de dimensionnement de l'équivalence fonctionnelle sont importantes.

Ceci est d'autant plus vrai sur le projet de la RD775 avec le scénario en doublement. En effet, les zones humides impactées sont en bordure de route actuelle avec des fonctionnalités déjà modifiées, voire altérées. Ces altérations sont toutes différentes et d'ampleur variable ce qui rend la compréhension des conclusions difficiles avec des résultats inappropriés. Ce qui est souligné d'ailleurs dans la méthode nationale (FAQ sur la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides – 04/01/2017 MAJ le 03/06/2018) :

« En effet, la nature des interactions entre les fonctions dans les zones humides est complexe. Certaines fonctions peuvent être maximisées simultanément, alors que d'autres fonctions peuvent être maximisées au détriment d'autres. De plus, par nature, tous les sites, même les plus proches géographiquement sont différents. Le site de compensation avant action écologique a déjà son propre fonctionnement et il est donc impossible de créer une copie carbone du site impacté via l'action écologique... Observer une équivalence fonctionnelle au regard de l'ensemble des indicateurs est donc impossible pour un même projet d'aménagement ».

En effet, la multiplication du nombre d'indicateurs n'augure pas de la pertinence de la mesure de compensation, mais de l'atteinte d'une équivalence fonctionnelle « vraisemblable » sur la stratégie de compensation proposée ce que la méthode déployée sur ce projet vise également en simplifiant les entrées et surtout en contextualisant la lecture sur des fonctions associées à de forts enjeux sur le territoire concerné et d'insister sur le fait que l'équivalence fonctionnelle est bien atteinte à l'issue de la mise en œuvre de la séquence ERC sur des indicateurs pertinents associés à ces fonctions.

De plus la philosophie globale de recherche des mesures compensatoires se base sur 4 piliers :

- Recherche d'actions globales et écosystémiques intégrant l'ensemble des compartiments nécessaires au fonctionnement des zones humides
- Recherche locale, de proximité – microbassin versant identique, voire proche, aux sites impactés
- Sécurisation foncière du site de compensation
- Approche concertée de terrain – importance sur la faisabilité technique de la mesure

Cette analyse permet d'identifier, pour chacune des 3 grandes fonctionnalités, les caractéristiques jugées comme étant déterminantes par rapport aux fonctions assurées par la zone humide. Comme pour la méthode nationale, les fonctions sont identifiées suivant les relevés du site (typologie, contexte, sondage pédologique, analyse paysagère). Ils constituent les conditions à respecter pour assurer la vraisemblance d'équivalence sur le site de compensation.

Il faut souligner que l'analyse de l'équivalence se base sur une vraisemblance d'équivalence à partir de l'étude des fonctions probables des zones humides. Cette prudence dans les termes employés met en avant le caractère indicatif des études de fonctionnalités qui sont menées tout comme la méthode nationale. Ces études ont pour objectifs de définir les mesures de compensation les plus pertinentes au regard des moyens d'investigations disponibles et de l'état de nos connaissances.

En conclusion, l'analyse effectuée sur les zones humides impactées permet de déterminer :

- ❖ Les surfaces de zones humides à restaurer
- ❖ Les conditions permettant d'assurer la vraisemblance de l'équivalence. Il s'agit d'une ou plusieurs caractéristiques que les sites de compensation doivent posséder.

L'intensité probable de la fonction fait l'objet d'une appréciation qualitative : faible, moyenne, forte basée sur l'évaluation du paramètre/indicateur.

Au final, l'interprétation des différents critères permet de dégager les surfaces et les conditions relatives aux caractéristiques du site de compensation à trouver. En cas de non-respect de ces conditions et si le site est hors du bassin versant du Saint-Éloi, le ratio surfacique pour chacun des critères pourrait alors être augmenté pour atteindre 2.

Cette étape est conclue par la présentation des besoins en termes de site de compensation (surface et caractéristiques) afin de compenser les impacts sur les zones humides.

Cette méthode d'analyse des fonctionnalités a été présentée aux services de l'État en septembre 2016. Elle a déjà été mise en œuvre dans le cadre d'un dossier sur la commune de Régigny dont l'arrêté d'autorisation a été obtenu le 16 mars 2018. Elle a également été employée pour le dossier de demande d'autorisation environnementale de la mise à 2x2 voies de la RD769 sur la commune de Caudan en cours d'instruction.

Les résultats site par site de l'analyse fonctionnelle des zones humides impactées sont présentés, sous forme de tableau, sur les pages suivantes.

Fonctions	Paramètres/ Indicateurs	Explication	Intensité probable de la fonction	Conditions d'équivalence
Hydrologie	Couvert végétal	Le couvert végétal un rôle important dans le rôle de ralentissement du ruissellement. Plus il est pérenne et dense et mieux la fonction est assurée.	<ul style="list-style-type: none"> ++ = faible = Absence de couvert végétal pérenne. +++ = moyenne = couvert végétal pérenne +++ = forte = couvert végétal pérenne et dense (plusieurs strates de végétation) 	Pour chacune des grandes fonctionnalités des zones humides, les caractéristiques déterminantes permettant d'assurer la vraisemblance de l'équivalence fonctionnelle sont définies. À défaut, de respecter ces conditions, il sera appliqué un ratio surfacique supérieur à 1 au site de compensation.
	Drainage	En cas de présence de système de drainage (drain, fossé), le rôle de ralentissement des écoulements et de recharge des nappes est réduit. Moins le système de drainage est important (linéaire et profond) et plus la fonction est forte.	<ul style="list-style-type: none"> ++ = faible = Système de drainage visible et couvrant l'ensemble du site (réseau de fossés/drains). +++ = moyenne = Système de drainage supposé, ne couvrant pas l'ensemble du site, et/ou non fonctionnelle (ancien). +++ = forte = absence de système de drainage. 	
	Érosion	La présence de signe d'érosion ou l'absence de végétalisation sur les berges d'un cours d'eau réduit la fonction de rétention des sédiments de la zone humide.	<ul style="list-style-type: none"> ++ = faible = Signe de ravinement du sol, d'effondrement de berge, absence de végétalisation des berges couvrant la majorité du site. +++ = moyenne = signe d'érosion ponctuelle ne concernant pas la majorité du site. +++ = forte = absence de signe d'érosion. 	
	Sol	Matière organique	<ul style="list-style-type: none"> ++ = faible = Episolium humifère en surface est absent ou très peu épais. +++ = moyenne = Episolium de moins de 30 cm. +++ = forte = Episolium humifère en surface est très épais. 	
	Proximité du lit mineur	Plus le site est proche d'un cours d'eau et plus les fonctions de ralentissement des écoulements et de rétention des sédiments sont importantes.	<ul style="list-style-type: none"> ++ = faible = le site est situé à plus de 100m d'un cours d'eau et hors de son lit majeur. +++ = moyenne = le site est situé à moins de 100m d'un cours d'eau ou dans son lit majeur. +++ = forte = le site est traversé ou longe un cours d'eau. 	
	Expansion des crues	Lorsque le site est situé en toute ou partie en zone inondable, il joue un rôle dans l'écroulement des débits de crue.	<ul style="list-style-type: none"> ++ = faible = le site est situé hors zones inondables. +++ = moyenne = le site est situé en partie en zone inondable et rarement soumise à des inondations. +++ = forte = le site est situé en zone inondable et régulièrement inondé. 	
	Couvert végétal	Plus le site possède un couvert végétal pérenne et dense et plus l'intensité des fonctions épuratrices est forte.	Idem hydrologie	
	Drainage	Moins le site présente de systèmes de drainage et plus l'intensité des fonctions épuratrices est forte.	Idem hydrologie	
	Érosion	Moins le site présente de signe d'érosion et plus l'intensité des fonctions épuratrices est forte.	Idem hydrologie	
	Épuration (biogéochimique)	Sol	Niveau d'hydromorphologie du sol. Action dénitrifiante en conditions anoxiques. L'engagement en eau favorise la dénitrification et la séquestration du carbone.	
Biodiversité	Bassin versant alimentant la zone humide	Plus le bassin versant alimentant la zone humide abrite des activités potentiellement émettrices de pollution (urbanisation, routes, cultures intensives), plus la surface du bassin versant est importante et plus l'intensité de la fonction d'épuration est importante.	<ul style="list-style-type: none"> ++ = faible = le site est situé en aval d'un bassin versant de petite taille et n'abritant pas d'activités potentiellement émettrices de pollution. +++ = moyenne = le site est situé en aval d'un bassin versant abritant des activités potentiellement émettrices de pollution. +++ = forte = le site est situé en aval d'un bassin versant de grande taille abritant des activités potentiellement émettrices de pollution. 	
	Valeur patrimoniale de l'habitat	L'intérêt patrimonial de l'habitat naturel est pris en compte. Moins l'habitat est artificialisé, plus il est rare et plus l'intensité de la fonction est élevée.	<ul style="list-style-type: none"> ++ = faible = le site occupé par un habitat artificiel ou commun, et bien représenté sur le secteur d'étude. +++ = moyenne = le site occupé par un habitat naturel jugé d'intérêt et peu représenté dans le secteur d'étude. +++ = forte = le site est occupé par un habitat d'intérêt communautaire, remarquable ou emblématique. 	
	Présence d'espèces remarquables	La présence d'espèces remarquable fréquentant la zone humide constitue également un critère. Plus la conservation de la zone humide est liée à la conservation d'une espèce rare ou menacée et plus l'intensité des fonctions biologiques est forte.	<ul style="list-style-type: none"> ++ = faible = La disparition du site n'affecte pas d'espèces menacées ou rares. +++ = moyenne = La disparition du site est susceptible d'affecter une espèce menacée ou rare perte d'habitat fonctionnelle pour l'espèce, mais ne remettant pas en cause sa présence sur le secteur. +++ = forte = le site est occupé par une espèce rare ou menacée. Il joue un rôle majeur pour la survie de l'espèce sur le secteur (site de reproduction, absence d'habitat similaire sur le secteur) 	
	Continuité écologique	Plus la zone humide est interconnectée avec les autres milieux naturels et plus l'intensité de la fonction biologique est forte.	<ul style="list-style-type: none"> ++ = faible = Le site est isolé par rapport aux corridors écologiques. +++ = moyenne = Le site est situé sur un corridor écologique peu fonctionnel +++ = forte = le site est situé sur un corridor écologique fonctionnel et l'impact sur le site risque de fragiliser ou de remettre en cause cette fonctionnalité. 	
	Espèces invasives	Moins la zone humide est impactée par la présence d'espèces invasives et plus sa fonction biologique est forte.	<ul style="list-style-type: none"> ++ = faible = Le site est majoritairement couvert par des espèces invasives. +++ = moyenne = Le site abrite des espèces invasives. +++ = forte = Le site n'abrite pas d'espèces invasives. 	

V.2.3.6b Caractérisation des zones humides impactées

Tableau 101- Analyse des fonctionnalités des zones humides impactées

Zone humides impactées		FONCTIONS																	
		HYDROLOGIE				EPURATION				BIODIVERSITE				SYNTHESE					
Surface (m²)		Couvert végétal	Drainage	Erosion	Sol	Proximité lit mineur	Expansion des crues	Couvert végétal	Drainage	Erosion	Sol	Bassin versant	Habitats	Epèces	Corridors	Invasives	Surface impactée	SYNTHESE	
1- Kergrenouille Sud-Ouest (2389)	558	+++	+	++	+++	+++	++	+++	+	++	++	+(8ha)	+	++	++	+++	558 m²	- Bordure de cours d'eau - Drainage zones humides par fossés routiers - Habitats fonctionnels abritant un site de reproduction pour les amphibiens (grenouille agile et salamandre tachetée) - Corridor écologique de portée locale	
Caractéristiques déterminantes pour assurer l'équivalence		- Zone humide située en bordure de cours d'eau - Drainage d'une partie de la zone humide par les fossés routiers - Absence de caractéristiques spécifiques - Habitats fonctionnels abritant un site de reproduction pour les amphibiens (grenouille agile et salamandre tachetée) - Corridor écologique de portée locale peu fonctionnel																	
2- Kergrenouille Sud-Est	1 415	+++	+++	++	+++	+++	++	+++	+++	++	++	++ (9ha)	++	++	+++	+++	1 415 m²	- Bordure de cours d'eau - Zone humide en aval de cultures et récupérant les eaux de fossés routiers - Habitat d'intérêt communautaire Mégaphorbiale en voie de fermeture. - Habitats fonctionnels pour les amphibiens - Corridor écologique de portée locale	
Caractéristiques déterminantes pour assurer l'équivalence		- Zone humide située en bordure de cours d'eau - Modification du lit mineur en aval de l'ouvrage par travaux récents sur l'ouvrage+érosion du lit - Habitat d'intérêt communautaire 377m² de Mégaphorbiale en état de fermeture - Habitats fonctionnels abritant un site de reproduction pour les amphibiens (grenouille verte et salamandre tachetée) - Corridor écologique de portée locale peu fonctionnel																	
3- Kergrenouille Nord-Est	1 400	++	+++	++	++	++	+	++	++	++	++	++ (2 ha)	+	+	++	++	1 400 m²	- Erosion ponctuelle (fonction des pratiques culturales) - Zone humide en aval de pâtures - Drainage en aval - Espèce invasive: Ragondin	
Caractéristiques déterminantes pour assurer l'équivalence		- Couvert végétal en partie replanté (ray gras) - Zone humide en tête de bassin versant (zone de source) - Drainage en aval - Erosion ponctuelle en fonction des cultures sur le parcellaire (rotation) - Ragondin présent sur le site																	
4- RD139	667	+++	+++	+++	+++	+++	+	+++	+++	+++	++	++ (22ha)	++	+	++	++	667 m²	- Bordure de cours d'eau - Zone humide en aval de cultures - Corridor écologique de portée locale - Habitat d'intérêt communautaire Mégaphorbiale - Espèce invasive: Ragondin	
Caractéristiques déterminantes pour assurer l'équivalence		- Zone humide située en bordure de cours d'eau - Zone de source en aval de l'ouvrage - Habitat d'intérêt communautaire 173m² de Mégaphorbiale - Corridor écologique de portée locale peu fonctionnel - présence du ragondin																	

	HYDROLOGIE				EPURATION				BIODIVERSITE				SYNTHESE			
	Couvert végétal	Drainage	Erosion	Sol	Proximité III mineur	Expansion des crues	Couvert végétal	Drainage	Erosion	Sol	Basin versant	Habitats		Espèces	Corridors	Invasives
5- Pont Moigan Prairie humide affluente et sub-affluente (30903m²) Caractéristiques déterminantes pour assurer l'équivalence	++	+++	+++	+++	+++	++	++	+++	++	++ (25 ha)	+	+	+	++	+++	Surface impactée Caractéristiques déterminantes 3 903 m² - Bordure de cours d'eau - Zone humide en aval de cultures et pâtures - Corridor écologique de portée locale
Zone humide située en bordure de cours d'eau - Zone humide en aval de cultures et pâtures - Corridor écologique de portée locale peu fonctionnel																
	HYDROLOGIE				EPURATION				BIODIVERSITE				SYNTHESE			
	Couvert végétal	Drainage	Erosion	Sol	Proximité III mineur	Expansion des crues	Couvert végétal	Drainage	Erosion	Sol	Basin versant	Habitats		Espèces	Corridors	Invasives
6- Les Claires Prairie humide affluente et sub-affluente (5263m²) Plantation de peupliers (956m²) Végétation de bords d'eau (111m²) Caractéristiques déterminantes pour assurer l'équivalence	++	+	+++	++	+++	+	++	+	+++	++	++ (58ha)	++	+	++	+++	Surface impactée Caractéristiques déterminantes 5 630 m² - Réseau de drainage visible et enterré-recalibrage du cours d'eau - Bordure de cours d'eau - Zone humide en aval de cultures et pâtures - Corridor écologique de portée locale - Habitat: prairie humide oligotrophe
Zone humide située en bordure de cours d'eau - Prairie permanente - Fosse drainant (visible)-recalibrage du cours d'eau - Zone humide oligotrophe permanente - Corridor écologique de portée locale peu fonctionnel																
	HYDROLOGIE				EPURATION				BIODIVERSITE				SYNTHESE			
	Couvert végétal	Drainage	Erosion	Sol	Proximité III mineur	Expansion des crues	Couvert végétal	Drainage	Erosion	Sol	Basin versant	Habitats		Espèces	Corridors	Invasives
7- Kergonoux Prairie humide affluente et sub-affluente (384m²) Formations riveraines de saules (431m²) Caractéristiques déterminantes pour assurer l'équivalence	+++	+++	++	+++	+++	+	+++	+++	+++	++	++ (12ha)	+	+	++	+++	Surface impactée Caractéristiques déterminantes 815 m² - Bordure de cours d'eau - Zone humide en aval de cultures - Corridor écologique de portée locale
Zone humide située en bordure de cours d'eau - Erosion régressive du cours d'eau - Discontinuité en aval de l'OH																

V.2.3.6c Conclusion sur les besoins en site de compensation

La caractérisation des zones humides impactées permet de conclure sur les besoins en termes de site de compensation (surface et caractéristiques) afin de compenser les impacts sur les zones humides.

Tableau 102- Caractéristiques déterminantes à rechercher sur les sites de compensation pour assurer l'équivalence des fonctionnalités

FONCTIONNALITES	CONTEXTE DES ZONES HUMIDES IMPACTEES				TOTAL
	HYDROLOGIE	HYDROLOGIE/EPURATION	EPURATION	BIODIVERSITE	
Caractéristiques déterminantes pour assurer l'équivalence des fonctionnalités	le site traverse ou longe un cours d'eau	Drainage sur le site impactés (fosses veilles ou connaissance d'un système de drainage)	Bassin versant alimentant la zone humide supportant des activités agricoles	Zone humide comprenant des sites de reproduction pour les amphibiens	Zone humide abritant un habitat d'intérêt communautaire - Mégaphorobie
SURFACE DES SITES IMPACTES	12 988 m ²	6 188 m ²	13 830 m ²	4 040 m ²	552 m ²
			12 988 m ²	2 067 m ²	14 388 m ²

À chaque critère (typologie, présence/absence) correspond une ou plusieurs fonctionnalités sur le principe de la méthode nationale ONEMA.

Le tableau ci-dessus indique les caractéristiques des zones humides impactées jugées déterminantes par rapport aux fonctions qu'elles assurent. Le principe sous-jacent est que les zones humides possédant ces mêmes caractéristiques assureront probablement des fonctions similaires. Cela signifie dans le cas présent que le site ou les sites de compensation doivent :

- ❖ Traverser ou longer un cours d'eau pour une surface minimale de 12 988 m²
- ❖ Comprendre des sites de reproduction pour les amphibiens à hauteur de 4 040 m²
- ❖ Etc.

Par ailleurs, afin de respecter les dispositions du SDAGE Loire-Bretagne et du SAGE Vilaine, il est rappelé que la compensation doit être réalisée au plus près de la zone impactée, et au pire, dans le sous-bassin-versant concerné. À défaut, la surface de compensation devra être le double de la surface recherchée.

V.2.3.7 - Recherche de site de compensation

Des recherches ont été menées afin d'identifier des sites sur lesquels des zones humides vont pouvoir être recrées ou restaurées. Ont donc été recherchées principalement :

- ❖ des zones humides remblayées et/ou imperméabilisées ;
- ❖ des zones humides ou d'anciennes zones humides drainées ;
- ❖ des plans d'eau sur cours d'eau sans usage.

Les recherches en matière de site de compensation se sont déroulées à partir des sources d'informations suivantes :

- ❖ Consultation de la commune de La Vraie-Croix et de Questembert Communauté sur la présence de zones humides dégradées (remblayées ou drainées) sur le territoire communal ou communautaire.
- ❖ Recherche à partir de photographies aériennes récentes et anciennes d'anciennes zones humides pouvant être réhabilitées.

Ces différentes démarches ont mis en avant différents sites potentiels pour l'application de mesures compensatoires. Ces sites sont présentés dans le tableau ci-contre. Les sites sélectionnés pour une analyse plus fine sont indiqués en vert.

Tableau 103- Liste des sites potentiels de compensation zones humides étudiés

Liste des sites de compensation potentiels	Intérêts, contraintes relatives aux sites
Lieu-dit Kergrenouille Parcelle ZD 69	Zone de source et zones humides le long d'un cours d'eau temporaire (rang 0). Présence d'une mégaphorobie et de sites de reproduction amphibien. Les secteurs sont dégradés par une activité agricole conventionnelle, en partie remblayée et le cours d'eau busé sur environ 80 ml. Des mesures de restauration pourraient être menées afin de restaurer la zone humide dégradée et de permettre son extension sur des terrains anciennement humides situés le long du cours d'eau et de la zone de source. Gain en surface de zone humide estimé à environ 1750m ² . Limité par les besoins agricoles, mais mesure globale cohérente en lien avec la restauration de l'hydrosystème. Présence d'espèces invasives (ragondin et renouée du Japon) Maîtrise foncière non assurée, mais intervention possible.
Lieu-dit Port Morgan Parcelle ZC 55	Zone humide le long d'un cours d'eau temporaire. Présence du campagnol amphibien et de sites de reproduction amphibien. Zone humide en partie dégradée : léger remblai et drainage. Cours d'eau incisé et entraînant sur la partie amont. Discontinuité hydraulique et sédimentaire au niveau de l'OH en amont de la RD775. Des mesures sont envisagées pour restaurer la partie dégradée de la zone humide et le cours d'eau afin d'étendre les surfaces de zone humide (environ 8500m ²) et d'améliorer leurs fonctionnalités biologiques. Site rattaché à l'emprise foncière de la RD775.
Lieu-dit les Claires Parcelle ZC 61	Au sein du hameau des Claires la parcelle ZC 61 a fait l'objet de dépôt de terres (remblai estimé à 1500 m ²). Le sud de la parcelle est déjà identifié comme une zone humide. L'enlèvement des remblais permettrait de réhabiliter la zone humide, mais la surface à gagner est a priori très faible. La parcelle est privée et située en contexte artificialisé entre le hameau et la RD775.
Bourg de La Vraie-Croix Parcelle ZO 49	Le site est situé dans le bourg de la Vraie-Croix. Il s'agit du parking au croisement des rues de la Fontaine et de la Chanteire. Celui-ci est positionné sur un remblai de plus de 1000 m ² en zone humide. La mesure consisterait à déblayer cette zone et restaurer la zone humide associée au cours d'eau. Il s'agit d'un affluent du ruisseau de la Vraie Croix. La parcelle appartient à la commune de La Vraie-Croix.
Lieu-dit Bobéhec Parcelle ZP 39	Un plan d'eau sur cours d'eau (affluent du ruisseau de Saint-Just) d'environ 4 000 m ² se trouve au niveau du lieu-dit Bobéhec. Le plan d'eau pourrait être effacé au profit d'une zone humide. La parcelle appartient à la commune de La Vraie-Croix.

Liste des sites de compensation potentiels	Intérêts, contraintes relatives aux sites
Lieu-dit Kertalpin Parcelle ZB 59	Le site considéré est une parcelle agricole aux abords d'un cours d'eau temporaire en tête du bassin versant du ruisseau du Moulin de la Haie (bassin versant de l'Arz). L'extrémité ouest de la parcelle semble être concernée par la zone humide accompagnant le cours d'eau. La mesure consisterait en un changement des pratiques agricoles. Le département est propriétaire des parcelles ZB 59 et 60.
Lieu-dit Keralvy Parcelle ZD 7	L'emprise considérée correspond au futur délaissé entre la RD775 et la voie de desserte Keralvy. Il s'agit actuellement d'une parcelle agricole (prairie permanente de fauche). Les fonctionnalités de la zone humide présente pourront être améliorées par la suppression de plusieurs drains historiques et la remise du cours d'eau dans son lit original. Extension possible de la zone humide d'environ 1830 m². Le site est rattaché à l'emprise foncière de la RD775.
Lieu-dit Saint-Louis Parcelles ZC 14 et 15	Zone de source au sein d'une parcelle agricole. Le lit mineur du cours d'eau interrompt est rectiligne. Le milieu est en train de se refermer. Des remblais sont potentiellement présents. Les mesures pourraient comprendre la restauration des cours d'eau, l'entretien de la mégaphorbiaie et éventuellement l'enlèvement de remblais s'ils sont avérés. Le département du Morbihan est propriétaire de la parcelle ZC.15.
Lieu-dit Kerhullein Parcelles ZM 72 et 74	La parcelle ZM 72 est une prairie avec une zone de source au nord, sur la parcelle ZM 74. Le cours d'eau qui en découle est intermittent. Son lit rectiligne traverse la parcelle du nord au sud puis longe la RD 775 avant de rejoindre le ruisseau de Kergonloux. D'autres fossés/drains semblent présents. Il est envisagé de restaurer le cours d'eau et la zone humide
Lieu-dit Lesnaré Parcelles ZN 62 et 64	Le ruisseau du Moulin de Larré cours d'eau est situé sur le bassin versant de l'Arz. Le site identifié correspond aux abords de ce cours d'eau. Les parcelles sont la propriété du département. Des mesures de restauration du cours d'eau et de la zone humide associée sont envisagées avec une forte pression des pratiques agricoles en bordure du site considéré.
Lieu-dit La Miauderie Parcelles ZA 84, 176 et 177	Le site est situé en tête de bassin versant de l'Arz. Deux cours d'eau temporaires traversent le parcellaire qui comprend une maison et un hangar à l'abandon. Le lit mineur des cours d'eau a été recalibré et affiche désormais un profil rectiligne. Deux plans d'eau ont été créés dont un sur le cours d'eau le plus au sud. Les parcelles ZA 176 et 177 sont à un stade avancé d'enrichissement. Il est envisagé l'effacement du plan d'eau et la destruction du bâti au profit de la zone humide et la restauration des cours d'eau. La reconquête estimée a environ 3600 m² (plan d'eau 2600 m² et bâti 1000 m²) hors restauration du jardin et suppression des drains en provenance de plantation de conifère exotique. Des espèces invasives sont également à traiter. Les parcelles sont la propriété du département.

Liste des sites de compensation potentiels	Intérêts, contraintes relatives aux sites
Lieu-dit Bel-Air Parcelle ZH 142	La parcelle correspond à une prairie humide d'1,8 ha présentant des traces de labour. Elle est située aux abords de la route départementale n°5. L'amélioration des fonctionnalités de la zone humide passera par un changement de pratique agricole. La parcelle est la propriété du département.

À l'issue de ces réflexions, 7 zones potentielles ont fait l'objet d'investigations de terrain complémentaires afin d'apprécier les possibilités d'applications de mesures compensatoires :

1. Kergrenouille ;
2. Port Morgan ;
3. Keralvy ;
4. Saint-Louis ;
5. Kertalpin ;
6. Lesnaré ;
7. La Miauderie.

La maîtrise foncière a été un des critères déterminants dans le choix des sites à prospecter afin d'assurer la pérennité des mesures.

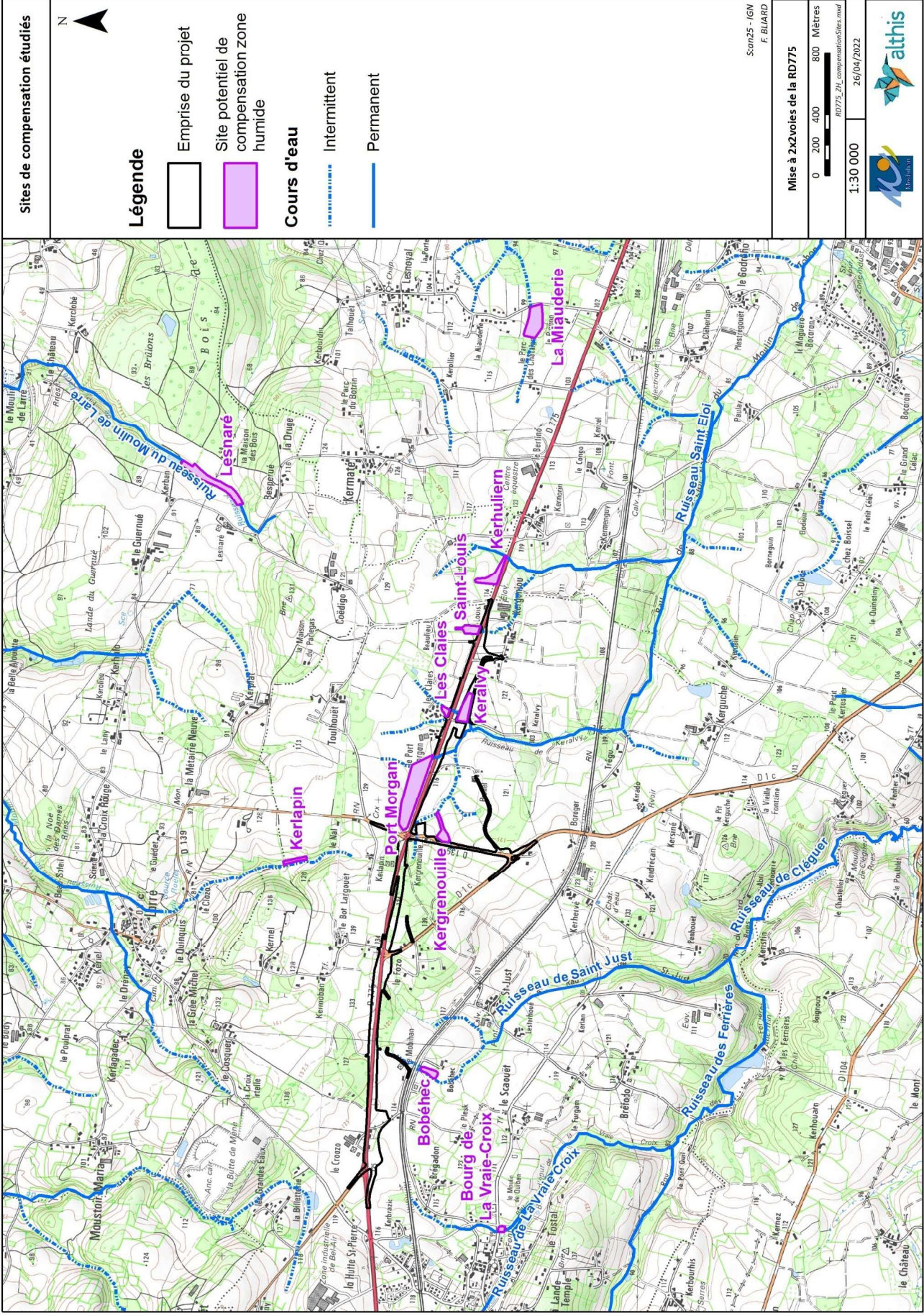


Figure 133- Localisation des sites potentiels de compensation en faveur des zones humides

V.2.3.7a Sud de Kergrenouille

Les principales caractéristiques du site sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 104- Caractéristiques principales du site de Kergrenouille	
Site au sud de Kergrenouille	
1	
Localisation	Au sud du carrefour de Kergrenouille, en aval de l'OH05. Le long d'un petit cours d'eau temporaire, affluent du ruisseau de Keralvy (bassin versant du ruisseau de Saint-Éloi).
Foncier	La parcelle ZD 69 est privée. Les terrains sont exploités par un exploitant agricole.
Occupation du sol	La rive gauche du ruisseau est occupée d'amont vers l'aval par une prairie mésophile, une plate-forme de compostage de déchets verts et une zone de friche (fourrés arbusitifs).
Situation actuelle	Cette zone de source en tête de bassin versant a été particulièrement retravaillée par l'exploitant agricole. Le site a notamment fait l'objet d'un remblaiement permettant de buser le cours d'eau. La zone humide identifiée est peu fonctionnelle. Les perturbations relevées sont les suivantes : <ul style="list-style-type: none"> ■ Drainage ; ■ Culture sur/à proximité des zones humides et sur le cours d'eau (pas de bande enherbée) ; ■ Eutrophisation de la zone de source et du cours d'eau ; ■ Présence d'espèces envahissantes : ragondins et renouée du Japon ; ■ Cours d'eau busé/recouvert ; ■ Enfichement complet de la zone de source.
Potentiel des mesures	La surface remblayée potentiellement en zone humide est estimée à environ 1 000 m ² . Mais, les mesures pourraient concerner une surface de 5000 m ² de zones humides en incluant les zones humides situées en amont du busage (zone de source avec mare) pour les intégrer dans un plan de gestion.



Figure 134- Zone de source (à gauche) et cours d'eau à la sortie de la zone busée (à droite)



L'analyse des anciennes photos aériennes permet d'apprécier l'emprise initiale de la zone humide et la surface pouvant être restaurée.



Figure 135- Photographie aérienne du site de Kergrenouille en juin 1952 (source : remonterletemps.ign.fr)



Figure 136- Photographie aérienne du site de Kergrenouille avant le busage en juin 2013 (source : remonterletemps.ign.fr)

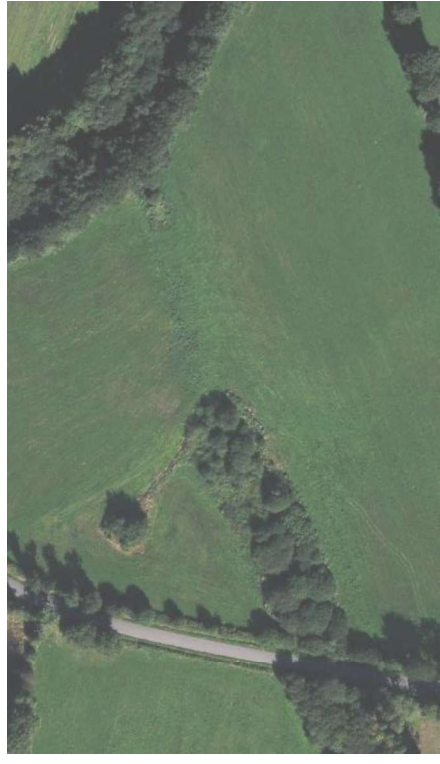


Figure 137- Orthophoto du site de Kergrenouille après le busage en 2019 (source : orthophoto IGN)

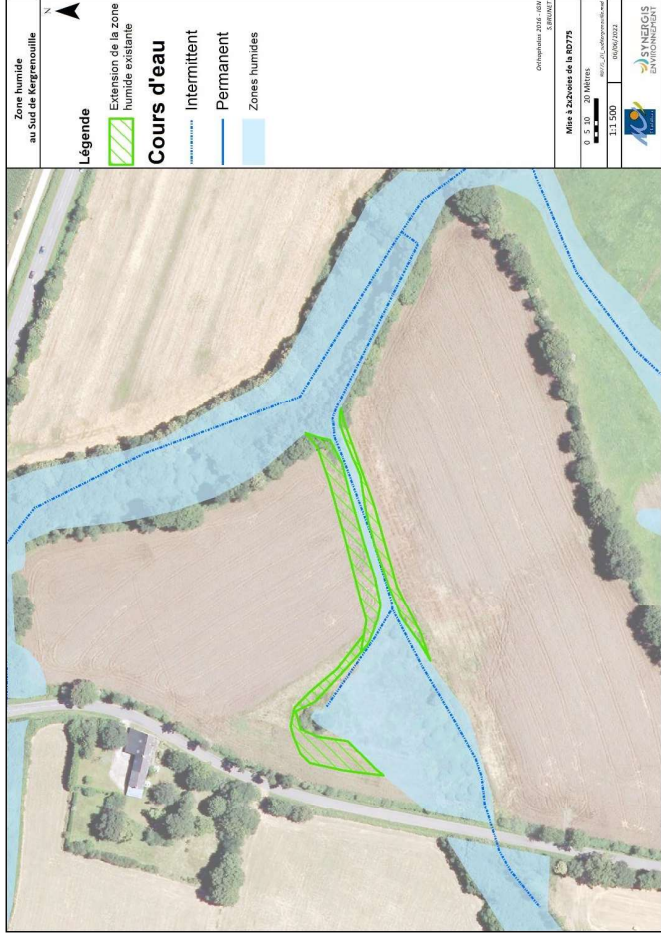


Figure 138- Appréciation de l'emprise de la zone humide à restaurer

V.2.3.7b Site de Port Morgan

Les principales caractéristiques du site sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 105- Caractéristiques principales du site de Port Morgan	
Site de Port Morgan	
2	
Localisation	Au nord-est du carrefour de Kergrenouille le long de la RD775. Au droit d'un petit cours d'eau temporaire, affluent du ruisseau de Keralvy (bassin versant du ruisseau de Saint-Eloi).
Foncier	La parcelle ZC 55 est propriété du département du Morbihan.
Occupation du sol	Les terrains sont cultivés ou en pâture. La zone humide est traversée par un ruisseau intermittent. Quelques arbres et arbustes sont présents le long du ruisseau et à l'ouest de la zone.
Situation actuelle	Le ruisseau qui traverse la zone prend sa source sur le site. Il est alimenté par plusieurs sources et par les fossés qui drainent une partie de la zone humide amont. Le lit mineur du cours d'eau est incisé et recallibré. Une partie de la zone humide a fait l'objet de remaniement (remblai de quelques dizaines de centimètres en sur la zone de source).
Potentiel des mesures	La surface de zone humide dégradée est de 15 000 m ² avant restauration et récréation. Le potentiel d'extension de la zone humide après restauration est de 8 500 m ² . L'enlèvement des remblais concerne une surface d'environ 3000m ² et l'effacement des drains environ 1200 m ² soit 4200 m ² au total de restauration. Extension+restauration= 8500+4200=12700m²



Figure 139- Photographies des fossés de drainage (à gauche) et de la zone remaniée en amont du site de Port Morgan (à droite)

L'analyse des anciennes photos aériennes permet d'apprécier l'emprise initiale de la zone humide et la surface pouvant être restaurée.



Figure 140- Photographie aérienne du site de Port Morgan en juin 1952 (source : remonterletemps.ign.fr)



Figure 141- Photographie aérienne du site de Port Morgan en juillet 1970 (source : remontertemps.ign.fr)



Figure 142- Photographie aérienne du site de Port Morgan après réalisation des fossés de drainage en septembre 1993 (source : remontertemps.ign.fr)



Figure 143- Orthophoto du site de compensation de Port Morgan en 2019 (source : IGN)

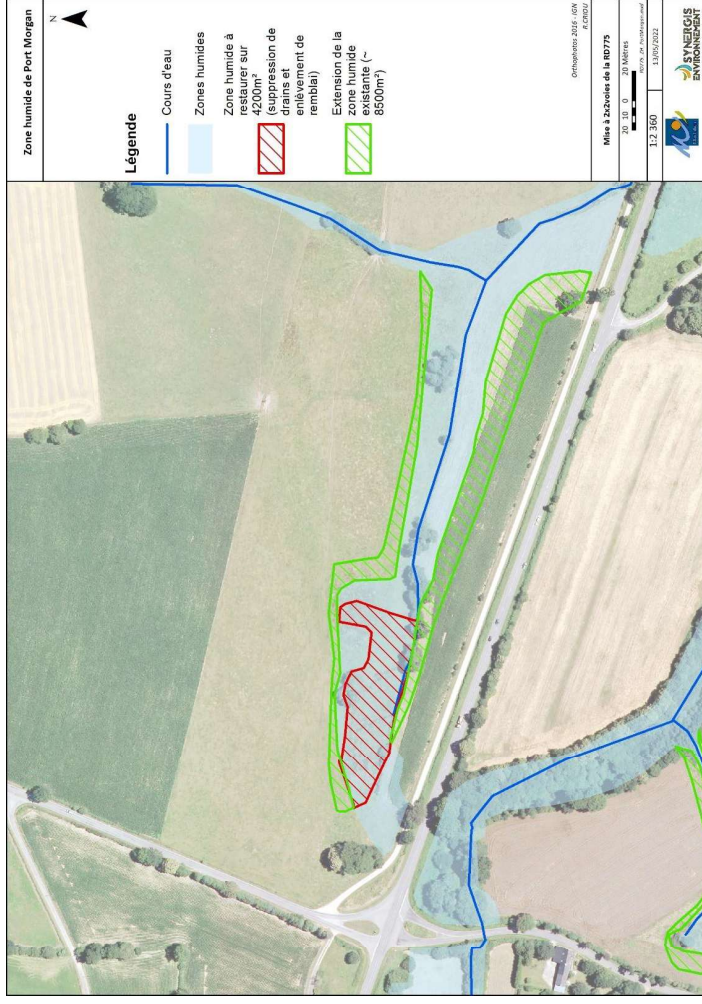


Figure 144- Appréciation de l'emprise de la zone humide à restaurer

V.2.3.7c Site de Keralvy

Les principales caractéristiques du site sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 106- Caractéristiques principales du site de Keralvy	
Site de Keralvy	
3	
Localisation	Ruisseau de Keralvy, à l'aval de l'OH2 (bassin versant du ruisseau de Saint-Éloi). Au sud de la RD775 et à l'est du chemin rural de Keralvy. Ils s'agit du futur délaissé routier entre la RD 775 et la nouvelle voie de desserte du hameau de Keralvy.
Foncier	La parcelle ZD 7 est propriété du département du Morbihan.
Occupation du sol	Il s'agit d'une prairie permanente humide sur la majorité du secteur. Prairie oligotrophe drainée et peu remaniée (expression végétale caractéristique) en tout cas au nord du fossé drainant central (axe est-ouest). La zone humide est traversée par un affluent du ruisseau de Keralvy. Une haie est présente le long du ruisseau.
Situation actuelle	Le ruisseau qui traverse la zone prend sa source au nord du hameau les Claires. Ce cours d'eau est aujourd'hui fortement impacté : rectiligne, incisé avec rupture de continuité amont et aval et surcreusé. Il est alimenté à l'est par un fossé ancien (présent sur les images aériennes de 1950-1965). Ce fossé traversait une haie (non présente aujourd'hui) pour rejoindre le cours d'eau.
	La zone humide au nord du fossé est aujourd'hui fonctionnelle (malgré le fossé drainant), mais sera majoritairement impactée par le projet routier. Au sud du fossé, bien qu'identifié comme humide, l'expression de la végétation caractéristique des zones humides est moins nette.

	Les perturbations relevées sur le site sont les suivantes : <ul style="list-style-type: none"> ■ Drainage des zones humides de part et d'autre du cours d'eau ; ■ Recalibrage du cours d'eau ; ■ Discontinuité du cours d'eau amont et aval (entre deux sections routières).
Potentiel des mesures	Les mesures envisagées (restauration du cours d'eau, effacement du fossé drainant, décaissement d'environ 1200 m ² au sud du fossé existant, etc.) permettraient d' étendre de 1800 m² la zone humide existante (hors mesures de restauration sur les drains et la restauration du cours d'eau)



Photo 127- Fossé drainant au sein de la prairie humide



Photo 128- Haie en rive gauche du cours d'eau

En analysant la topo actuelle du site et les anciennes photographies aériennes, il est peu probable qu'un apport de terre ait été opéré au sud du fossé. Cependant, le fossé drainant est travaillé régulièrement depuis 1965, amplifié jusqu'à former une tranchée reliant en amont une mare au cours d'eau non recalibré jusqu'en 1993 en aval.

La partie sud du fossé semble avoir été drainée puisqu'en 1965 était visible une végétation caractéristique de zone humide, non visible après.

En 1994, le remembrement a engendré la suppression de la ripisylve, le recalibrage du cours d'eau et l'amplification du fossé drainant historique.



Figure 145- Photographie aérienne du site de Keratly en juin 1952 (source : remonterletemps.ign.fr)



Figure 146- Photographie aérienne du site de Keratly en 1983 avec présence des fossés de drainage alimentant le cours d'eau non recalibré (source : remonterletemps.ign.fr)



Figure 147- Photographie aérienne du site de Keratly en 1994 après le recalibrage du cours d'eau et la suppression de la ripisylve (source : remonterletemps.ign.fr)

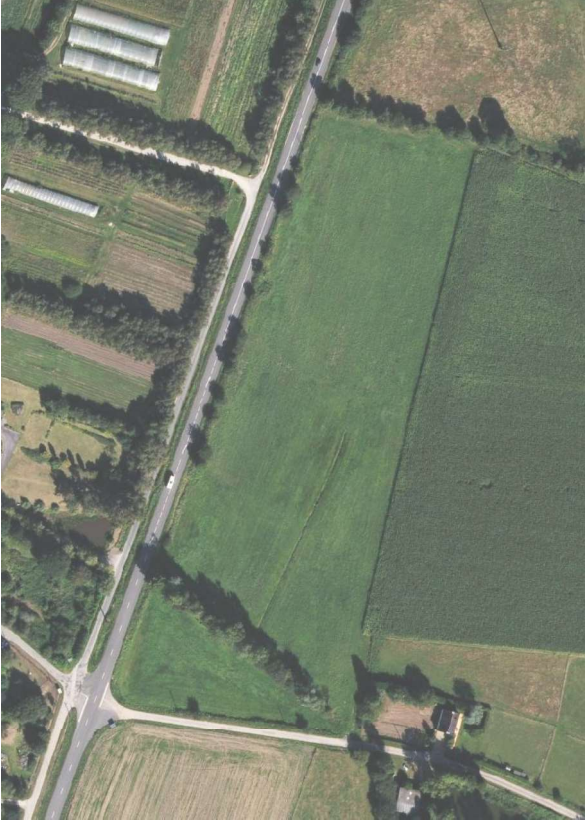


Figure 148- Orthophoto du site de Keravalv en 2019 (source : IGN)

V.2.3.7d Site de Saint-Louis

Les principales caractéristiques du site sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 107- Caractéristiques principales du site de Saint-Louis	
Localisation	Zone de source d'un affluent du ruisseau de Kergonioux, en amont de l'OH3 (bassin versant du ruisseau de Saint-Éloi).
Foncier	En limite nord de la RD775 et à l'ouest de l'habitation du lieu-dit Saint-Louis.
Occupation du sol	Le département du Morbihan est propriétaire de la parcelle ZC 15.
Situation actuelle	La source du cours d'eau est localisée dans un champ cultivé. Le cours d'eau traverse ensuite une mégaphorbiaie et un boisement humide avant d'atteindre l'ouvrage hydraulique OH3 qui permet le franchissement de la RD 775. La parcelle est déjà identifiée en zone humide. Aucun remblai n'a été identifié.
Potentiel des mesures	Possibilité d'augmenter la superficie actuelle de la zone humide au sud grâce à l'effacement de la route actuelle. Au nord le gain est limité si les pratiques culturales actuelles sont conservées.



Figure 149- Zone de source à gauche. Boisement humide (saussaie marécageuse en bordure de RD775)


V.2.3.7e Site de Kerlapin

Les principales caractéristiques du site sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 108- Caractéristiques principales du site de Kerlapin

Tableau 108- Caractéristiques principales du site de Kerlapin	
Localisation	Affluent temporaire du ruisseau du Moulin de la Haie prenant sa source au niveau du lieu-dit Kerlapin (bassin versant de l'Arz). Au nord de la RD775 et à l'ouest de la RD 139.
Foncier	Le département est propriétaire des parcelles ZB 59 et 60.
Occupation du sol	Vaste zone de culture d'un seul tenant d'environ 8 ha (blé en 2022). La parcelle ZB 59 présente une topographie relativement marquée vers l'ouest vers le talweg. Le bord ouest de la parcelle est délimité par un talus bas surplombant un sentier pédestre qui ressemble à un ancien chemin creux.
Situation actuelle	Il n'y a pas de zone humide sur le site ; d'ailleurs les images aériennes anciennes ne montrent pas de potentielle présence d'eau sur le secteur. En contrebas se positionnent une zone humide (boisement) et une mégaphorbiaie fonctionnelle un peu plus en amont. Les perturbations relevées sur le site sont les suivantes : <ul style="list-style-type: none"> ■ Parcelle d'un seul tenant sans talus, ni haie en particulier dans la zone de pente ; ■ Suppression de la haie existante après 2013.
Potentiel des mesures	Aucune potentialité d'extension de la zone humide préexistante. Une haie ou un talus pourrait être créé afin de retenir la terre (pente importante).



Figure 150- Culture d'un seul tenant aux abords du cours d'eau prenant sa source à Kerlapin

V.2.3.7f Site de Lesnaré

Les principales caractéristiques du site sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 109- Caractéristiques principales du site de Lesnaré

Site de Lesnaré	
6	
Localisation	Abords du ruisseau du Moulin de Larré qui prend sa source à l'est du hameau de Coédigo (bassin versant de l'Ariz). Au nord de la RD 775 et à l'ouest du bois de Larré.
Foncier	Les parcelles ZN 62 et ZN 64 sont la propriété du département.
Occupation du sol	Le ruisseau est accompagné par une ripisylve. Des cultures se trouvent de chaque côté. Une bande tampon est maintenue entre les cultures et le cours d'eau.
Situation actuelle	Aucune perturbation notable n'est repérée sur le site.
Potentiel des mesures	Faible potentiel de restauration de la zone humide. Afin de protéger le cours d'eau, il est recommandé de maintenir la bande enherbée et de transformer une partie de la culture en prairie.



Figure 151- Photographie aérienne du site de Lesnaré en juin 1952 (source : remonterletemps.ign.fr)



Figure 152- Photographie aérienne du site de Lesnaré en juillet 1975 (source : remonterletemps.ign.fr)



Figure 153- Orthophoto du site de Lesnaré en 2019 (source : IGN)

V.2.3.7g Site de La Miauderie

Les principales caractéristiques du site sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 110- Caractéristiques principales du site de la Miauderie

7 Site de la Miauderie	
Localisation	Tête de bassin versant de l'AZ. Au nord de la RD 775, entre les lieux-dits la Miauderie et le Pigeon Blanc.
Foncier	Les parcelles ZA 84, 176 et 177 appartiennent au département du Morbihan depuis plus de 10 ans.
Occupation du sol	Deux cours d'eau temporaires traversent le parcellaire qui comprend une maison abandonnée et un hangar encore utilisé. L'ancien jardin est à un stade avancé d'enrichissement. Deux plans d'eau ont été créés : <ul style="list-style-type: none"> ■ Plan d'eau de 1700 m² sur le cours d'eau le plus au sud dont la source est positionnée à environ 500 m plus en amont ; ■ Plan d'eau de 300 m², déconnecté du cours d'eau, mais connecté à une source. Il est positionné à quelques dizaines de mètres en amont du plan d'eau principal. Au nord de ces plans d'eau se trouve une prairie humide pâturée avec plusieurs secteurs de source. Au sud se trouve une plantation de conifères exotiques (sapins de Douglas).
Situation actuelle	Le lit mineur des cours d'eau a été rectifié en amont du parcellaire. Il est alimenté par plusieurs zones de source avec écoulement. Le plan d'eau connecté au cours d'eau est aujourd'hui en voie de fermeture et d'eutrophisation. Les perturbations relevées sur le site sont les suivantes : <ul style="list-style-type: none"> ■ Plan d'eau connecté au cours d'eau principal ; ■ Enfrichement/fermeture/eutrophisation du plan d'eau avec un potentiel d'accueil de la biodiversité faible ; ■ Construction/remblai ancien sur zone humide ; ■ Plantation de conifères exotiques sur zone humide avec drainage. Il est envisagé l'effacement du plan d'eau avec récupération du lit mineur par le cours d'eau original. La suppression du bâti et des remblais permettrait la restauration d'environ 3600m ² de zones humides. Au total la restauration concernerait plus de 6 500 m ² de zones humides en considérant la suppression du drainage, le traitement des invasives et l'ouverture du milieu.

En 1977, les deux plans d'eau sont bien visibles. La création date d'environ 1974/1975 sur du parcellaire clairement humide dans les années 1960.



Figure 154- Site de la Miauderie ; comparaison entre l'orthophoto de 2019 et la photographie aérienne de 1965



Figure 155- Photographie aérienne du site de la Miauderie en 1977

V.2.3.8 – Choix des sites de compensation et description des mesures compensatoires

Les mesures de compensation ont été recherchées selon une **approche écosystémique** afin de proposer des mesures de restauration favorables à tous les compartiments : réseau hydrographique, habitats et faune. Les mesures sont ainsi présentées par site de compensation pour une meilleure intégration des enjeux.

Les critères ayant permis de retenir les sites de compensation sont les suivants :

- **Proximité des zones impactées** : les recherches de sites de compensation se sont concentrées en priorité à proximité du projet, soit dans le même bassin versant (Saint-Eloi) soit dans le bassin versant limitrophe (AZ) ;
- **Maîtrise foncière du site ou possibilité de convention** ;
- **Équivalence vis-à-vis des milieux impactés** (voir chapitre V.2.3.6c Conclusion sur les besoins en site de compensation) ;
- **Faisabilité technique et financière des mesures** ;
- **Mutualisation des mesures d'entretien**.

Quatre sites de compensation principaux ont ainsi été retenus :

- Port Morgan,
- Kergrenouille,
- Keraly,
- La Miauderie.

L'analyse du fonctionnement écologique actuel de chaque site a d'ailleurs été présentée dans la **partie précédente relative aux incidences sur le lit mineur des cours d'eau (V.2.2.2e)**. Après présentation des mesures, une analyse du fonctionnement écologique projeté a également été proposée.

V.2.3.8a Site de Port Morgan

❖ Etat initial et dysfonctionnements observés

Pour rappel, le site de compensation de Port Morgan a déjà été présenté dans la partie V.2.2.2e, et notamment l'analyse des anciennes photos aériennes permettant d'apprécier les modifications du site au cours du temps.

Le site est occupé actuellement en majorité par des prairies temporaires en pâturage. Une partie de celles-ci sont humides, ce qui se traduit par le développement d'une végétation de type prairies à juncus diffus. Une petite partie du site est cultivée.

Une zone a fait l'objet de remaniement visible depuis 1952 avec le creusement d'un sillon visible sur les photos aériennes anciennes à partir de 1975, puis compléter par d'autres sillons visibles à partir de 1983. Cette zone remaniée est encore aujourd'hui la plus humide. Elle est vraisemblablement alimentée par la/les source(s) à l'origine du ruisseau de Keratky. C'est vraisemblablement ce caractère très humide qui a entraîné ces différentes tentatives de drainage et de remblaiement.

Aujourd'hui, en amont de l'hydrosystème, seuls deux fossés drainants sont encore bien visibles et l'emplacement d'un autre fossé est à peine perceptible. Les terrains entre ces fossés sont remblayés, car ils se trouvent légèrement surélevés par rapport aux terrains situés plus à l'ouest et présentent un cortège végétal différent.

Les archives ne permettent pas de connaître la provenance des remblais même si leur position sur la parcelle (en fond de vallon, à distance de la route), leur nature (alluvionnaires) et la présence d'un drain indiquent plutôt un remblaiement en lien avec l'activité agricole et la création des drains eux-mêmes.



Photo 129- Pâturage réensemencée et de la zone remaniée en amont du site de Port Morgan



Photo 130- Pâturage comprenant un bosquet de saules en rive gauche



Photo 131- Fossés de drainage au niveau de la zone remaniée



Photo 132- Rive droite, bande enherbée et culture

Les habitats identifiés sur le site sont listés dans le tableau suivant et représentés sur la Figure 156.

Tableau 111 – Habitats actuels au droit du site de Port Morgan

Habitat typologie EUNIS		Surface
Code	Libellé	m ²
E2.11	Pâurages ininterrompus	19107
E3.41	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	11715
E3.417	Prairies à juncus épars	8078
TOTAL		38900

Le cours d'eau qui traverse le site est fortement colonisé par la végétation herbacée. Son lit mineur est, sur certains tronçons, bien marqué avec des berges aux pentes abruptes, et sur d'autres tronçons, très peu marqué avec un profil en travers plus doux gommé par une abondante végétation. Sur le tronçon aval, on observe un net élargissement du lit mineur propice au développement d'hélophytes.

En amont, la ripisylve est formée par un taillis de saules puis on relève quelques arbres le long du cours d'eau (chênes, saules, bouleaux, hêtre, châtaignier...). Dans la partie aval du site, le cours d'eau n'est accompagné d'aucune végétation arborescente.

Les rives du cours d'eau en partie aval (en particulier la rive droite) sont piélinées par le bétail.

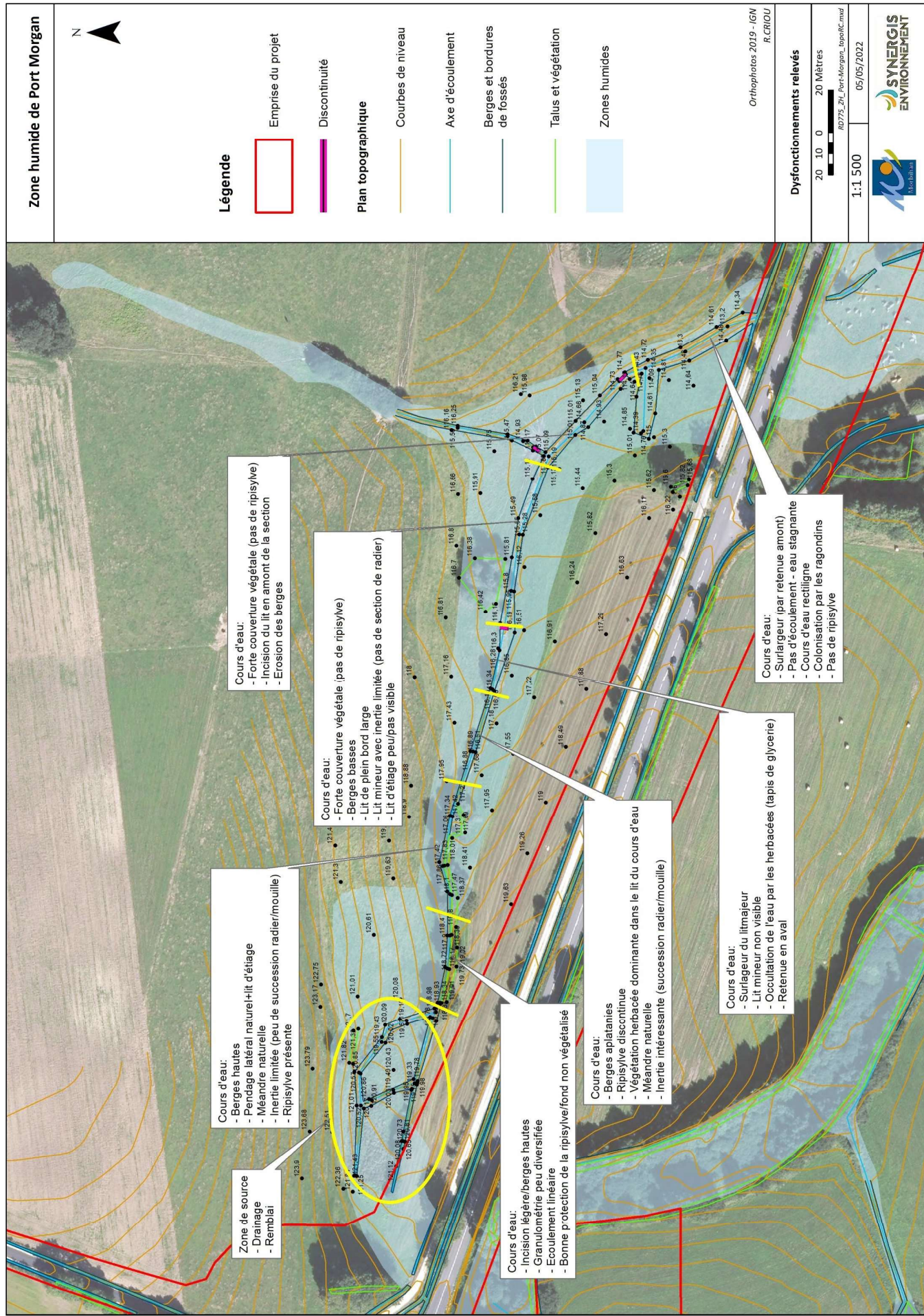


Figure 157- Site de Port Morgan – Plan topographique

❖ Mesures de restauration de la zone humide

La mesure compensatoire concerne la parcelle ZC 55 qui appartient au département du Morbihan. La restauration de la zone humide et l'objectif d'extension de celle-ci passent par la restauration du ruisseau et des zones de source. C'est une mesure intégrée de restauration de l'hydrosystème (« tête de bassin versant »).

Pour rappel, les objectifs de la restauration du site de Port Morgan sont les suivants :

- Restauration du cours d'eau afin d'augmenter sa fonctionnalité de cours d'eau de tête de bassin versant (relancer la morphogénèse tout en amplifiant les échanges hyporhéiques avec la nappe affleurante). Permettre au cours d'eau des débordements plus marqués sur les espaces contigus.
- Restauration de la fonctionnalité de la zone humide (accumulation d'eau en hiver et restitution estivale pour le soutien d'étiage).
- Augmenter la fonctionnalité écologique de la zone humide (diversification des habitats, sites de reproduction pour amphibiens...).
- Rétablissement et amélioration de la continuité écologique (petite faune terrestre, faune aquatique et semi-aquatique).
- Gestion des habitats suivant les objectifs de biodiversité fixés.

Pour ce faire, plusieurs actions sont programmées :

COURS D'EAU :

- Comblement des drains et enlèvement des remblais afin de restaurer le fonctionnement hydrologique de la partie de la zone humide remaniée (secteur amont – zone de source).
- Restaurer le profil en long et en travers du cours d'eau jusqu'à l'ouvrage de franchissement soit environ 600 mètres linéaires de cours d'eau. Par application de techniques de génie végétal et génie minéral, le lit mineur est recalibré (maintien d'un lit de faible largeur en adéquation avec les faibles débits observés) suivant les principes exposés plus en amont.
- La granulométrie proposée tient compte de l'état initial (majoritairement matériau minéral fin – sable 0,5 à 3mm) et des besoins pour la consolidation des ouvrages comme les seuils (blocs et pierres 100-200 mm) et les risbermes. La succession radier/mouille prend en compte la sinuosité initiale du cours d'eau et la pente, toutes les deux faibles sur ce secteur.

La partie amont plus incisée sera rechargée (30 cm maximum) afin de rétablir une pente homogène depuis la zone de source et du chenal reconstitué en amont. La granulométrie intégrera une portion importante d'éléments fins pour la sous-couche pour limiter les infiltrations. Une diversification des faciès d'écoulement est faite par utilisation de seuils (enrochement ou pieux). Les berges ne sont pas remaniées et la ripisylve maintenue.

La zone centrale sera retravaillée sans retoucher au profil en long, mais en diversifiant les faciès d'écoulement (radier/mouille/blocs/bois mort/risbermes) et en respectant les dimensionnements projetés du Qpb pour favoriser les débordements hivernaux.

Sur la partie aval, plus perturbée, un nouveau lit sera recréé dans l'enveloppe actuelle du lit en surlargeur (1,50 m à 2 m). Un profil en long alternant les fosses et les radiers est terrassé. Puis une recharge granulométrique de reconstitution du matelas alluvial vient diversifier les faciès d'écoulement. La sous-couche sera composée d'éléments majoritairement fins (0-10 mm). La couche d'armure comprendra en plus des éléments plus grossiers (20-60 mm) pour former les alternances de radier/fosse nécessaires. Des sinuosités plus marquées sont également mises en place.

Sur l'ensemble du linéaire, un lit d'étiage est mis en place sur la majorité du linéaire.

Le tracé rectiligne du cours d'eau est également rompu, des méandres de faibles amplitudes sont dessinés en particulier en aval de la section. Des seuils et risbermes et des aménagements complémentaires permettant de diversifier les écoulements sont mis en place.

- Suppression du muret maçonné formant la rupture de continuité

- Suppression de la buse présente dans la partie aval et qui permet le franchissement du cours d'eau par le bétail.

- Plantation d'une ripisylve sur les berges du cours d'eau : héliophytes mais surtout des arbustes (Cornouiller, Noisetiers, Sureau) pour ne pas exposer le cours d'eau aux fortes augmentations de température

ZONE HUMIDE

- Abaissement des terrains au sud du ruisseau afin d'étendre la zone humide vers le Sud. Les terrains seront décaissés de 0 à 1m pour atteindre un niveau de terrain fini homogène à environ de 60 cm au-dessus du fil d'eau du cours d'eau restauré. Le décaissement prendra en compte le réglage de 20 cm maximum de terre végétale qui sera effectuée pour faciliter la reprise de la végétation.

L'analyse pédologique de cette portion sud du site met en avant une nappe de proximité jusqu'à la limite sud. En effet, des traces d'oxydoréduction sont présentes dès 45 cm. Au-dessus donc du décaissement prévu.

De plus, l'analyse des orthophotos anciennes met en avant la présence d'une haie séparative au sud en bordure de la RD775. Généralement ces haies sont positionnées en limite de parcellaire exploitable (non humide).

- Nous avons donc dimensionné la restauration de la zone humide en fonction des structures initiales du site. La même approche est appliquée au nord du site d'étude

- Création d'un talus en bordure nord au sud et à l'est du site et perpendiculaire à la pente et plantation d'une haie sur le talus. La haie sur talus joue un rôle tampon entre la zone humide et le cours d'eau et les activités agricoles.

- Ensemencement de la zone humide restaurée afin de favoriser la recolonisation rapide des terrains par des espèces hygrophiles et d'éviter le développement d'espèces exotiques envahissantes.

- L'entretien différencié de la végétation permettra l'expression d'une mégaphorbiaie au point le plus bas (sud-est du site de compensation), en accompagnement du cours d'eau. La prairie herbacée sera fauchée annuellement tandis que la mégaphorbiaie nécessitera une fauche tous les 5 ans avec enlèvement des ligneux.

SPECIFIQUE BIODIVERSITE :

- Creusement de 2 mètres (légère dépression 1 mètre de profondeur maximum) pour favoriser la reproduction des amphibiens.
- Mise en œuvre d'une clôture à l'est du site pour interdire l'accès au ruisseau au bétail.

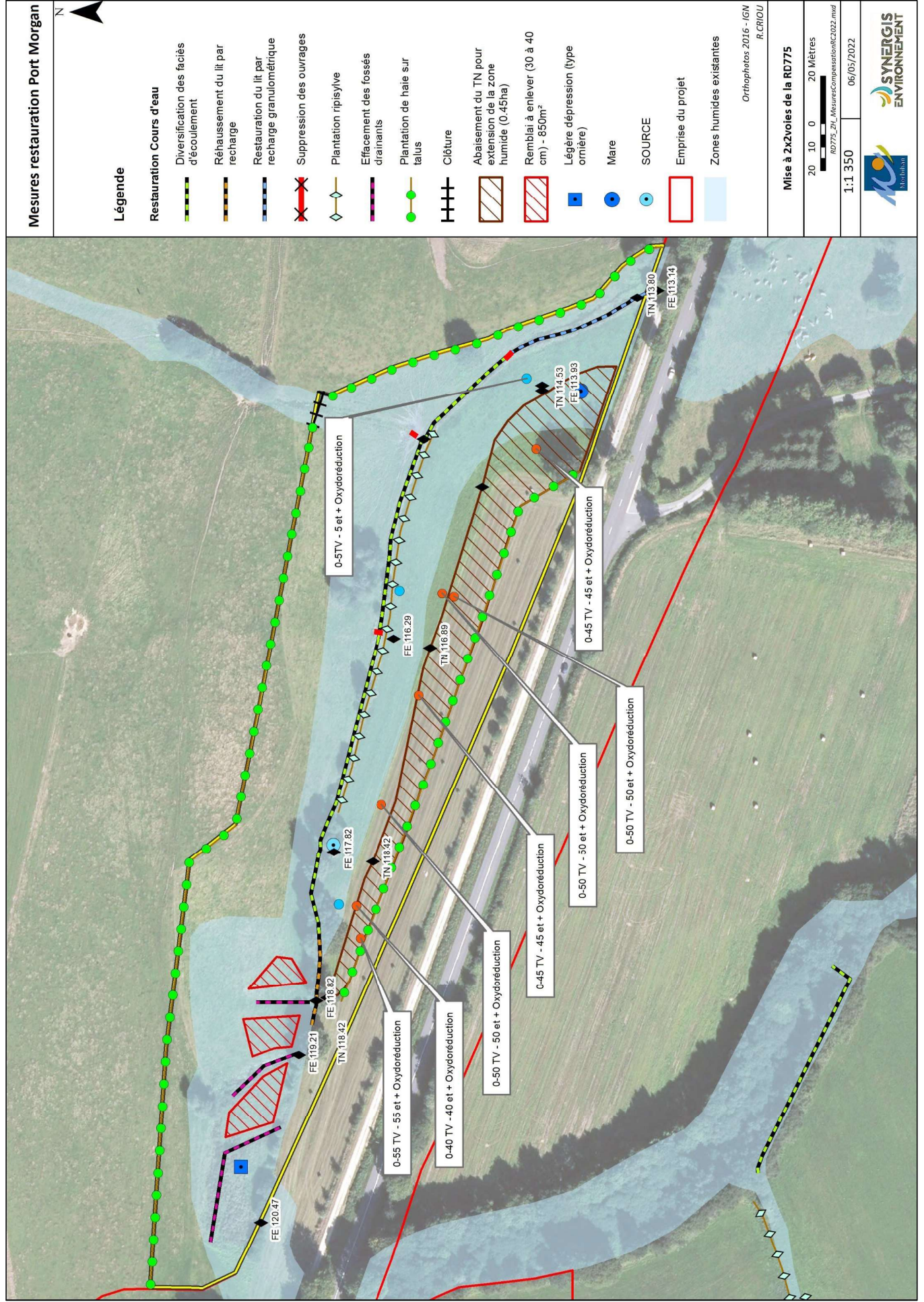


Figure 158- Mesures de restauration projetées sur le site de Port Morgan

❖ Caractéristiques des mares créées

Les deux mares non temporaires au sein de la zone humide seront réalisées selon le principe d'aménagement présenté ci-dessous. Elles fourniront des lieux de reproduction potentiels pour les amphibiens et compléteront le réseau de mares déjà présentes.

Ce sont des caractéristiques génériques pour optimiser l'installation des amphibiens (anoures et urodèles). Des variations (profondeur, forme, variabilité de structure) pourront y être apportées en fonction des matériaux disponibles sur le site et des populations présentes ou souhaitées. Ainsi, la mare créée en amont du site correspondra plus à de légères omières pour permettre la reproduction d'espèces précoces comme la grenouille rousse et les salamandres tachetées. La mare en aval du site aura la configuration exposée ci-dessous, plus adaptée à la reproduction des tritons, grenouilles agiles et rainettes vertes.

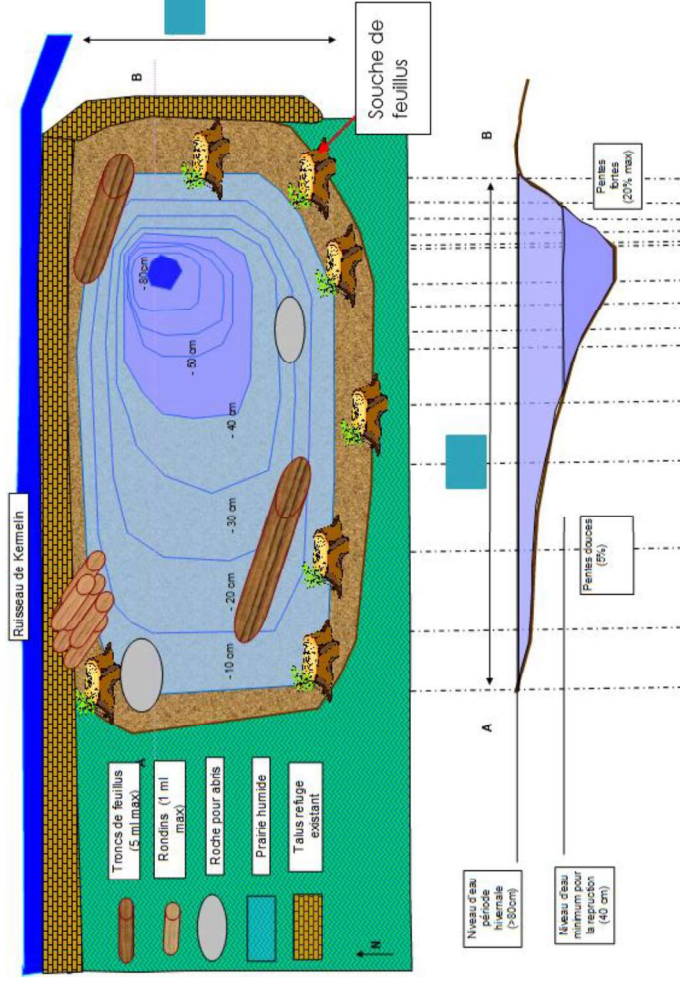


Figure 159- Schéma de principe (mètres à adapter)



Figure 160- Localisation des mares à créer

Tableau 112- Localisation des mares à créer sur le site de compensation de Port Morgan

Commune	Secteur	Parcelle cadastrale	Coordonnées Lambert 93
La Vraie Croix	Port Morgan	ZC55	X : 287508,9 Y : 6747104,9
			X : 287840,7 Y : 6747104,9

❖ Mesures de gestion et de suivi

Les travaux de restauration du site s'accompagneront de la mise en œuvre d'un **plan de gestion** sur l'ensemble du site de compensation afin de permettre une fonctionnalité biologique optimale des habitats humides.

Le site fera l'objet d'une gestion par le service des espaces naturels sensibles et rattachées du département, qui est également gestionnaire des ENS en Morbihan. Il est proposé de mettre en œuvre une gestion différenciée. Les prairies bénéficieront d'une fauche annuelle tandis que le secteur de mégaphorbiaie (Figure 161) ne sera fauché que tous les 5 ans.

Tandis que la surface prise en compte au titre de la compensation des zones humides impactées s'élève à 12 738 m² (8536 m² de zones humides recréés et 4202 m² restaurés), le site de compensation (prise en compte des fonctionnalités globales) couvrira **au total 3,89 ha** sur lesquels sera mis en place un plan de gestion visant à assurer la mise en place :

- ✓ D'une prairie humide atlantique d'environ 8530 m² ;
- ✓ D'une mégaphorbiaie d'environ 3140 m² ;
- ✓ De prairies à fourrage de plaine d'environ 7310 m² ;
- ✓ De deux mares de quelques dizaines de mètres carrés chacune au sein du site de compensation.

À noter que les emplacements ont été choisis de façon stratégique pour optimiser la mesure sur ce point.

L'entretien du site sera facilité en raison de sa proximité avec la RD775 et de la création d'un accès direct depuis la voie latérale de désenclavement au sud.

Le suivi du plan de gestion s'établira sur une période de 20 ans. Il intégrera :

- ✓ Le suivi des opérations d'entretien et de gestion ;
- ✓ Des inventaires faunistiques et floristiques ;
- ✓ La rédaction de synthèses pluriannuelles permettant d'adapter les actions de gestion.

Les inventaires faunistiques et floristiques comprendront à minima :

- ✓ Un relevé floristique afin d'apprécier la qualité des milieux restaurés ;
- ✓ Mise en place d'un protocole de suivi de l'évolution de l'hydromorphie du sol par sondage pédologique (relevé bi-annuel)
- ✓ L'identification d'espèces exotiques envahissantes ;
- ✓ Le suivi des niveaux d'eau des mares créées ;
- ✓ Un relevé faunistique comprenant :

- la recherche d'indice de présence de mammifères semi-aquatiques ;
- le recensement des odonates (notamment l'agrion de Mercure) et autres insectes identifiés le long du cours d'eau ;
- la réalisation d'un IPA (indice ponctuel d'abondance) pour apprécier la composition des populations d'oiseaux ;
- le recensement des populations d'amphibiens.

Un suivi sera réalisé par un bureau d'études en environnement. Il sera assuré à la fréquence suivante :

- ✓ Une première intervention avant la réalisation des travaux afin de bénéficier d'un état 0 ;
- ✓ Une seconde intervention 1 an après la réalisation des travaux ;
- ✓ Une troisième intervention 3 ans après la réalisation des travaux ;
- ✓ Une quatrième intervention 5 ans après la réalisation des travaux ;
- ✓ Une cinquième intervention 10 ans après la réalisation des travaux ;
- ✓ Une sixième intervention 15 ans après la réalisation des travaux ;
- ✓ Une dernière intervention 20 ans après la réalisation des travaux.

Le suivi spécifique du cours d'eau a été présenté au chapitre V.2.2.2e.

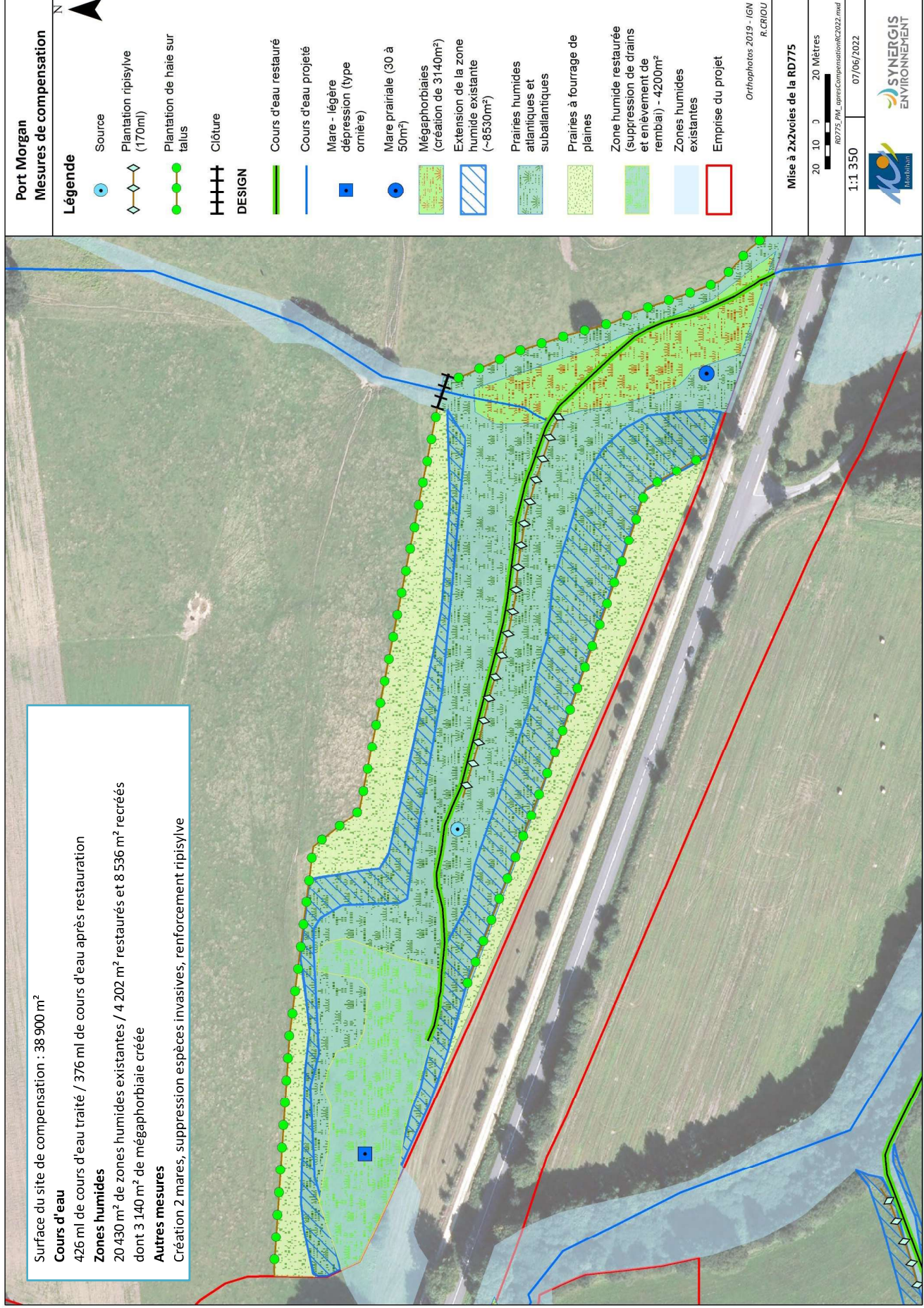


Figure 161- Site de Port Morgan – Habitats et zones humides projetés après mesures de compensation

V.2.3.8b Site de Kergrenouille

❖ Etat initial et dysfonctionnements observés

Le site de compensation de Kergrenouille est situé au sud-est du carrefour de Kergrenouille, entre la RD775 et la RD139, en aval de l'ouvrage hydraulique de franchissement OH5. Le ruisseau qui traverse la zone est un affluent du ruisseau de Kerdalvy qui prend sa source à l'ouest de la RD139.

Le site a fait l'objet de nombreux remaniements par le passé. Il est aujourd'hui encadré par un secteur de culture traditionnelle (alternance prairie/culture). La section centrale a été busée récemment puis remblayée par de la terre végétale pour permettre une circulation des engins et la pratique culturale sur la totalité du cours d'eau (busage avec remblai).



Figure 162- Zone de source (à gauche) et cours d'eau à la sortie de la zone busée (à droite)



Figure 163- Cours d'eau section busée (à gauche) et cours d'eau le long du secteur boisé (à droite)

Les habitats identifiés sur le site sont listés dans le tableau suivant et représentés sur la Figure 164.

Tableau 113 - Habitats actuels au droit du site de Kergrenouille

Code	Habitat typologie EUNIS		Surface m ²
	Libellé		
G1.11	Saulaies riveraines		2283
G1.2	Forêts riveraines mixtes des plaines inondables et forêts galeries mixtes		322
I1.1	Monocultures intensives		3547
E3.417	Prairies à Joncs épars		1288
F3.1	Fourrés tempérés		210
	TOTAL		7650

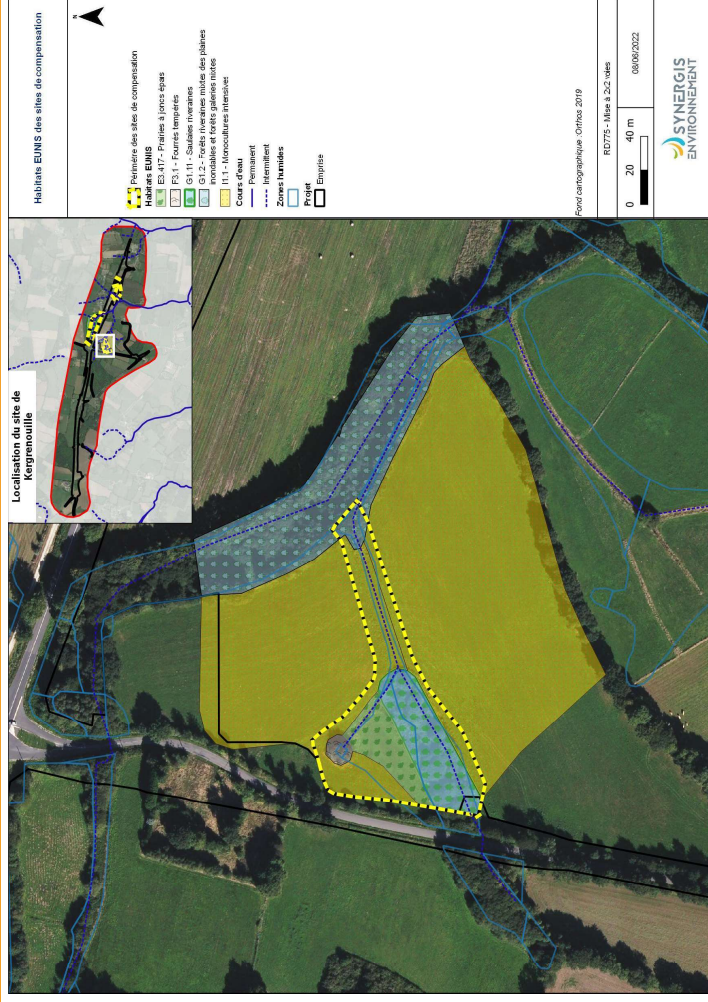


Figure 164- Site de Port Morgan – cartographie des habitats

Sur le site, les dysfonctionnements suivants ont été mis en avant :

- La source nord-est drainée (plusieurs drainages possibles),
- Le cours d'eau (rang 1) est busé provoquant :
- Obstacle au libre écoulement des crues et à l'alimentation de la zone humide ;
- Érosion en aval du fait de l'augmentation de la vitesse d'écoulement dans la buse ;
- Dépôt en amont par effet d'obstacle ;
- Absence de luminosité ;
- Infranchissabilité pour la faune ;
- Absence d'auto-épuration du cours d'eau.
- Aval du cours colmaté
- Problématique d'espèces invasives : renouée du Japon et ragondin

❖ Objectifs de restauration du site

Aujourd'hui, le cours d'eau est busé au niveau de la parcelle agricole et les zones humides sont dégradées par les pratiques agricoles sur des secteurs gorgés d'eau. L'objectif est de restaurer les fonctionnalités du cours d'eau et des zones humides en aval de l'ouvrage de franchissement OH5 et d'instaurer des bandes tampons de protection de l'hydrosystème contre des pratiques culturales intrusives et non adaptées.

Mesures de restauration

Les mesures de restauration sont globales au niveau du site (objectif recherché sur l'ensemble des mesures opérationnelles sur ce projet). Les mesures à l'échelle du micro-bassin versant concerné sont considérées comme actives au regard des problématiques relevées (en particulier busage). La restauration passive sur ce tronçon n'est pas appropriée.

À noter que l'enterrement des cours d'eau correspond au plus haut niveau de dégradation de l'hydromorphologie des cours d'eau (Le Bihan, 2009 ; Mathieu, 2010 ; Goron, 2012 ; Guillaume, 2015).

✓ Travaux à mettre en œuvre pour restaurer la zone humide et le cours d'eau

Plusieurs actions sont programmées :

- Traitement des espèces invasives en phase amont (capture des ragondins et suppression de la renouée du japon par terrassement et exportation des rhizomes dans des sites adaptés).
- **ZONE DE SOURCE** : Restauration de la zone de source et zones humides contiguës.
Le lit mineur sera légèrement recalibré (maintien d'un lit de faible largeur en adéquation avec les faibles débits observés) avec l'objectif de favoriser les débordements de la nappe en période hivernale.
La mare en amont sera ouverte et le profil des berges retravaillé pour permettre de favoriser le cycle de vie des amphibiens.
Des prairies permanentes seront favorisées autour de la zone de source.

- **TRONCON DU COURS D'EAU CENTRAL** : Débuser et renaturer le cours d'eau situé sous la parcelle agricole. La remise à l'air libre du lit mineur sera réalisée sur 90 ml = RETRAIT DU REMBLAI sur 1100m² environ. Le débâtement se fera au-delà de la largeur souhaitée du cours d'eau pour favoriser l'expression de la zone humide tout en augmentant le lit majeur en cas de débordement.

Maintien d'une zone tampon enherbée (10m de large de part et d'autre du cours d'eau) avec extension de la zone humide sur les cultures

- ensemencées la zone humide restaurée et contiguë au cours d'eau afin de favoriser la recolonisation rapide des terrains par des espèces hygrophiles et d'éviter le développement d'espèces exotiques envahissantes.
- Renforcer la ripisylve de part et d'autre du tronçon débuisé (85 ml) avec la plantation de végétation sur les berges du cours d'eau : héliophytes et quelques arbustes (Cornouiller, Noisetiers, Sureau).
- La bande enherbée sera fauchée annuellement tandis que la mégaphorbiaie nécessitera une fauche tous les 5 ans avec enlèvement des ligneux.

❖ Mesures de gestion et de suivi

La surface prise en compte au titre de la compensation des zones humides impactées s'élève à 1730 m². Quant au site de compensation (prise en compte des fonctionnalités globales), il couvrira **au total 7 650 m²** sur lesquels sera mis en place un plan de gestion visant à assurer la mise en place :

- ✓ D'une prairie humide atlantique d'environ 2230 m² ;
- ✓ D'une mégaphorbiaie d'environ 645 m² ;

Le suivi du plan de gestion s'établira sur une période de 20 ans. Il intégrera :

- ✓ Le suivi des opérations d'entretien et de gestion ;
- ✓ Des inventaires faunistiques et floristiques ;
- ✓ La rédaction de synthèses pluriannuelles permettant d'adapter les actions de gestion.

Les inventaires faunistiques et floristiques comprendront à minima :

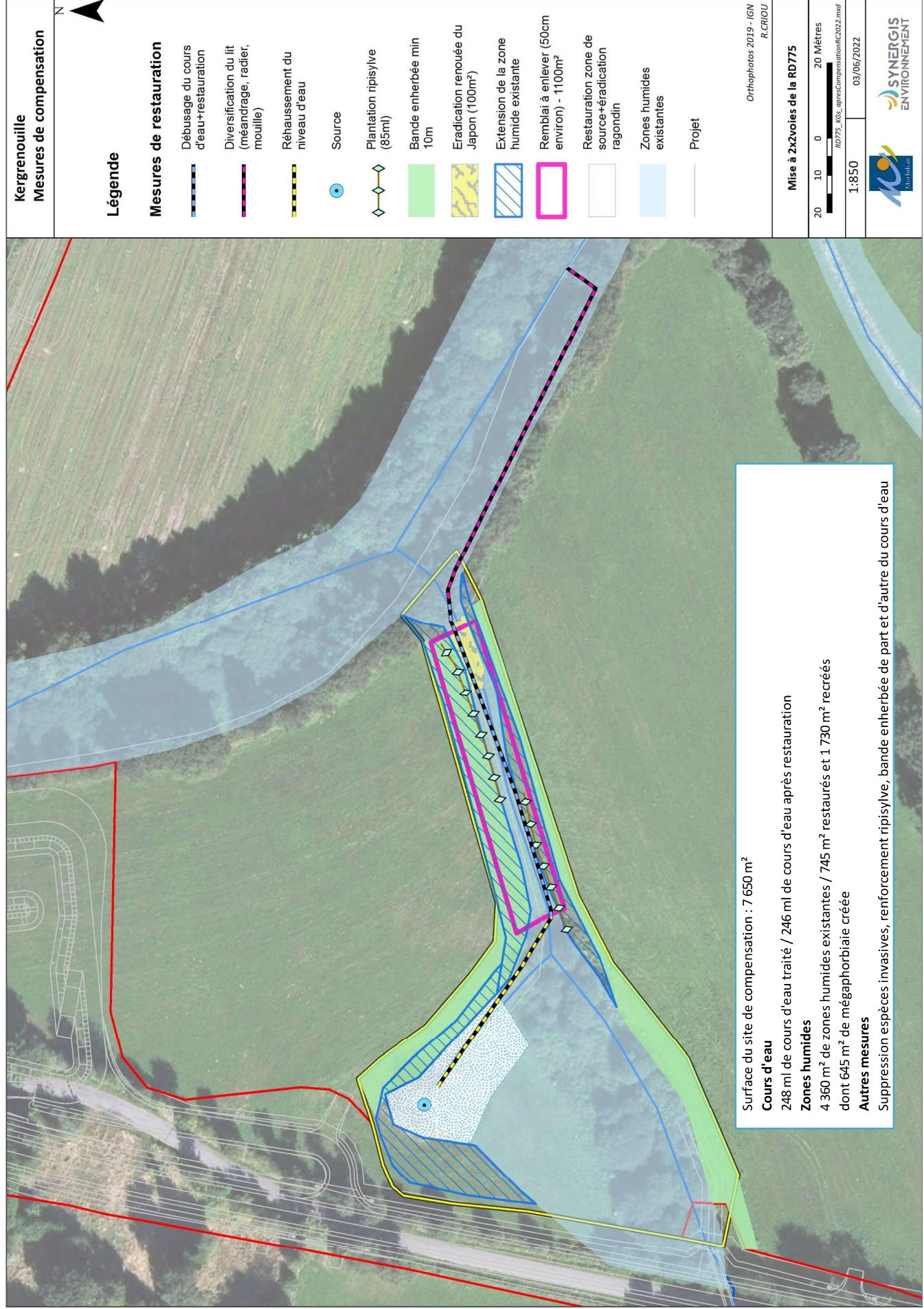
- ✓ Un relevé floristique afin d'apprécier la qualité des milieux restaurés ;
- ✓ Mise en place d'un protocole de suivi de l'évolution de l'hydromorphie du sol par sondage pédologique (relevé bi-annuel)
- ✓ L'identification d'espèces exotiques envahissantes ;
- ✓ Le suivi des niveaux d'eau de la mare restaurée ;
- ✓ Un relevé faunistique comprenant :
 - la recherche d'indice de présence de mammifères semi-aquatiques ;
 - le recensement des odonates (notamment l'agrion de Mercure) et autres insectes identifiés le long du cours d'eau ;
 - la réalisation d'un IPA (indice ponctuel d'abondance) pour apprécier la composition des populations d'oiseaux ;
 - le recensement des populations d'amphibiens.
- Plusieurs ponts d'écoute (actif et passif) pour connaître l'utilisation du site par les chauves-souris

Un suivi sera réalisé par un bureau d'études en environnement. Il sera assuré à la fréquence suivante :

- ✓ Une première intervention avant la réalisation des travaux afin de bénéficier d'un état 0 ;
- ✓ Une seconde intervention 1 an après la réalisation des travaux ;
- ✓ Une troisième intervention 3 ans après la réalisation des travaux ;
- ✓ Une quatrième intervention 5 ans après la réalisation des travaux ;
- ✓ Une cinquième intervention 10 ans après la réalisation des travaux ;
- ✓ Une sixième intervention 15 ans après la réalisation des travaux ;
- ✓ Une dernière intervention 20 ans après la réalisation des travaux.

Le suivi spécifique du cours d'eau a été présenté au chapitre V.2.2.2e.

À noter que le suivi du site fera l'objet d'un accord global avec le propriétaire exploitant sur au minimum 20 ans avec une incitation à l'acquisition foncière par le Département du Morbihan.



Surface du site de compensation : 7 650 m²
Cours d'eau
 248 ml de cours d'eau traité / 246 ml de cours d'eau après restauration
Zones humides
 4 360 m² de zones humides existantes / 745 m² restaurés et 1 730 m² recréés
 dont 645 m² de mégaphorbiaie créée
Autres mesures
 Suppression espèces invasives, renforcement ripisylve, bande enherbée de part et d'autre du cours d'eau

Kergrenouille
Mesures de compensation



Légende

Mesures de restauration

- Débusage du cours d'eau+restauration
- Diversification du lit (méandrage, radier, mouille)
- Réhaussement du niveau d'eau
- Source
- Plantation ripisylve (85ml)
- Bande enherbée min 10m
- Eradication renouée du Japon (100m²)
- Extension de la zone humide existante
- Remblai à enlever (50cm environ) - 1100m²
- Restauration zone de source+eradication ragondin
- Zones humides existantes
- Projet

Orthophotos 2019 - IGV
R. CRIQU

Mise à 2x2voies de la RD775

20 10 0 20 Mètres

 RD775_A05_0916CompensationRC2022.mxd
 1:850
 03/06/2022



Figure 165- Principales mesures de restauration sur le site de Kergrenouille

V.2.3.8C Site de Keralvy

❖ Etat initial et dysfonctionnements observés

Il s'agit d'une prairie permanente humide sur la majorité du secteur et notamment d'une prairie oligotrophe drainée et peu remaniée (expression végétale caractéristique) au nord du fossé drainant central (axe est-ouest). La zone humide effective aujourd'hui est traversée par un affluent du ruisseau de Keralvy. Une ripisylve en partie plantée accompagne le ruisseau (présence de peupliers blancs).



Photo 133- Fossé drainant au sein de la prairie humide



Photo 134- Haie en rive gauche du cours d'eau



Photo 135- Prairie humide en rive gauche du cours d'eau



Photo 136- Prairie à l'ouest du cours d'eau

L'ensemble des zones humides actuelles (rives droite et gauche du cours d'eau) sont historiquement drainées (fossés drainant dès 1952).

À l'est, le fossé drainant est travaillé régulièrement depuis 1965, amplifié jusqu'à former une tranchée reliant en amont une mare au cours d'eau non recallibré jusqu'en 1993 en aval.

La partie sud du fossé semble avoir été drainée puisqu'en 1965 était visible une végétation caractéristique de zone humide, non visible après. Un fossé drainant est d'ailleurs visible sur l'orthophotographie de 1983. À noter la présence d'une haie bocagère au sud du site étudié (présente encore en 1983). Ces haies formaient des limites physiques entre zones exploitables (cultures) et zones humides.

En 1994, le remembrement a engendré la suppression de la ripisylve, le recalibrage du cours d'eau et la création d'un nouveau lit. Les fossés drainants semblent avoir également été amplifiés (secteur de remblai visible au nord du fossé en 1994).

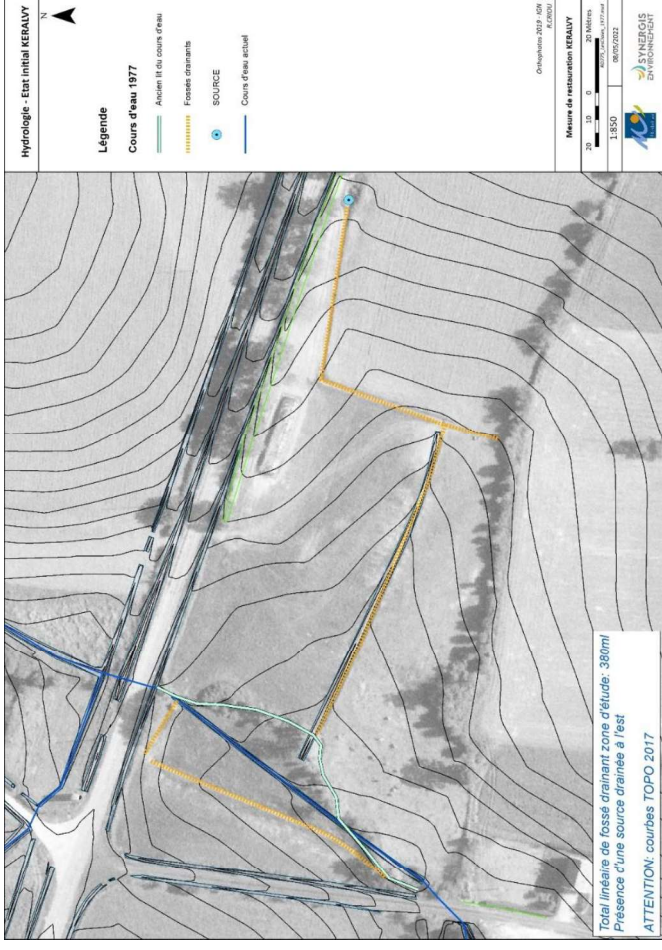


Figure 166- Site de Keralvy en 1977. Mise en avant du réseau apparent de drainage du site.

Le ruisseau qui traverse la zone prend sa source au nord du hameau les Claiés. Ce cours d'eau est aujourd'hui fortement impacté : rectiligne, incisé avec rupture de continuité amont et aval. Une zone de source située à l'est vient l'alimenter encore aujourd'hui. Cette zone comme explicitée plus haut est en fait drainée. La source semble provenir d'un secteur proche de la RD775 à 200m au nord-est de la confluence du fossé avec le cours d'eau actuel.

La zone humide au nord du fossé est aujourd'hui fonctionnelle (malgré le fossé drainant), mais sera majoritairement impactée par le projet routier. Au sud du fossé, bien qu'identifié comme humide, l'expression de la végétation caractéristique des zones humides est moins nette. La nappe est proche.

Les habitats identifiés sur le site sont listés dans le tableau suivant et représentés sur la Figure 167.

Tableau 114 - Habitats actuels au droit du site de Keralvy

Code	Habitat typologie EUNIS	Libellé	Surface
G1.11	Saulaies riveraines		m ²
E3.417	Prairies à joncs épars		440
E2.11	Pâurages ininterrompus		3805
G1.C	Plantations de populus		3455
E3.41	Prairies atlantiques et subatlantiques humides		300
E3.41	Prairies atlantiques et subatlantiques humides		1900
I1.1	Monocultures intensives		3620
		TOTAL	13520

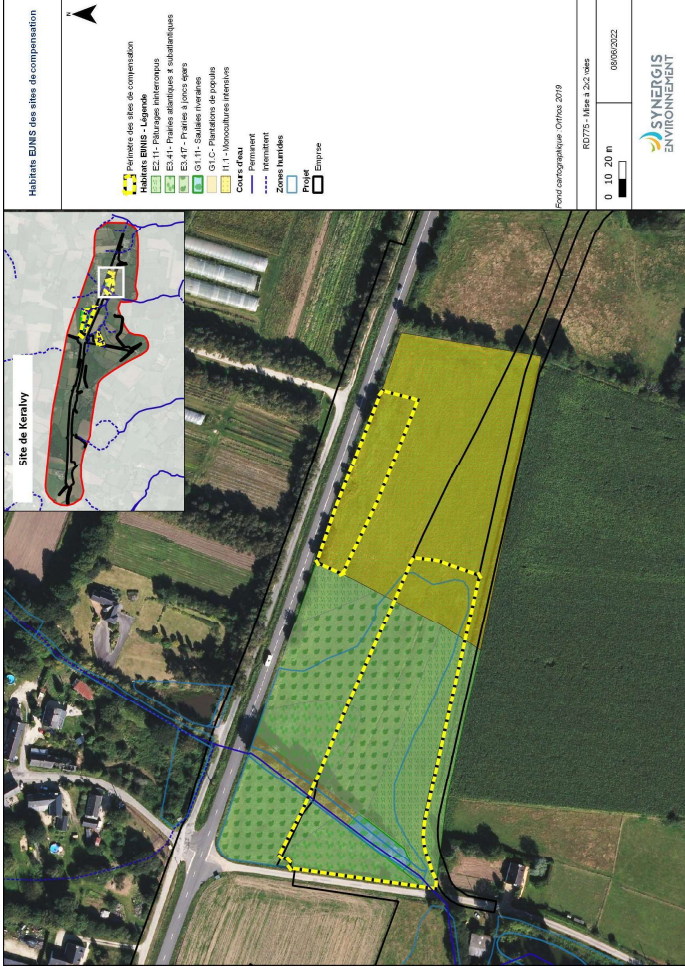


Figure 167- Habitats naturels sur le site de Kervidy

Les perturbations relevées sur le site sont les suivantes :

- ❖ Drainage ;
- ❖ Lit initial du cours d'eau déplacé
- ❖ Cours d'eau incisé et recalibré ;
- ❖ Discontinuité du cours d'eau amont et aval (entre deux sections routières).

❖ Objectifs de restauration du site

Le secteur a été fortement remanié dans le cadre du remembrement et de l'exploitation agricole de la parcelle (fossés drainants, lit mineur déplacé et recalibré). L'objectif est de restaurer les fonctionnalités du cours d'eau et des zones humides en aval de l'ouvrage de franchissement OH2.

En complément de la restauration du cours d'eau une mesure de compensation des zones humides est opérée au sud du fossé drainant par abaissement du terrain naturel.

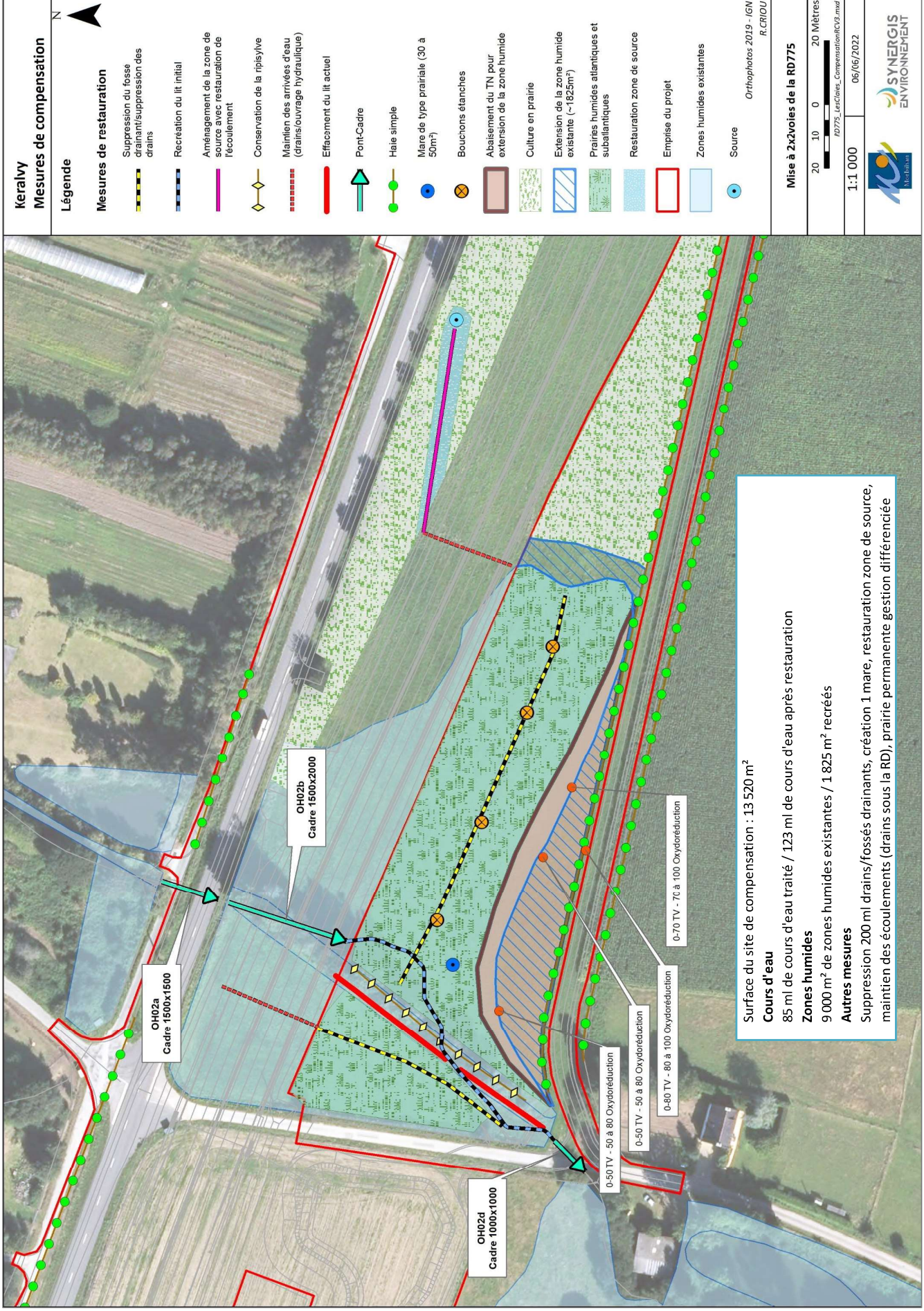
L'enjeu sur ce secteur contraindra (encadré par la 2x2 voies et la voie de desserte) est de maintenir les apports hydrauliques sur la zone humide. Apports également nécessaires au maintien du régime d'étiage du cours d'eau.

Mesures de restauration

✓ Travaux à mettre en œuvre pour restaurer la zone humide et le cours d'eau

Plusieurs actions sont programmées :

- Supprimer le fossé drainant d'axe est-ouest (environ 130 ml) et diriger les écoulements du futur délaissé entre la voie communale et la RD 775 vers la zone humide grâce à deux ouvrages hydrauliques. La zone de source sera également restaurée.
- Pour effacer le fossé, une restauration passive est prévue avec la mise en place de bouchons argileux étanchés.
- Supprimer le drain d'axe nord-est / sud-ouest (environ 70 ml). Les écoulements alimentant la zone humide seront maintenus grâce au positionnement de drains sous la future plateforme routière.
- La zone de source au nord-est (et également au nord de la 2x2 voies) sera également remise à ciel ouvert pour permettre un contrôle optimal des écoulements (enlever les éventuels anciens drains). L'écoulement reste effectif sous la plateforme qui sera créée. L'eau sera également canalisée par des drains sous la route et diffusera dans la zone humide au sud de la 2x2 voies.
- Recréation de l'ancien lit du cours d'eau : sur la base des orthophotos anciennes, l'ancien lit du cours d'eau sera redessiné dès la sortie de l'OH2b. Si possible le matelas alluvial d'origine sera récupéré au moins pour réaliser un profil en travers adapté et diversifié.
- 85ml de cours d'eau seront ainsi restaurés.
- L'ancien lit du cours d'eau sera effacé. Au regard de la profondeur du lit, il pourrait former un drain secondaire ne permettant pas d'atteindre l'objectif initial de recharge de la nappe par débordement du cours d'eau. Des bouchons étanches seront également positionnés dans le lit en plus des matériaux complémentaires issus du chantier. Les terres hydromorphes décapées lors du terrassement sous la 2x2 voies seront utilisées pour cet exercice.
- L'ouvrage sous la voie communale sera remplacé par un pont-cadre de même dimension que l'OH2b.
- Pour la zone humide, un abaissement de plusieurs dizaines de centimètres (entre 50 et 60 cm) sur le terrain naturel au sud du fossé drainant existant jusqu'à atteindre l'horizon hydromorphe. Ceci permettra d'étendre la zone humide actuelle. L'extension de la zone humide sera d'environ 1825 m². Les sondages pédologiques montrent des marques d'oxydation importantes dès les 50cm de profondeur.
- Régaler la terre de décapage (superficielle) sur la zone humide décaissée (entre 5 et 10cm) afin de favoriser la recolonisation rapide des terrains par des espèces hygrophiles et d'éviter le développement d'espèces exotiques envahissantes.
- La ripisylve sera conservée le long de l'ancien lit et la culture deviendra une prairie permanente d'environ 6 000 m² en gestion différenciée.
- Une mare de type prairiale de quelques dizaines de mètres carrés sera créée sur le site de compensation. À noter que l'emplacement est choisi de façon stratégique pour optimiser la mesure sur ce point.



Keralvy
Mesures de compensation

Légende

Mesures de restauration

- Suppression du fossé drainant/suppression des drains
- Recreation du lit initial
- Aménagement de la zone de source avec restauration de l'écoulement
- Conservation de la ripisylve
- Maintien des arrivées d'eau (drains/ouvrage hydraulique)
- Effacement du lit actuel
- Pont-Cadre
- Haie simple
- Mare de type prairiale (30 à 50m²)
- Bouillons étanches
- Abaissement du TN pour extension de la zone humide
- Culture en prairie
- Extension de la zone humide existante (~1825m²)
- Prairies humides atlantiques et subatlantiques
- Restauration zone de source
- Emprise du projet
- Zones humides existantes
- Source

Orthophotos 2019 - IGN
R.CRIQU

Mise à 2x2voies de la RD775

20 10 0 20 Mètres
RD775_LesClaires_CompensationRCR3.mxd

1:1 000 06/06/2022



Surface du site de compensation : 13 520 m²
Cours d'eau
 85 ml de cours d'eau traité / 123 ml de cours d'eau après restauration
Zones humides
 9 000 m² de zones humides existantes / 1 825 m² recréés
Autres mesures
 Suppression 200 ml drains/fossés drainants, création 1 mare, restauration zone de source, maintien des écoulements (drains sous la RD), prairie permanente gestion différenciée

Figure 1.68- Mesures de restauration projetées sur le site de Keralvy

❖ Mesures de gestion et de suivi

La surface prise en compte au titre de la compensation des zones humides impactées s'élève à 1825 m² (extension de la zone humide actuelle).

Quant à lui, le site de compensation (prise en compte des fonctionnalités globales) couvrira **au total plus de 13 520 m²** sur lesquels sera mis en place un plan de gestion visant à assurer la mise en place d'une prairie humide oligotrophe ainsi que d'une mare de type prairiale de quelques dizaines de mètres carrés.

Le suivi du plan de gestion s'établira sur une période de 20 ans. Il intégrera :

- ✓ Le suivi des opérations d'entretien et de gestion ;
- ✓ Des inventaires faunistiques et floristiques ;
- ✓ La rédaction de synthèses pluriannuelles permettant d'adapter les actions de gestion.

Les inventaires faunistiques et floristiques comprendront à minima :

- ✓ Un relevé floristique afin d'apprécier la qualité des milieux restaurés ;
- ✓ Mise en place d'un protocole de suivi de l'évolution de l'hydromorphie du sol par sondage pédologique (relevé bi-annuel)
- ✓ L'identification d'espèces exotiques envahissantes ;
- ✓ Le suivi des niveaux d'eau de la mare restaurée ;
- ✓ Un relevé faunistique comprenant :
 - la recherche d'indice de présence de mammifères semi-aquatiques ;
 - le recensement des odonates (notamment l'agrion de Mercure) et autres insectes identifiés le long du cours d'eau ;
 - la réalisation d'un IPA (indice ponctuel d'abondance) pour apprécier la composition des populations d'oiseaux ;
 - le recensement des populations d'amphibiens.
- Plusieurs points d'écoute (actif et passif) pour connaître l'utilisation du site par les chauves-souris

Un suivi sera réalisé par un bureau d'études en environnement. Il sera assuré à la fréquence suivante :

- ✓ Une première intervention avant la réalisation des travaux afin de bénéficier d'un état 0 ;
- ✓ Une seconde intervention 1 an après la réalisation des travaux ;
- ✓ Une troisième intervention 3 ans après la réalisation des travaux ;
- ✓ Une quatrième intervention 5 ans après la réalisation des travaux ;
- ✓ Une cinquième intervention 10 ans après la réalisation des travaux ;
- ✓ Une sixième intervention 15 ans après la réalisation des travaux ;
- ✓ Une dernière intervention 20 ans après la réalisation des travaux.

Le suivi spécifique du cours d'eau a été présenté au chapitre V.2.2.2e.

V.2.3.8d **Site de la Miauderie**

❖ **Etat initial et dysfonctionnements observés**

Le site d'étude comprend 3 parcelles propriétés du département : ZA176, ZA177 et ZA84 au nord, sur une totalité de 4.4 ha.

Situé en tête de bassin-versant de l'Az, le site est parcouru par deux cours d'eau : un cours d'eau central de rang 1 et au nord de rang 0. Ces deux cours d'eau sont intermittents.

Une maison abandonnée et un hangar sont présents sur la parcelle ZA177 au sud du site. L'ancien jardin est à un stade avancé d'enfrichement. Deux plans d'eau ont été créés dans les années 70 :

- Plan d'eau de 1500 m² connecté au cours d'eau le plus au sud dont la source est positionnée à environ 500 m plus en amont ;
- Plan d'eau de 300 m², déconnecté du cours d'eau, mais connecté à une source. Il est positionné à quelques dizaines de mètres en amont du plan d'eau principal.

Au nord de ces plans d'eau se trouve une prairie humide pâturée avec plusieurs secteurs de source. Un réseau de drainage ancien (fossés à ciel ouvert) est encore visible sur cette parcelle et est confirmé par la lecture des orthophotos anciennes.

Au sud de la ZA176 se trouve une plantation de sapins de Douglas .



Photo 137- Plan d'eau en amont

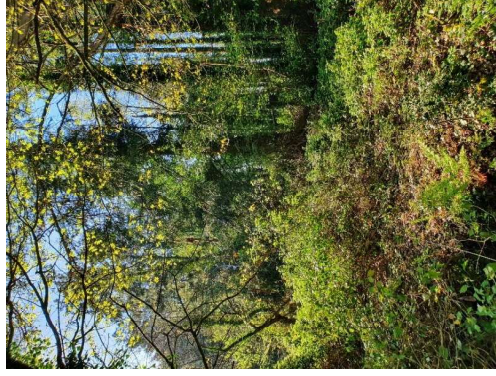


Photo 138- Plantation de Douglas

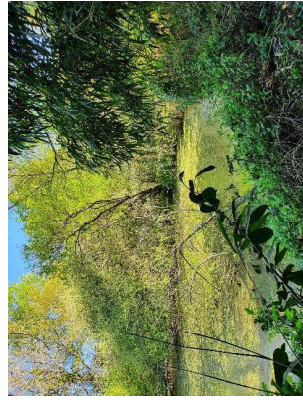


Photo 139- Plan d'eau central en voie de fermeture



Photo 140- Maison abandonnée sur le site

Le cours d'eau central est alimenté par plusieurs zones de source visibles avec écoulement notable. Le plan d'eau connecté au cours d'eau est aujourd'hui en voie de fermeture et d'eutrophisation.

Le bâti semble avoir été construit sur un remblai opéré en 1987.



Figure 169- Remblai visible au sud du plan d'eau - 1978 (Remonter le temps - IGN)

Les perturbations relevées sur le site sont les suivantes :

- Plan d'eau connecté au cours d'eau principal ;
- Enfrichement/fermeture/eutrophisation du plan d'eau ;
- Construction/remblai ancien sur zone humide ;
- Plantation de sapin de Douglas sur zone humide ;
- Drainages profonds et superficiels du secteur de plantation ;
- Présence d'espèces invasives (Rhododendron, laurier palme, laurier sauce)

Les habitats identifiés sur le site sont listés dans le tableau suivant et représentés sur la Figure 170.

Tableau 115 – Habitats actuels au droit du site de la Micauderie

Code	Habitat typologie EUNIS	Libellé	Surface
			m ²
G1.8	Boisements acidophiles dominés par Quercus		11452
G1.81	Bois atlantiques de Quercus Robur et Betula		2536
F3.13	Ronciers		839
G1.2	Forêts riveraines mixtes des plaines inondables et forêts galeries mixtes		4419
J2.6	Construction abandonnées en milieu rural		456
G1.C	Plantations de populus		682
E3.41	Prairies atlantiques et subatlantiques		12356
G3.F2	Plantations de conifères exotiques		3685
C1	Eaux dormantes de surface		1934
J4.2	Réseaux routiers		439
F9.2	Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à Salix		5482
		TOTAL	44280

❖ Mesures de restauration du site

La restauration prévue est globale et écosystémique.

Elle permet de reconstituer l'hydrosystème de rang 0 (fête de bassin versant – zone de source) du site en privilégiant les techniques de restauration passive. Elle intègre les zones humides avec reconstitution d'une zone humide de 1050 m² sur le secteur de l'ancien bâti- ancien remblai, la suppression du plan d'eau sur 2600 m² et la restauration du cours d'eau sur 370 ml.

Plusieurs actions sont programmées :

- Suppression de l'étang (2600m²) sur le cours d'eau (avec suppression de la digue avec retour au lit originel) avec un objectif de rétablir la continuité hydrologique et écologique du cours d'eau et de limiter la dégradation de la qualité de l'eau ;
- Restauration d'une zone humide ouverte à l'emplacement de l'étang et autour du nouveau lit du cours d'eau ;
- Suppression de la zone de bâti (maison + hangar + voie d'accès). Le remblai sur zone humide a été mis en place à la fin des années 80. Cette mesure permettra de restaurer 1050 m² de zone humide ;
- Réouverture du milieu par éclaircissage des boisements (humide et plantation) avec suppression des espèces invasives et des espèces exogènes (conifères) sur 2700m² ;
- Ouverture en bordure de la maison actuelle sur plus de 2680 m² ;
- Éclaircissage d'une plantation de conifères en voie de fermeture et avec de nombreux sujets malades ou morts sur dont 1330 m². Évolution du boisement en saussaie marécageuse (rétablissement de la zone de source et enlèvement des drains) ;
- Restauration de la zone de source et rang 0 en amont du plan d'eau par techniques passives (bouchons de bois mort et terre hydromorphe) complétées par des techniques de génie minéral pour la diversification des écoulements et la capacité de débordement du cours d'eau ;
- Ouverture du boisement humide avec utilisation des grumes pour la restauration passive du cours d'eau (environ 7100m²) ;

Volet C - Pièces justificatives de la demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau

- Mise en place d'une rampe d'enrochement en aval de l'ouvrage routier pour régler la discontinuité effective (hydro-sédimentaire voire piscicole) ;
- La présence d'amphibiens dans l'étang principal (même s'il présente moins de potentialité d'accueil aujourd'hui) nécessite de proposer des alternatives d'habitats de reproduction et de développement larvaire. La mare alimentée par une source sera conservée et restaurée selon les standards explicités sur les autres sites de compensation pour maintenir un site de reproduction effectif. Le curage de la mare, l'éclaircissage de la végétation et la restauration de l'exutoire sont notamment à prévoir. Une mare complémentaire au sud de l'étang principal sera mise en place (non connectée au cours d'eau). Une mare prairiale sera également créée en aval des zones de source sur la parcelle ZA 84. Ces points d'eau serviront pour la faune inféodée à ce type de milieu ;
- Ensemencer la zone humide restaurée afin de favoriser la recolonisation rapide des terrains par des espèces hygrophiles et d'éviter le développement d'espèces exotiques envahissantes ;
- Suppression des drains en provenance de la plantation de conifères exotiques.

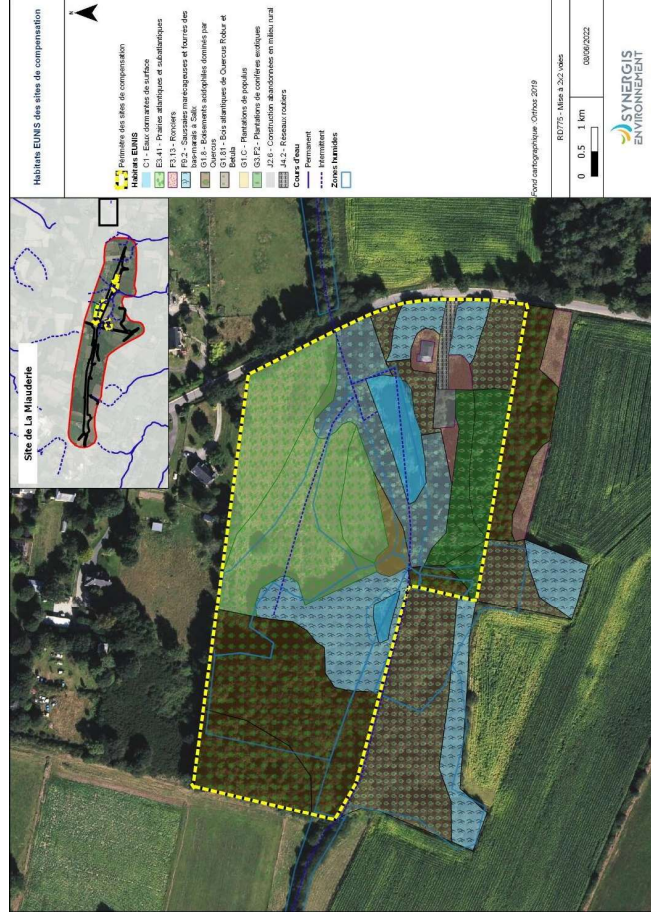


Figure 170- Habitats naturels sur le site de la Micauderie

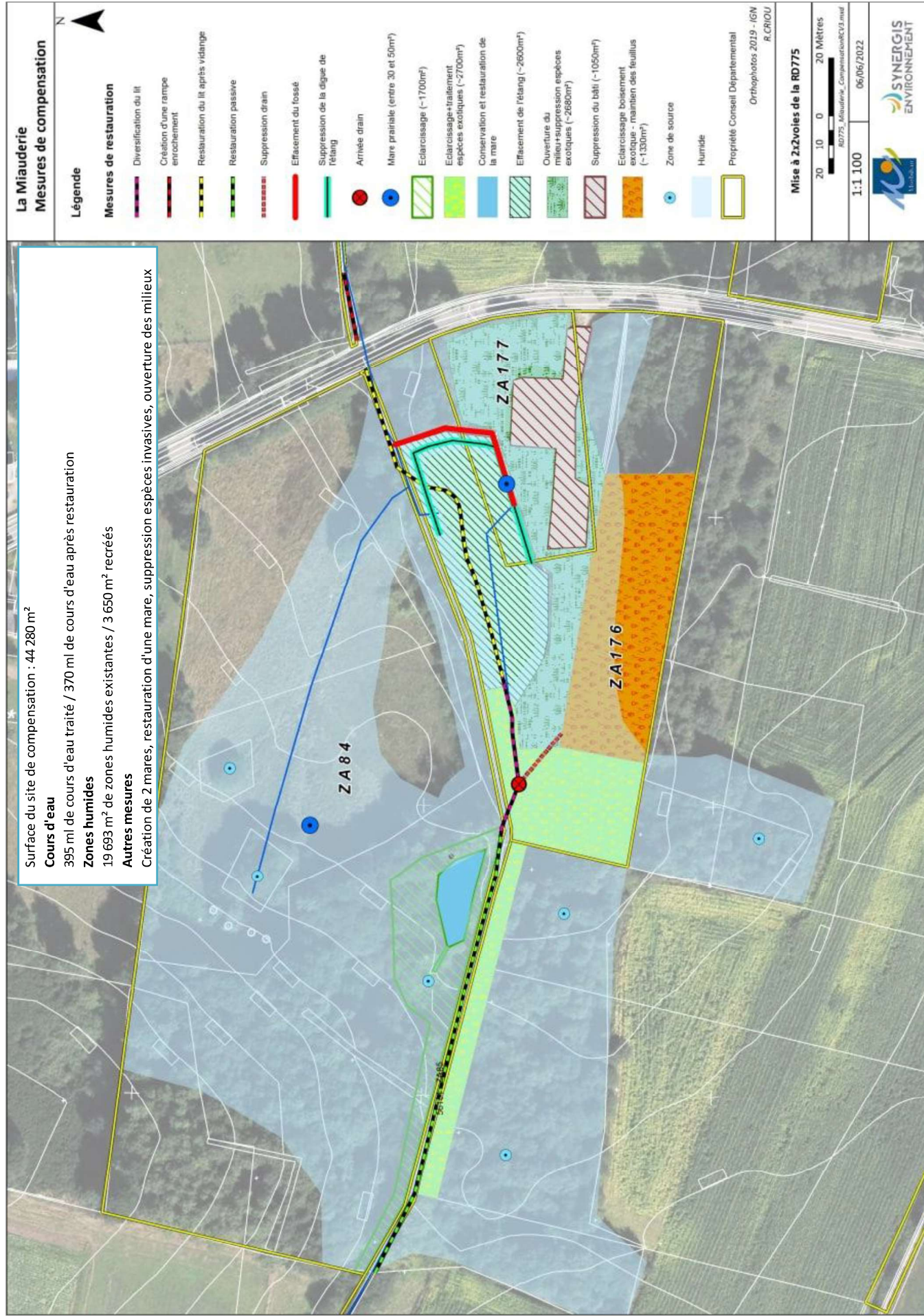


Figure 171- Mesures de restauration projetées sur le site de La Miauderie