

XXXII.5. SYNTHÈSE DES MESURES POUR LE MILIEU NATUREL

XXXII.5.1. LISTE DES MESURES ET ESTIMATION DES COÛTS

Tableau 87 : Synthèse des mesures pour les milieux naturels

Type	Mesure	Code fiche	Objectifs	Thématique ou espèces patrimoniales concernées	Modalités	Estimation coût
Évitement	Choix du tracé		Évitement des habitats à enjeux	Toutes	Optimisation du tracé afin d'éviter et réduire au maximum les impacts sur les habitats à enjeux	Intégré
Réduction	Choix du tracé au niveau du vallon de Kérozec		Réduction de l'impact sur un vallon et son cours d'eau	Poissons, Avifaune, Chiroptère	Rétablissement à niveau de la route du Pont Neuf au niveau du vallon de Kérozec	Intégré
	Phasage des travaux de défrichage		Réduction du risque de mortalité et de dérangement	Avifaune, Chiroptères, Ecureuil roux	Réalisation des travaux de défrichage entre septembre et janvier	Intégré
	Phasage des travaux de dessouchage et décapage des sols en milieu boisé		Réduction du risque de mortalité et de dérangement	Amphibiens, Reptiles, Escargot de Quimper	Réalisation des travaux de dessouchage et de décapage des sols en milieu boisé (haies, boisements, friches boisées) en mars, avril, mai, septembre ou octobre	Intégré
	Phasage des travaux de décapage des sols en milieu ouvert		Réduction du risque de mortalité et de dérangement	Avifaune (Alouette lulu), Reptiles	Réalisation des travaux de décapage des sols en milieu ouvert (prairies, cultures, pelouses, friches) entre août et février	Intégré
	Phasage des travaux de démolition du bâti		Réduction du risque de mortalité et de dérangement	Avifaune, Chiroptères, Léopard des murailles	Réalisation des travaux de démolition du bâti en avril, septembre ou octobre	Intégré
	Phasage des travaux de curage et de terrassement des 4 ruisseaux		Réduction du dérangement pour la faune aquatique	Poissons, Agrion de Mercure, campagnol amphibie, Amphibiens	Curage spécifique (MR7) et terrassement des ruisseaux en septembre, octobre ou novembre	Intégré
	Déplacement des arbres favorables aux Chiroptères et au Lucane cerf-volant	MR1	Réduction du risque de mortalité	Chiroptères et Lucane cerf-volant	Marquage, démontage, dépose spécifique, dessouchage et déplacement des arbres à enjeux	Intégré
	Mise en place de 4 ouvrages hydrauliques avec banquettes	MR2	Réduction de la fragmentation des habitats et du risque de mortalité	Avifaune, Chiroptères, Mammifères semi-aquatiques, Amphibiens, Reptiles, Poissons	Mise en place d'ouvrages hydrauliques avec banquettes en béton hors d'eau connectées aux berges et clôtures orientant les espèces vers l'intérieur de l'ouvrage	Surcoût pour banquettes : 8 000,00 €
	Mise en place de petits ouvrages hydrauliques	MR2	Réduction de la fragmentation des habitats et du risque de mortalité	Amphibiens, Reptiles, Campagnol amphibie, Escargot de Quimper	Mise en place de petits ouvrages inférieurs permettant la traversée de la petite faune	Intégré
	Mise en place de clôtures temporaires puis définitives à petite faune	MR3	Réduction du risque de mortalité	Amphibiens, Reptiles, Campagnol amphibie, Loutre d'Europe	Mise en place de clôtures à maillage très fin empêchant le passage des petites espèces en phase chantier puis en phase exploitation autour des principaux ouvrages (2x25m de chaque côté de la route)	100 000,00 €
	Déplacement et conservation du bois non valorisable issu du défrichage	MR4	Réduction du risque de mortalité	Escargot de Quimper, Lucane cerf-volant, Amphibiens, Reptiles	Déplacement du bois non valorisable en bois énergie (souches et bois diamètre > 50cm) vers des zones de délaissé	Intégré
	Traitement des plantes invasives avant travaux	MR5	Réduction de risque de propagation des plantes invasives durant les travaux	Plantes invasives (Renouée du Japon et Laurier palme)	Repérage des stations, décapage des sols et traitement des terres contaminées par concassage/bâchage	3 000€
	Fauche avec exportation des prairies à Mélitée du Méléampyre	MR6	Réduction du risque de mortalité des larves/chenilles de Mélitée du Méléampyre	Mélitée du Méléampyre	Fauche très courte avec exportation des produits de coupe vers les prairies humides voisines.	500€
Phasage des travaux de terrassement des 4 ruisseaux		Réduction du risque de mortalité des poissons	Truite de rivière, Lamproie de planer, Chabot commun	Travaux de terrassement des ruisseaux en dehors de la période estivale	Intégré	

Type	Mesure	Code fiche	Objectifs	Thématique ou espèces patrimoniales concernées	Modalités	Estimation coût
	Curage spécifique du ruisseau de St-Fiacre avant travaux de terrassement	MR7	Réduction du risque de mortalité pour les invertébrés aquatiques, amphibiens et anguilles	Agrion de Mercure, Amphibiens, Anguille européenne	Curage du ruisseau de St-Fiacre à l'endroit du futur ouvrage hydraulique et dépose temporaire des matériaux extraits en aval du ruisseau (en septembre ou octobre)	1000€
	Capture et déplacement du Campagnol amphibie en phase chantier	MR8	Réduction du risque de mortalité du Campagnol amphibie	Campagnol amphibie	Capture par piégeage et déplacement des individus de Campagnol amphibie avant le début des travaux de curage et de terrassement sur le ruisseau de St-Fiacre	2000€
	Limitation de la pollution par les hydrocarbures et les matières en suspension	MR9	Limiter au maximum l'arrivée d'hydrocarbures ou de matières en suspension dans les zones humides et les cours d'eau	Amphibiens et poissons	Collecte des eaux de ruissellement, bassins de décantation, barrières à sédiment, systèmes de collecte avec seuils en graviers), zones spécifiques pour de dépôt des matériaux, le lavage des engins et la manipulation des hydrocarbures, limitation du nombre de zones découvertes sensibles à l'érosion, lavage des engins hors site	10 000€
	Réduction de la pollution lumineuse au niveau des zones de chantier	MR10	Réduction du risque de dérangement	Chiroptères et Amphibiens	Suppression de l'éclairage permanent sur la zone de chantier	Intégré
Compensation & Accompagnement	Plantation de haies bocagères le long de l'aménagement	MC1	Compensation des haies bocagères détruites	Lucane cerf-volant, Avifaune, Chiroptères, Ecureuil roux, Amphibiens, Reptiles, Escargot de Quimper	Plantation d'environ 2980m de haies bocagères multistrates sur talus ou merlon avec des essences locales	75 000 €
	Plantation de haies bocagères complémentaires à distance de l'aménagement	MC2	Compensation des haies bocagères détruites	Lucane cerf-volant, Avifaune, Chiroptères, Ecureuil roux, Amphibiens, Reptiles, Escargot de Quimper	Objectif de plantation de 2000m de haies bocagères multistrates sur talus ou merlon avec des essences locales	50 000 €
	Amélioration de la continuité écologique sur l'Inam et le ruisseau de Park Charles	MC3 & MC4	Amélioration de la continuité écologique	Poissons, Loutre d'Europe, Campagnol amphibie	Suppression de chutes d'eau et mise en place de banquettes (ou passerelles) au niveau de 3 ouvrages existants	Intégré
	Pose de gîtes à Chiroptères dans les ouvrages hydrauliques	MC5	Création d'habitats	Chiroptères	Mise en place de gîtes à Chiroptères à l'intérieur des 4 ouvrages hydrauliques de type cadre (>2 gîtes par ouvrage) et dans les boisements compensatoires	5 000,00 €
	Sensibilisation et traitement des plantes invasives		Sensibilisation et destruction de plantes invasives	Amphibiens	Sensibilisation auprès des riverains et traitement des stations de Renouée du Japon et Laurier palme	1 000,00 €
	Restauration de prairies humides	MC6	Compensation des zones humides impactées	Zones humides, Reptiles, Avifaune, Amphibiens, Mélitée du Mélampyre, Campagnol amphibie	Restauration de 3,42 ha de prairies humides (voir aussi XXXI.3.3. Mesures de compensation pour les zones humides) et gestion à terme de 4,61 ha	5 000,00€
	Mesures de reboisement compensatoire	MC8	Compensation des boisements et friches en cours de boisement impactés	Lucane cerf-volant, Chiroptères, Reptiles, Escargot de Quimper, Mélitée du Mélampyre, Avifaune, Amphibiens	Plantation de boisements à Langonnet (2,24ha+1,25ha), plantation de vergers (0,23 ha), implantation spontanée de boisements autour du site (0,77ha) (voir aussi XXXI.3.3. Mesures de compensation pour les zones humides)	12 000,00 €
	Création de bassins de rétention		Stock et épuration des eaux pluviales de l'aménagement routier	Amphibiens	Création de 2 bassins sans bâche plastique avec pente douce ou système d'échappatoire pour les amphibiens	Intégré
	Restauration et conservation du ruisseau de Saint-Fiacre	MC7	Restaurer et conserver des habitats favorables à l'Agrion de Mercure et au Campagnol amphibie	Agrion de Mercure, Campagnol amphibie	Restauration d'une portion de ruisseau en aval de l'ouvrage OH6 (reméandrage et repositionnement sur 33 mètres) et conservation berges ensoleillées et riches en végétation hygrophile en amont et en aval du ruisseau	2000€ + 500€ par an
Suivi	Suivi des mesures par un écologue en phase chantier	MS1	Assurer le respect des mesures en faveur des milieux naturels durant les travaux	Toutes les espèces	Suivi environnemental du chantier par une personne qualifiée	15 000,00 €
	Rédaction d'un plan de gestion	MS2	Synthétiser et coordonner l'entretien et le suivi des mesures compensatoires	Toutes	Rédaction d'un plan de gestion coordonnant l'entretien et le suivi des mesures compensatoires liées au projet (haies, zones humides, vergers, délaissés boisés, banquettes, gîtes chiroptères)	1 500,00 €

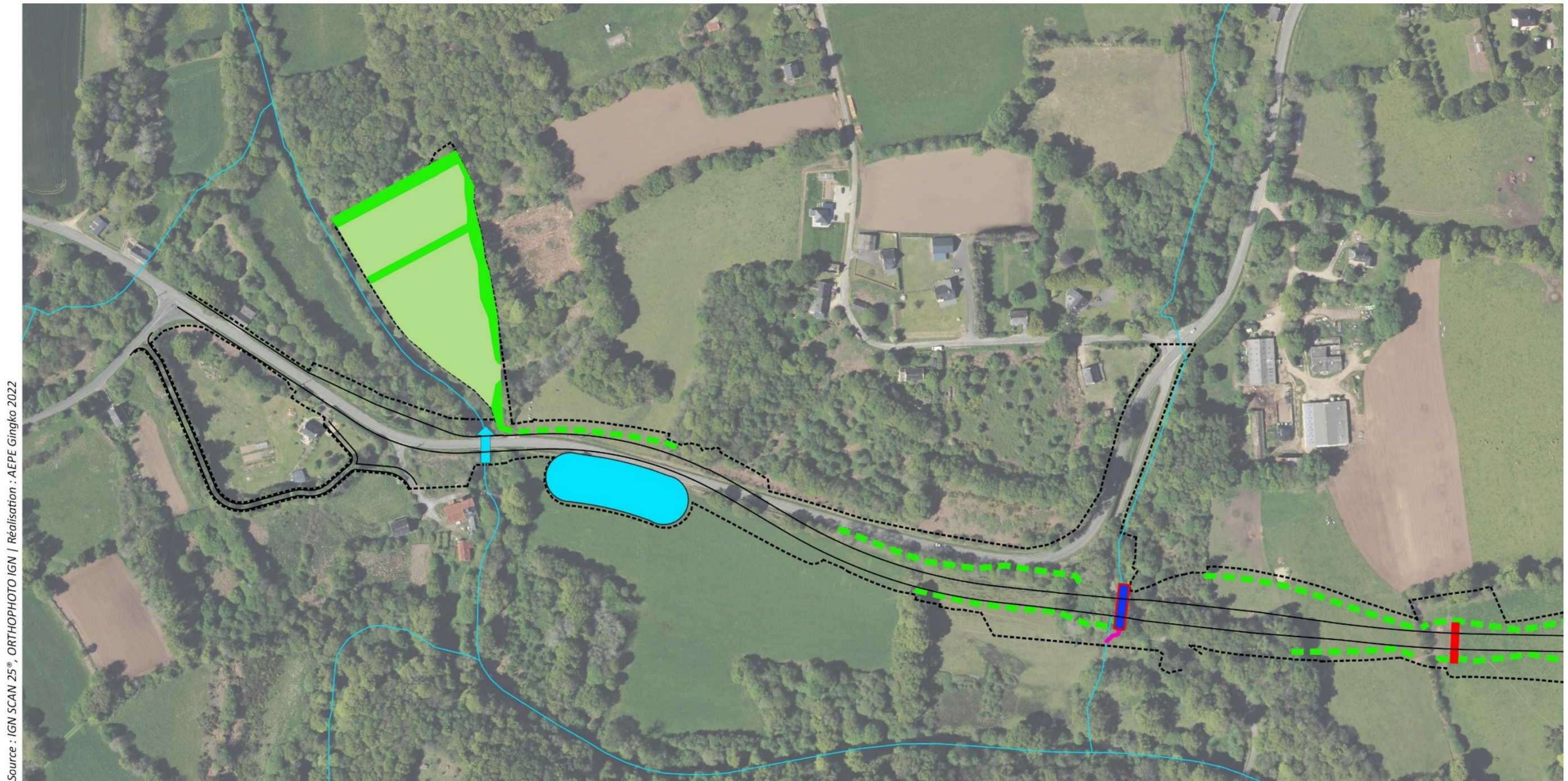
Type	Mesure	Code fiche	Objectifs	Thématique ou espèces patrimoniales concernées	Modalités	Estimation coût
	Suivi des sites compensatoires	MS3	Suivi des sites compensatoires (zones humides, haies, boisements et ouvrages hydrauliques)	Toutes	Suivi de la flore et de la faune caractéristiques des zones humides, des haies, des boisements et des ouvrages hydrauliques en N+1, N+3, N+5, N+10 et N+20 sur les sites compensatoires	15 000,00 € par année de suivi

XXXII.5.2. CALENDRIER DES TRAVAUX

Tableau 88 : Synthèse des calendriers préconisés par types de travaux

Types de travaux	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Défrichage en dehors des arbres avec potentiel Chiroptères	Vert	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert
Défrichage des arbres avec potentiel Chiroptères	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Vert	Vert	Orange	Orange
Dessouchage et décapage des sols en milieu boisé (boisements, haies et friches boisées)	Orange	Orange	Vert	Vert	Vert	Orange	Orange	Orange	Vert	Vert	Orange	Orange
Décapage des sols au niveau des prairies non humides et des cultures	Vert	Vert	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
Décapage des sols au niveau des prairies humides et des friches non boisées	Orange	Orange	Vert	Vert	Vert	Orange	Orange	Orange	Vert	Vert	Orange	Orange
Travaux sur le ruisseau de St-Fiacre (curage spécifique et terrassements)	Vert	Vert	Vert	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert
Travaux de terrassement sur les 3 autres ruisseaux	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Orange	Orange	Orange	Vert	Vert	Vert	Vert
Démolition des bâtiments et extraction des gravats	Orange	Orange	Orange	Vert	Orange	Orange	Orange	Orange	Vert	Vert	Orange	Orange
Plantation des haies	Vert	Vert	Vert	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Vert	Vert

En vert : période favorable aux travaux – En orange : période défavorable aux travaux



Source : IGN SCAN 25®, ORTHOPHOTO IGN | Réalisation : AEPE Gingko 2022

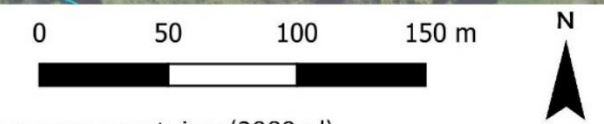


Synthèse des principales mesures en faveur des milieux naturels Partie Ouest

- Emprise de la DUP
- Emprise de la route
- Ouvrages hydrauliques**
- ▬ Ouvrages cadres avec banquette en béton et clôtures petite faune de chaque côté (2x25m)
- ▬ Boviduc avec clôtures petite faune
- ▬ Petits ouvrages hydrauliques de type buse

- ↑ Ouvrages existants aménagés pour améliorer la continuité écologique (suppression et/ou installation de banquettes)
- ▬ Bassin de rétention
- Zones humides compensatoires**
- ▬ Prairies humides restaurées (3,42ha) ou améliorées (0,99ha)
- ▬ Saulaies restaurées (0,10ha) ou développées (0,28ha)

- ▬ Haies bocagères compensatoires (2980ml)
- ▬ Délaissés boisés (0,78ha) où seront déplacés les 97 arbres abattus
- ▬ Vergers compensatoires (0,23ha)
- ▬ Ruisseaux déviés et restaurés
- ▬ Capture du Campagnol amphibie, curage spécifique avant travaux et gestion conservatoire des berges du ruisseau de Saint-Fiacre



Carte 30 : Synthèse des principales mesures en faveur des milieux naturels - Partie Ouest



Source : IGN SCAN 25®, ORTHOPHOTO IGN | Réalisation : AEPE Gingko 2022



Synthèse des principales mesures en faveur des milieux naturels Partie Centre



----- Emprise de la DUP

▭ Emprise de la route

Ouvrages hydrauliques

▭ Ouvrages cadres avec banquette en béton et clôtures petite faune de chaque côté (2x25m)

▭ Boviduc avec clôtures petite faune

▭ Petits ouvrages hydrauliques de type buse

↑ Ouvrages existants aménagés pour améliorer la continuité écologique (suppression et/ou installation de banquettes)

▭ Bassin de rétention

Zones humides compensatoires

▭ Prairies humides restaurées (3,42ha) ou améliorées (0,99ha)

▭ Sautiaux restaurés (0,10ha) ou développés (0,28ha)

▭ Haies bocagères compensatoires (2980ml)

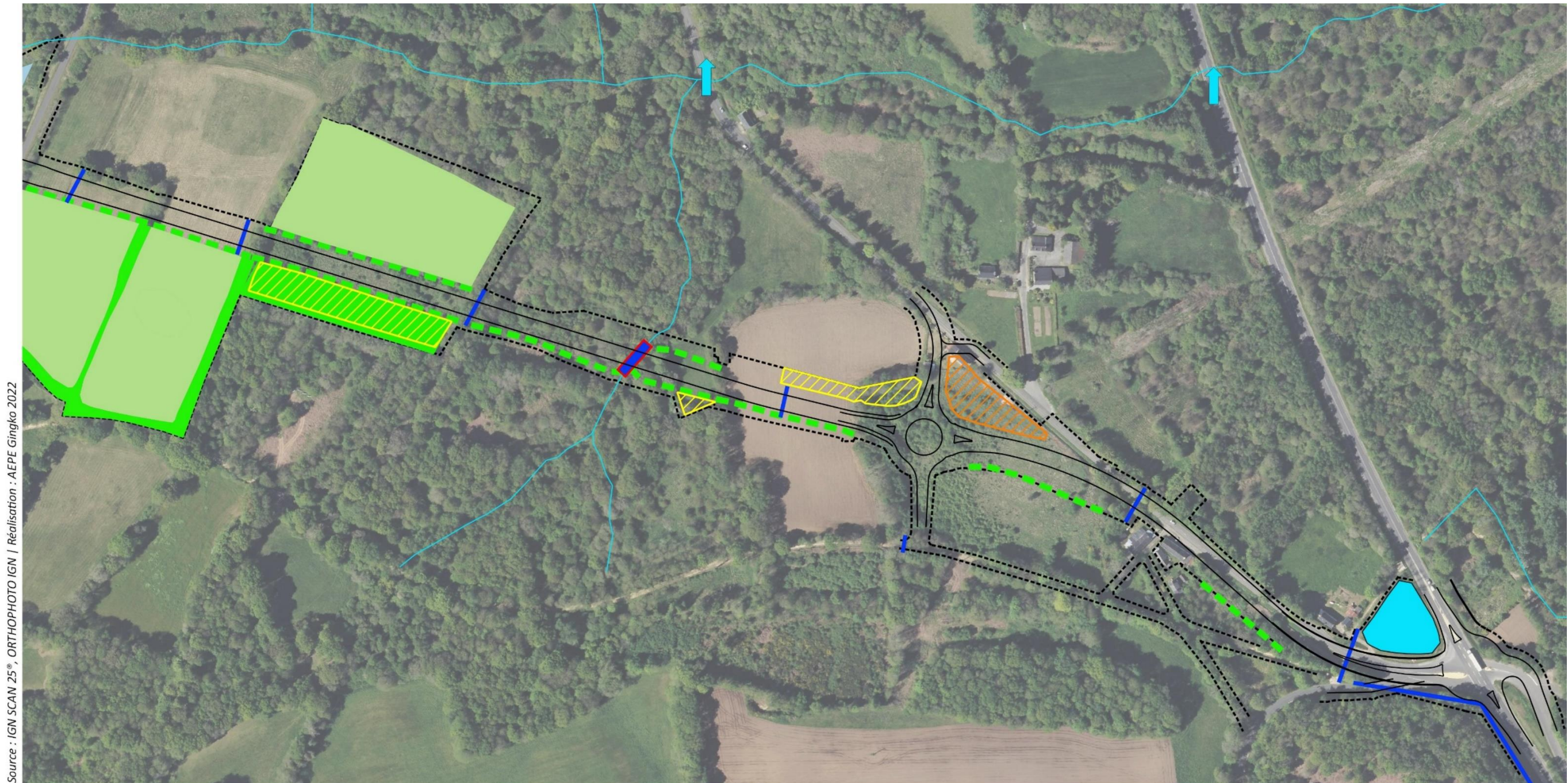
▭ Délaissés boisés (0,78ha) où seront déplacés les 97 arbres abattus

▭ Vergers compensatoires (0,23ha)

▭ Ruisseaux déviés et restaurés

▭ Capture du Campagnol amphibie, curage spécifique avant travaux et gestion conservatoire des berges du ruisseau de Saint-Fiacre

Carte 31 : Synthèse des principales mesures en faveur des milieux naturels - Partie Centre



Source : IGN SCAN 25®, ORTHOPHOTO IGN | Réalisation : AEPE Gingko 2022



Synthèse des principales mesures en faveur des milieux naturels Partie Est



- Emprise de la DUP
- Emprise de la route
- Ouvrages hydrauliques**
- ▬ Ouvrages cadres avec banquette en béton et clôtures petite faune de chaque côté (2x25m)
- ▬ Boviduc avec clôtures petite faune
- ▬ Petits ouvrages hydrauliques de type buse

- ↑ Ouvrages existants aménagés pour améliorer la continuité écologique (suppression et/ou installation de banquettes)
- ▭ Bassin de rétention
- Zones humides compensatoires**
- ▭ Prairies humides restaurées (3,42ha) ou améliorées (0,99ha)
- ▭ Saulaies restaurées (0,10ha) ou développées (0,28ha)

- ▬ Haies bocagères compensatoires (2980ml)
- ▨ Délaissés boisés (0,78ha) où seront déplacés les 97 arbres abattus
- ▨ Vergers compensatoires (0,23ha)
- ▬ Ruisseaux déviés et restaurés
- ▭ Capture du Campagnol amphibie, curage spécifique avant travaux et gestion conservatoire des berges du ruisseau de Saint-Fiacre

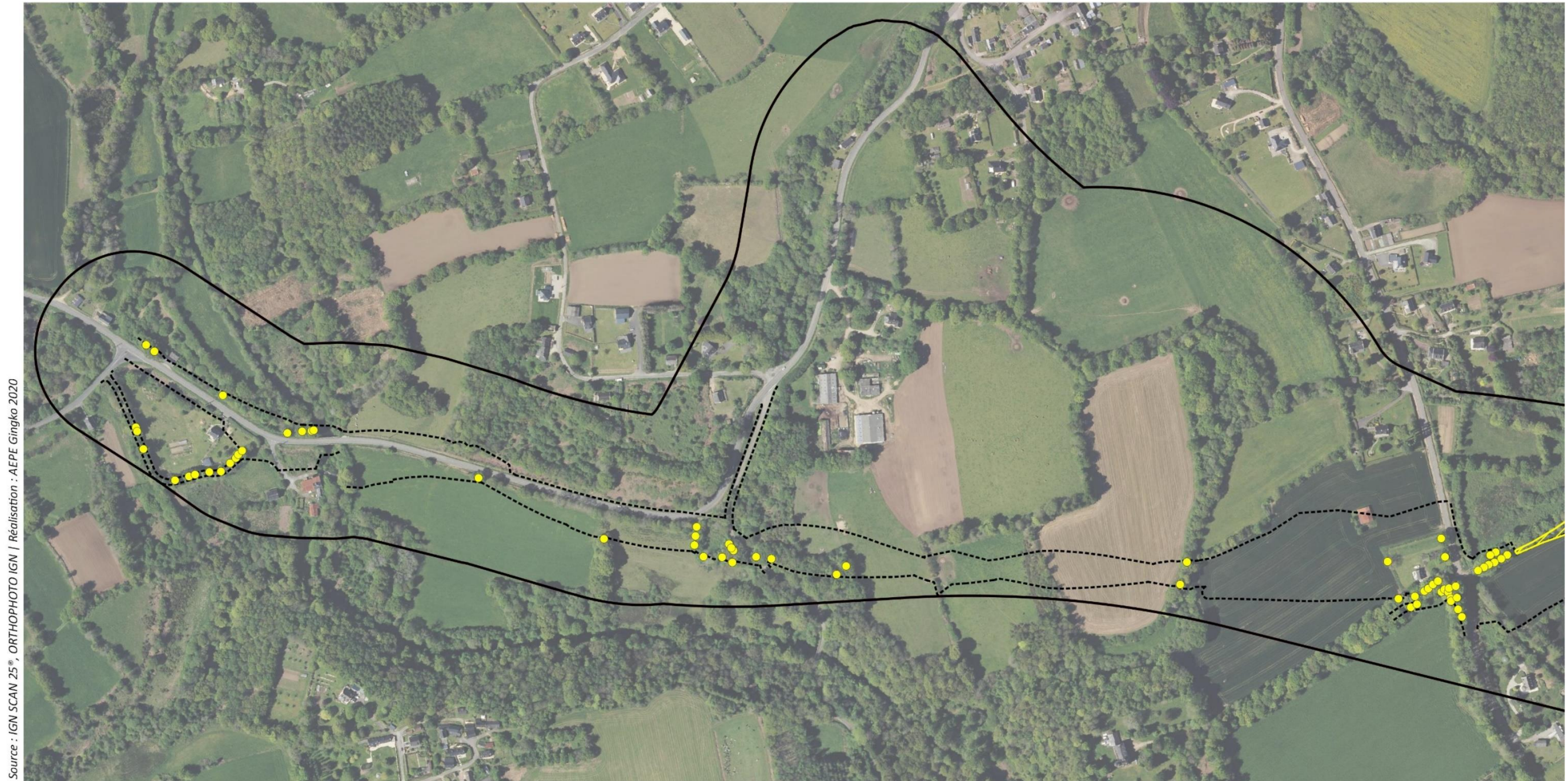
Carte 32 : Synthèse des principales mesures en faveur des milieux naturels - Partie Est

XXXII.6. FICHES MESURES

XXXII.6.1. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

MESURE MR1 : ABATTAGE SPECIFIQUE ET DEPLACEMENT DES ARBRES FAVORABLES AUX CHAUVES-SOURIS ET AU LUCANE CERF-VOLANT

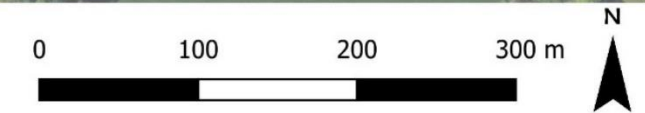
Mesure MR1 : Déplacement des arbres favorables aux chauves-souris et au Lucane cerf-volant	
Généralités	
Objectifs	Déplacer les arbres avec un potentiel d'accueil pour les chauves-souris arboricoles et le Lucane cerf-volant afin de réduire fortement leur risque de mortalité
Espèces patrimoniales concernées	Chiroptères, Lucane cerf-volant
Localisation	Sous l'emprise de la future route
Période	<ul style="list-style-type: none"> - Avant travaux de défrichage pour le repérage et le marquage des arbres - En septembre ou octobre pour le déplacement des arbres et des souches
Modalités techniques	
Recherche et marquage des arbres à potentiel	Recherche visuelle des arbres favorables à la présence de chauves-souris et/ou du Lucane cerf-volant (feuillus de diamètre et taille importants, loges de pics, blessures diverses, écorces décollées...). Marquage à la peinture des arbres à potentiel
Démontage des arbres	Démontage des arbres marqués avec élagage du houppier et des branches supérieures.
Tronçonnage des futs	Tronçonnage du fut le plus bas possible et dépose au sol en douceur à l'aide d'une élingue ou d'une pelle à pince. Les futs sont déposés en appui sur des rondins, et non pas directement au sol afin de permettre la sortie des chiroptères. Le démontage final des arbres sera réalisé de préférence en fin de journée ou de nuit au moment où les chauves-souris quittent les gîtes. Occupant par alternance plusieurs gîtes elles rejoindront un autre arbre la journée suivante.
Dessouchage	Dessouchage du système racinaire des arbres tronçonnés (habitats des larves de Lucane cerf-volant).
Déplacement des futs et souches	Déplacement des futs (à partir du lendemain) et des souches au niveau des zones de délaissés boisés les plus proches. Ainsi, les larves de Lucane présentes dans les arbres et les souches pourront terminer leur cycle de développement ou coloniser d'autres arbres présents à proximité.







Source : IGN SCAN 25®, ORTHOPHOTO IGN | Réalisation : AEPE Gingko 2020

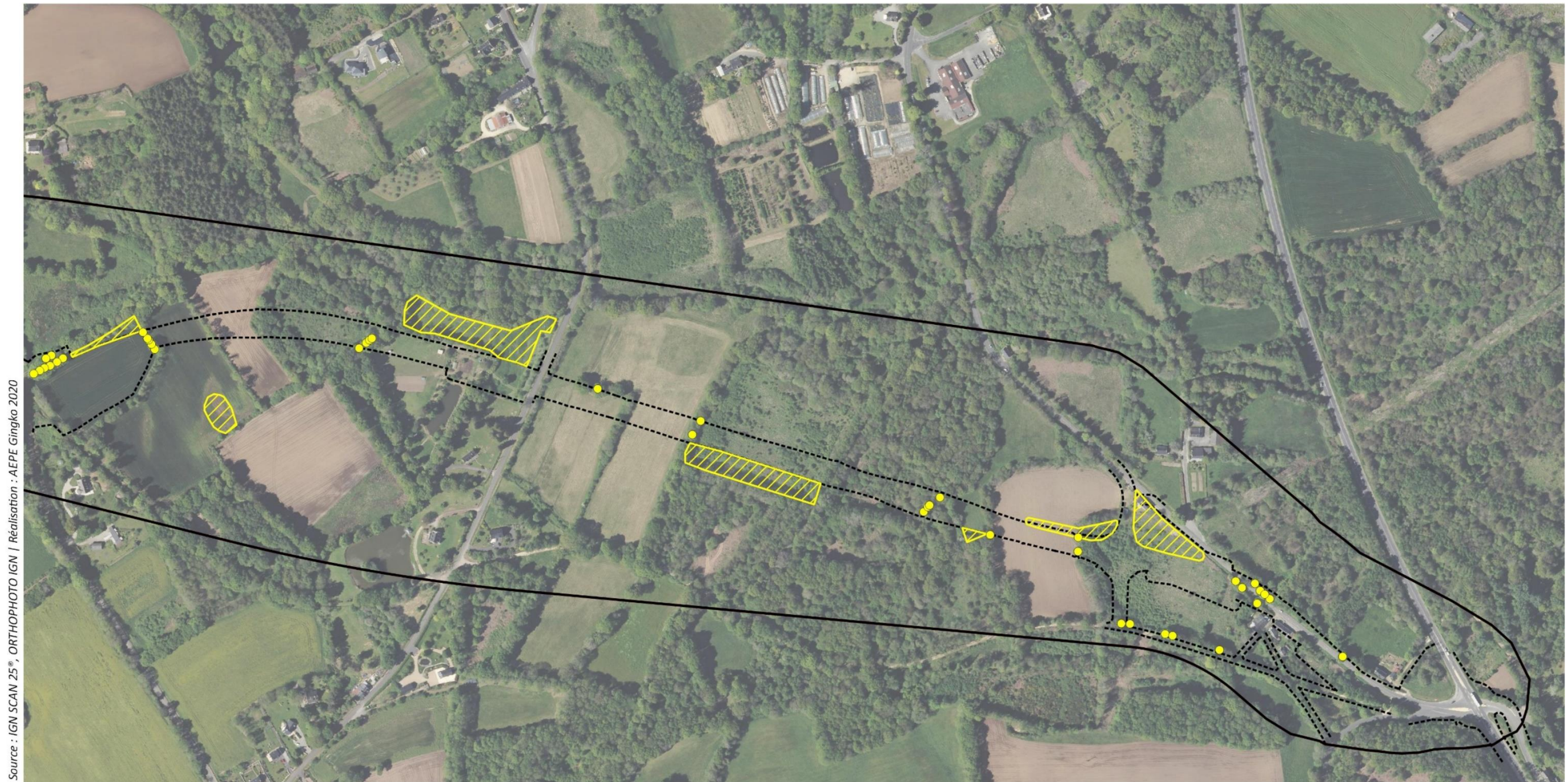


Mesure MR1 : Abattage spécifique et déplacement des arbres favorables aux chauves-souris et au Lucane cerf-volant Partie Ouest



-  Aire d'étude immédiate
-  Emprise du projet
-  Vieux arbres concernés par l'abattage spécifique/(potentiel pour les chauves-souris et le Lucane cerf-volant)
-  Délaissés boisés où seront déplacés les fûts et les souches/des arbres à potentiel abattus

Carte 33 : Mesure MR1 – Abattage spécifique et déplacement des arbres favorables aux chauves-souris et au Lucane cerf-volant – Partie Ouest



Source : IGN SCAN 25®, ORTHOPHOTO IGN | Réalisation : AEPE Gingko 2020




Mesure MR1 : Abattage spécifique et déplacement des arbres favorables aux chauves-souris et au Lucane cerf-volant
Partie Est



- Aire d'étude immédiate
- Emprise du projet
- Vieux arbres concernés par l'abattage spécifique/(potentiel pour les chauves-souris et le Lucane cerf-volant)
- Délaissés boisés où seront déplacés les fûts et les souches/des arbres à potentiel abattus

Carte 34 : Mesure MR1 – Abattage spécifique et déplacement des arbres favorables aux chauves-souris et au Lucane cerf-volant – Partie Est

MESURE MR2 : MISE EN PLACE D'OUVRAGES AU NIVEAU DES RUISSEAUX ET DES ECOULEMENTS

Mesure MR2 : Mise en place d'ouvrages hydrauliques au niveau des ruisseaux et des écoulements	
Généralités	
Objectifs	Permettre la continuité écologique des ruisseaux interceptés par la route (eau, sédiments, poissons, mammifères semi-aquatiques, chiroptères, avifaune, petite faune...)
Espèces patrimoniales concernées	Martin-pêcheur d'Europe, Chiroptères, Loutre d'Europe, Campagnol amphibie, Amphibiens, Poissons, Agrion de Mercure
Localisation	Au niveau des 4 ruisseaux interceptés pour la route (2 affluents de l'Inam et 2 affluents du ruisseau de Park Charles) > OH1, OH3, OH6 et OH10 avec banquette Au niveau d'un boviduc pour l'OH2 Au niveau des écoulements > OH2, OH4, OH5, OH7, OH8, OH9, OH11, OH11bis, OH12, OH13, OH14
Période	Pose des ouvrages entre août et octobre
Modalités techniques	
Dimensions	Ponts cadre avec banquette au niveau des ruisseaux (L x H) : OH1 = 1,5m x 2,5m (banquette L70cm) // OH3 = 2,5 x 3,5 (2 banquettes 75cm) // OH6 : 2 x 3 (2 banquettes 50cm) // OH10 : 2 x 3,5 (2 banquettes 50cm) Pont cadre au niveau du boviduc (L x H) OH2 = 2,5mx2,5m Buses de diamètre 400 ou 500mm pour les OH situés au niveau des écoulements Les banquettes devront respecter ces 3 règles (préconisations du GMB) : <ul style="list-style-type: none"> - Banquette pleine en béton (résistance dans le temps) ; - Banquette au-dessus du niveau des crues décennales dans la limite d'une hauteur de 70cm entre la banquette et le plafond de l'ouvrage ; - Rampe d'accès avec accès facile depuis l'eau et raccordement avec la berge naturelle. Un naturaliste et les guides du Cerema pourront être consultés au moment du choix et de la pose de l'ouvrage. Ci-dessous un exemple de pont cadre avec banquette pleine en béton.
Banquettes des ponts cadre	

Mesure MR2 : Mise en place d'ouvrages hydrauliques au niveau des ruisseaux et des écoulements

Ci-dessous un schéma de banquette avec une clôture à maille fine permettant diriger la petite faune vers l'ouvrage (dessin de Soline Désiré issu du document du GMB « Aménager des passages à Loutres et autres mammifères semi-aquatiques »)



Clôtures

Des clôtures petite faune seront mises en place sur une longueur d'au moins 50 mètres (25 mètres de part et d'autre de l'ouvrage) afin d'orienter la petite faune terrestre vers les ouvrages. Cette mesure est détaillée dans la mesure MR3 sur les clôtures petite faune.

Ecoulements

L'ouvrage sera positionné de façon à permettre la continuité aquatique des cours d'eau sans chute d'eau. Par ailleurs le positionnement des ouvrages de franchissement de cours d'eau sera réalisé de façon à limiter au maximum les impacts morphologiques :

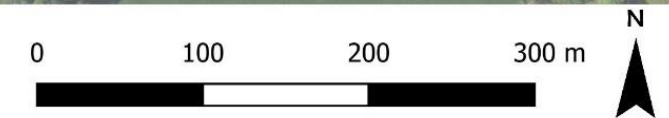
- Respect dans la mesure du possible de l'axe du cours,
- Choix d'une largeur de lit similaire au cours d'eau,
- Choix d'une pente permettant de limiter l'augmentation de la vitesse des écoulements dans les OH en raison d'un coefficient de frottement plus faible



Source : IGN SCAN 25®, ORTHOPHOTO IGN | Réalisation : AEPE Gingko 2020



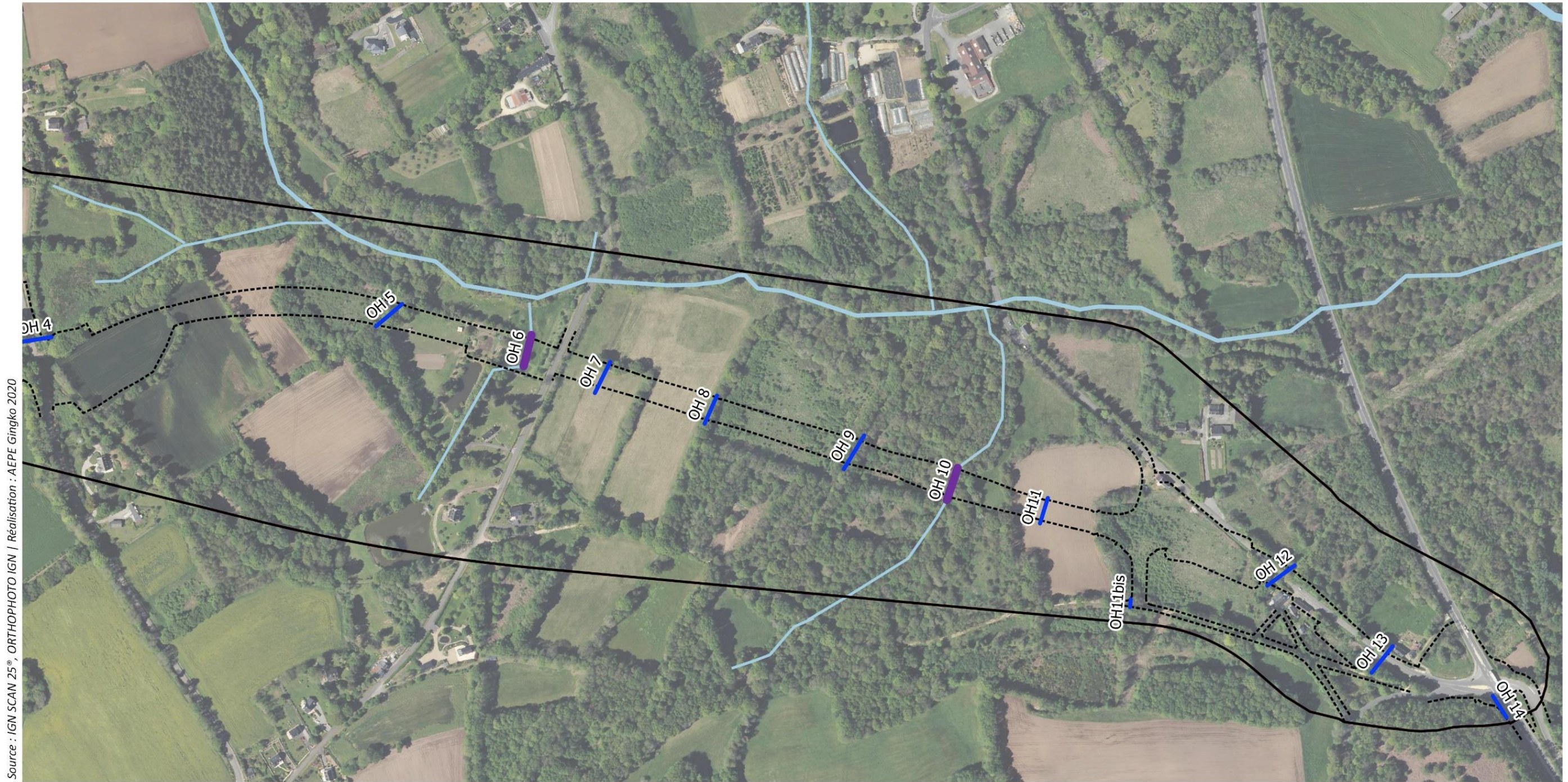
Mesure MR2 : Mise en place d'ouvrages au niveau des ruisseaux et des écoulements Partie Ouest



- Aire d'étude immédiate
- Emprise du projet

- Ouvrages hydrauliques**
- Cadres > à 2m de hauteur avec passage à faune
 - Buses de diamètre 400 ou 500mm

Carte 35 : Mesure MR2 : Mise en place d'ouvrages au niveau des ruisseaux et des écoulements – Partie Ouest



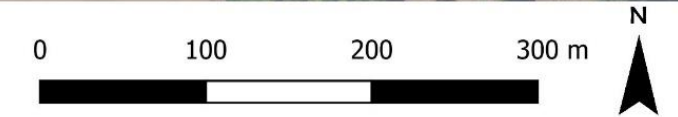
Source : IGN SCAN 25®, ORTHOPHOTO IGN | Réalisation : AEPE Gingko 2020



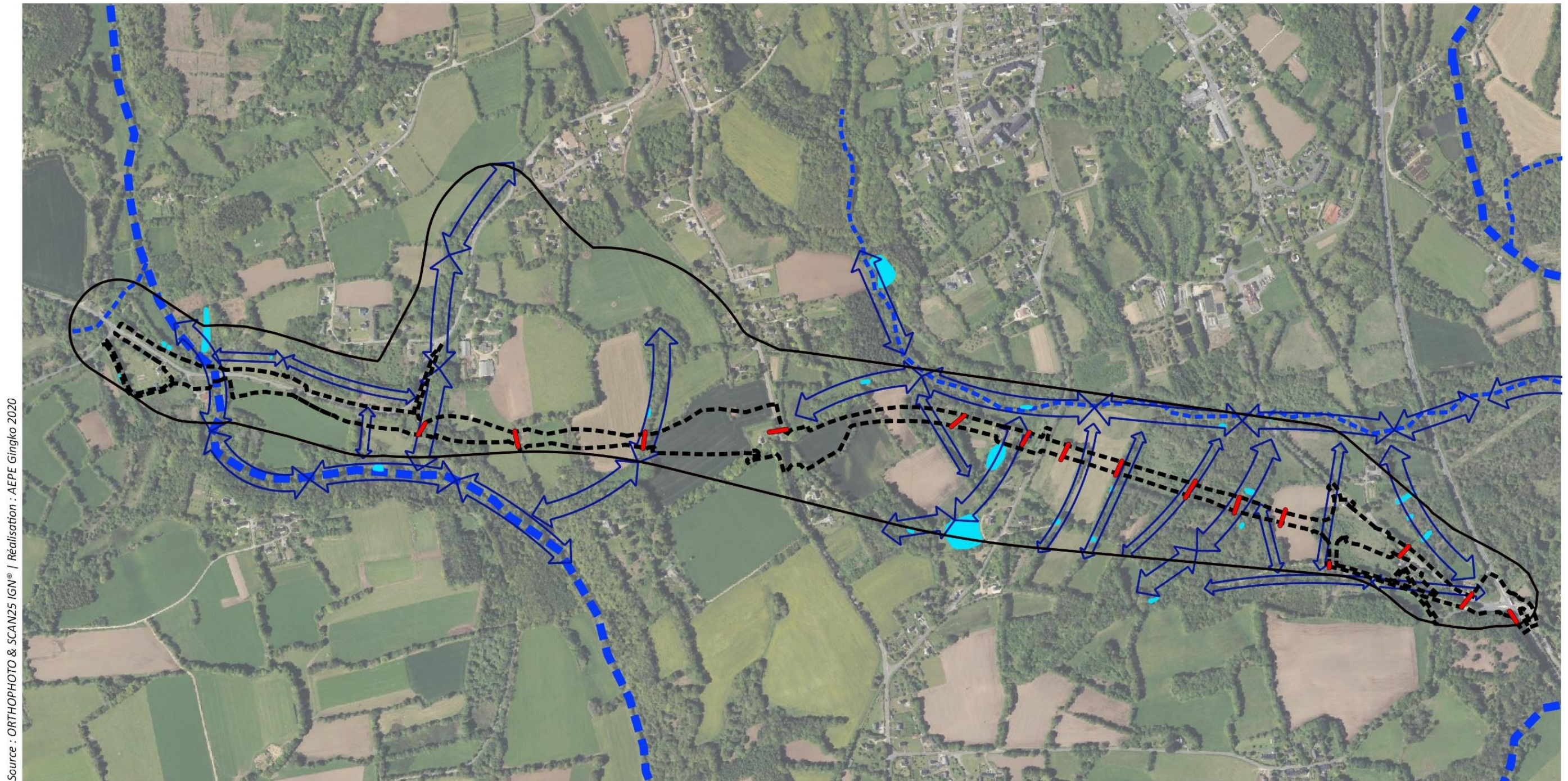
Mesure MR2 : Mise en place d'ouvrages au niveau des ruisseaux et des écoulements Partie Est

- Aire d'étude immédiate
- - - - Emprise du projet

- Ouvrages hydrauliques**
- Cadres > à 2m de hauteur avec passage à faune
 - Buses de diamètre 400 ou 500mm



Carte 36 : Mesure MR2 : Mise en place d'ouvrages au niveau des ruisseaux et des écoulements – Partie Est



Source : ORTHOPHOTO & SCAN25 IGN® | Réalisation : AEPE Gingko 2020




Mesure MR2 : Ouvrages hydrauliques prévus et corridors pour les amphibiens

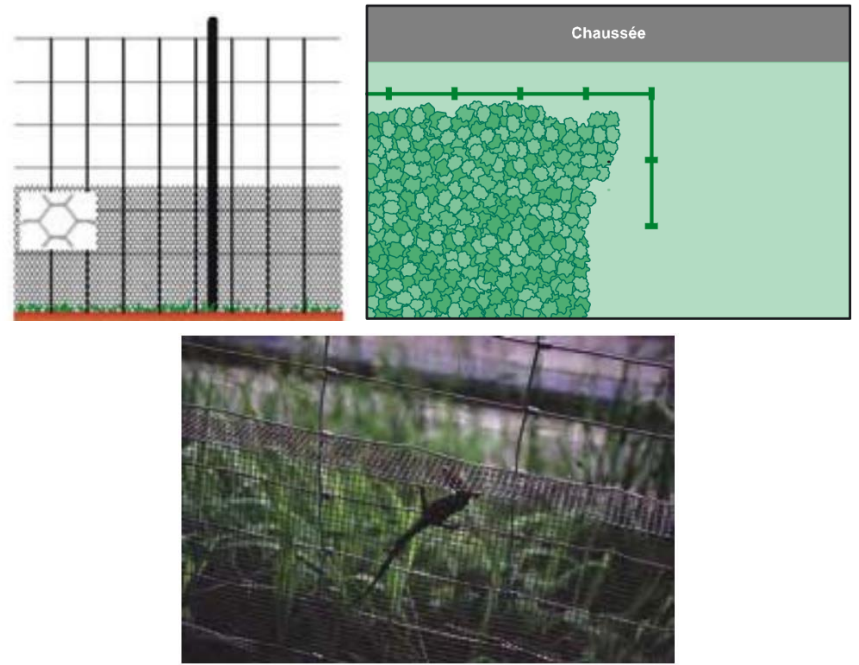



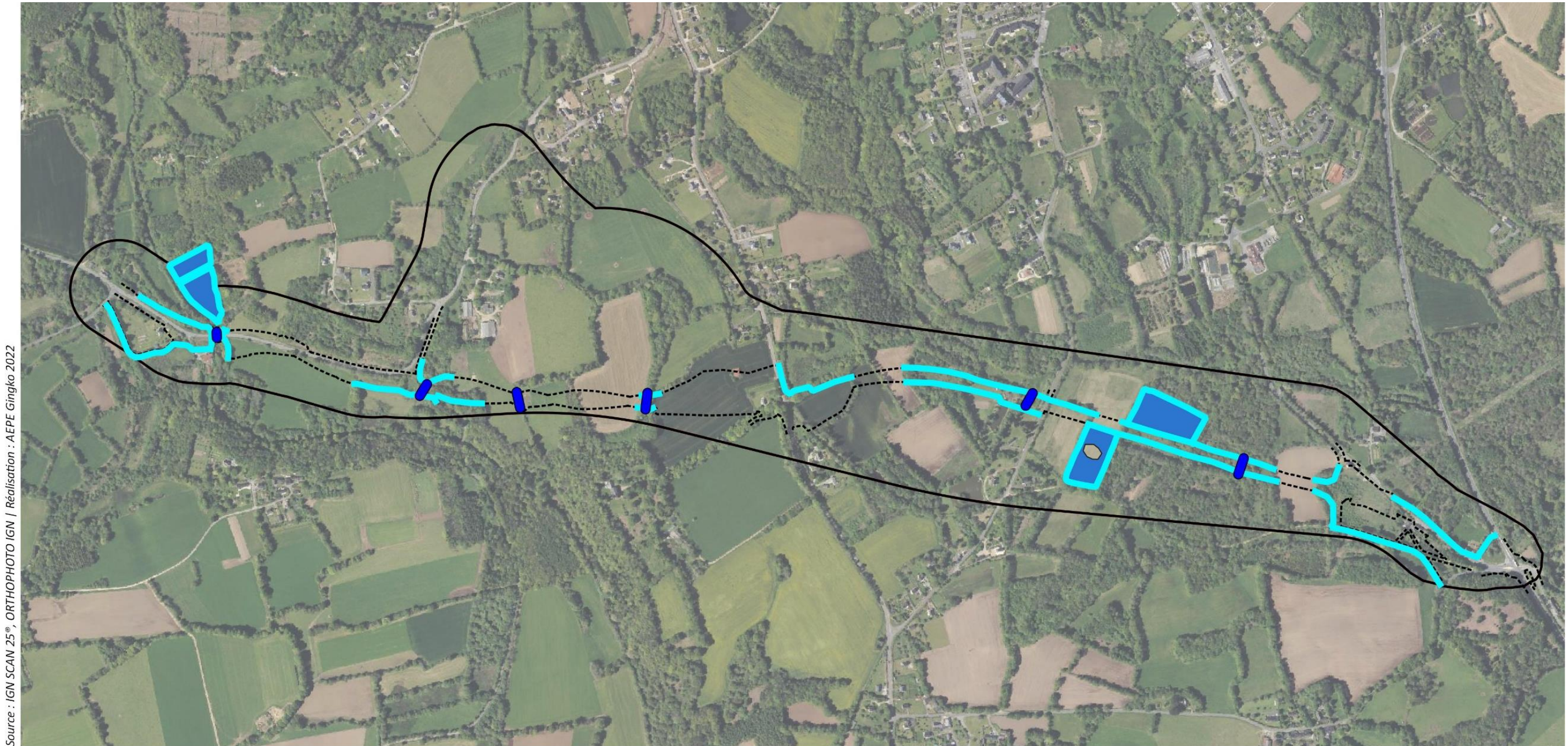
- Aire d'étude immédiate
- Emprise du projet
- Ouvrages hydrauliques prévus
- Corridors potentiels pour les Amphibiens**
- Corridors principaux
- Corridors secondaires
- Habitats de reproduction des amphibiens

Carte 37 : Mesure MR2 : Les ouvrages hydrauliques et les corridors pour les amphibiens

MESURE MR3 : MISE EN PLACE DE CLOTURES TEMPORAIRES AUTOUR DES ZONES DE CHANTIER ET DEFINITIVES AUX ABORDS DES OUVRAGES

Mesure MR3 : Mise en place de clôtures petite faune en phase travaux et exploitation	
Généralités	
Objectifs	Réduire le risque de mortalité des Amphibiens, des Reptiles et des mammifères semi-aquatiques en phase travaux et exploitation
Espèces concernées	Amphibiens, Reptiles et Campagnol amphibie
Modalités techniques des clôtures temporaires en phase travaux	
Localisation	Au niveau des principales zones humides boisées traversées par l'aménagement et autour des zones humides compensatoires nécessitant un étrépage ou un dessouchage (carte de localisation ci-après) soit environ 4 500m de clôtures . Du linéaire supplémentaire pourra être envisagé si l'écologue en charge du suivi des travaux estime qu'il faut cibler d'autres secteurs sensibles.
Période	Pose des clôtures avant les travaux de décapage et de dessouchage
Caractéristiques	<p>Les clôtures devront respecter plusieurs règles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matériau suffisamment étanche pour empêcher le passage des petits individus (toile, bâche, film ou treillis) avec une maille de 10mm maximum ; - Barrière d'au moins 40cm de hauteur avec bavolet (petit retour en haut de barrière) ; - Enterrement de 20 à 30cm de la clôture ; - Piquets implantés de manière à avoir une barrière tendue ; - Barrière fixée bien au sol afin d'empêcher le passage des individus sous la barrière ; - Bourrelet en terre modelé côté chantier afin de faciliter le passage de la petite faune vers l'extérieur du chantier. <p>Un écologue et les guides du CEREMA pourront être consultés au moment du choix et de la pose des clôtures.</p>
	
Suivi	La mise en place et la conservation en bon état de cette barrière seront suivies par un ingénieur écologue durant les travaux.

Mesure MR3 : Mise en place de clôtures petite faune en phase travaux et exploitation	
Modalités techniques des clôtures définitives en phase exploitation	
Localisation	Le long de l'aménagement sur 25m de part et d'autre d 6 ouvrages et des deux côtés de la route (carte de localisation ci-après) soit 100m de clôtures par ouvrage. Du linéaire supplémentaire pourra être envisagé si l'écologue en charge du suivi des travaux estime qu'il faut cibler d'autres secteurs sensibles. Les clôtures seront implantées au plus près possible de la route afin que les haies longeant l'aménagement soient accessibles aux espèces.
Période	Pose des clôtures avant mise en circulation de la route.
Caractéristiques	<p>Les clôtures devront respecter plusieurs règles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clôture en treillis souple (grillage) à petite maille (maille de 10mm maximum) associée à une clôture à grande mailles pour consolider l'ensemble ; - Clôture d'au moins 1m de hauteur avec bavolet (petit retour en haut de barrière) ; - Enterrement de 20 à 30cm de la clôture à petite maille ; - Retournement des clôtures aux extrémités des sections à protéger - Piquets en acier galvanisé - Clôture fixée au sol afin d'empêcher le passage des individus sous la barrière ; <p>Un écologue et les guides du CEREMA pourront être consultés au moment du choix et de la pose des clôtures.</p>
	
	



Source : IGN SCAN 25°, ORTHOPHOTO IGN / Réalisation : AEPE Gingko 2022



Mesure MR3 : clôtures temporaires et définitives à petite faune au niveau des zones sensibles pour les amphibiens, les reptiles et les mammifères semi-aquatiques



- Aire d'étude immédiate
- Emprise du projet

- Ouvrages hydrauliques**
- Ouvrages équipés de clôtures définitives permettant d'orienter petite faune (25m de part et d'autre de l'ouvrage et de la route)

- Clôtures petite faune**
- Clôtures temporaires pour la petite faune pendant les travaux

- Zones humides compensatoires nécessitant un étrépage, un défrichage ou un dessouchage

Carte 38 : Mesure MR3 - Localisation des clôtures temporaires et définitives à petite faune

MESURE MR4 : DEPLACEMENT ET CONSERVATION DU BOIS NON VALORISABLE ISSU DU DEFRIchement

Mesure MR4 : Déplacement et conservation du bois issu du défrichage	
Généralités	
Objectifs	Réduire le risque de mortalité et améliorer l'offre d'habitats pour les espèces liées au bois mort à proximité de l'aménagement
Espèces patrimoniales concernées	Escargot de Quimper, Lucane cerf-volant, Amphibiens, Reptiles
Localisation	Au niveau des haies et boisements situés à proximité de l'aménagement (carte de localisation)
Période	Pendant les travaux de défrichage entre septembre et octobre
Modalités techniques	
Principes	<p>Le bois non valorisable en bois énergie (souches et bois diamètre > 50cm) issu des travaux de défrichage sont déplacés vers des délaissés boisés ou vers les vergers compensatoires situés à proximité de l'emprise.</p> <p>Les amas de bois collectés devront être répartis dans les habitats localisés en respectant les règles suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dépôt du bois dans les parcelles et haies identifiées au préalable ; - Création de tas de bois ne dépassant pas les 2 mètres de hauteur ; - Répartition des tas de bois sur l'ensemble des parcelles et haies identifiées ; - Dépôt du bois en dehors des mares, dépressions humides et ruisseaux ; - Abattage et déplacement spécifiques des arbres à enjeux pour les Chiroptères et le Lucane cerf-volant.

MESURE MR5 : TRAITEMENT DES STATIONS DE PLANTES INVASIVES AVANT TRAVAUX

Mesure MR5 : Traitement des plantes invasives avant travaux	
Généralités	
Objectifs	Réduire le risque de mortalité de propagation des espèces invasives lors des travaux
Espèces patrimoniales concernées	Aucune
Localisation	Au niveau stations de Renouée de Japon et de Laurier palme
Période	Avant les travaux de défrichage en hiver (novembre à mars) afin de limiter le volume de végétation à enlever
Modalités techniques	
Validation du protocole	Un protocole de lutte contre les espèces invasives, sera transmis au Service de Police de l'Eau de la DDTM avant le début des travaux pour validation.
Repérage des stations	Repérage des stations de Renouée du Japon et de Laurier palme (cartographie et/ou repérage GPS)
Abattage et traitement des branches de Laurier palme	Abattage à la tronçonneuse des troncs et branches de Laurier palme et traitement en déchetterie.
Décapage des sols	Excavation/décapage du sol en hiver à la pelle mécanique afin de retirer le maximum de racines ou rhizomes (idéalement jusqu'à 2 mètres autour des plants pour la Renouée).
Traitement des terres contaminées	<p>Traitement des terres contaminées par « concassage-bâchage ». Les terres sont broyées à l'aide d'un broyeur à pierre afin de fragmenter et blesser le chevelu de rhizomes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Séchage des terres ; - Régalage sur 10 cm ; - Broyage croisé puis stockage des terres en tas de 1,20 m de hauteur ; - Nettoyage des engins systématique avant de quitter le chantier. <p>Les terres sont ensuite recouvertes par une bâche opaque et perméable, bloquant la photosynthèse et assurant ainsi le pourrissement des rhizomes, pendant plusieurs mois :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'une bâche double épaisseur ; - Dépôt de matériaux sur la bâche pour la maintenir ; - Pose de clôture à grande faune pour éviter toute dégradation.



Source : IGN SCAN 25°, ORTHOPHOTO IGN / Réalisation : AEPE Gingko 2020



Mesure MR4 : Déplacement du bois non valorisable issu du défrichement

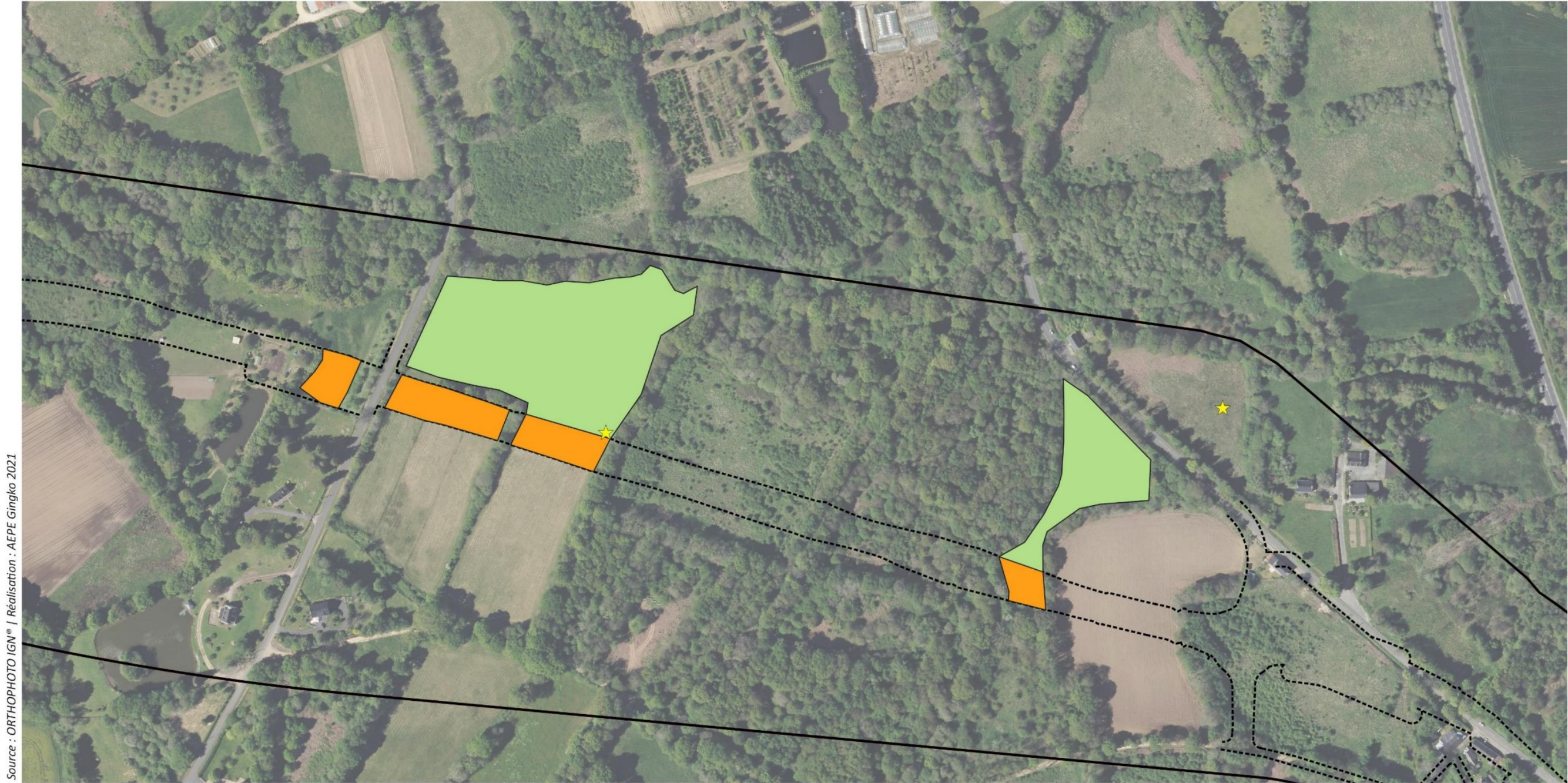


- Emprise du projet
- ▨ Délaissés boisés (0,98ha) et vergers compensatoires (0,30ha) pouvant recevoir le bois non valorisable issu du défrichement
- Haies, boisements et friches boisées impactées par le projet

Carte 39 : Mesure MR4 – Déplacement du bois issu du défrichement

MESURE MR6 : FAUCHE AVEC EXPORTATION DES PRAIRIES A MELITEE DU MELAMPYRE

Mesure MR6 : Fauche avec exportation des prairies à Mélitée du Mélampyre	
Généralités	
Objectifs	Réduire le risque de mortalité des larves/chenilles de Mélitée du Mélampyre
Espèces patrimoniales concernées	Mélitée du Mélampyre
Localisation	Prairies humides favorables à la Mélitée du Mélampyre impactées par le projet (carte de localisation ci-après)
Période	15 jours maximum avant les travaux de terrassement des prairies humides
Modalités techniques	
Fauche	Fauche mécanique (faucheuse sur tracteur) ou manuelle (débroussailleuse rotatif ou faux) de la végétation en coupant le plus proche possible du sol.
Exportation	Déplacement mécanique (fourche de tracteur) ou manuel (fourche manuelle & remorque ou brouette) de la végétation coupée vers les prairies humides les plus proches. Exportation sous forme de bottes de foin interdite.



Source : ORTHOPHOTO IGN® / Réalisation : AEPE Gingko 2021



Mesure MR6 : Fauche des prairies humides favorables à la Mélitée du Mélémpyre avec exportation des produits de coupe

- Aire d'étude immédiate
- Emprise du projet
- Observations de Mélitée du Mélémpyre en 2018 et 2019

- Prairies impactées par le projet et concernées par la fauche rase avec exportation avant les travaux de terrassement
- Prairies humides où seront déposés les produits de coupe

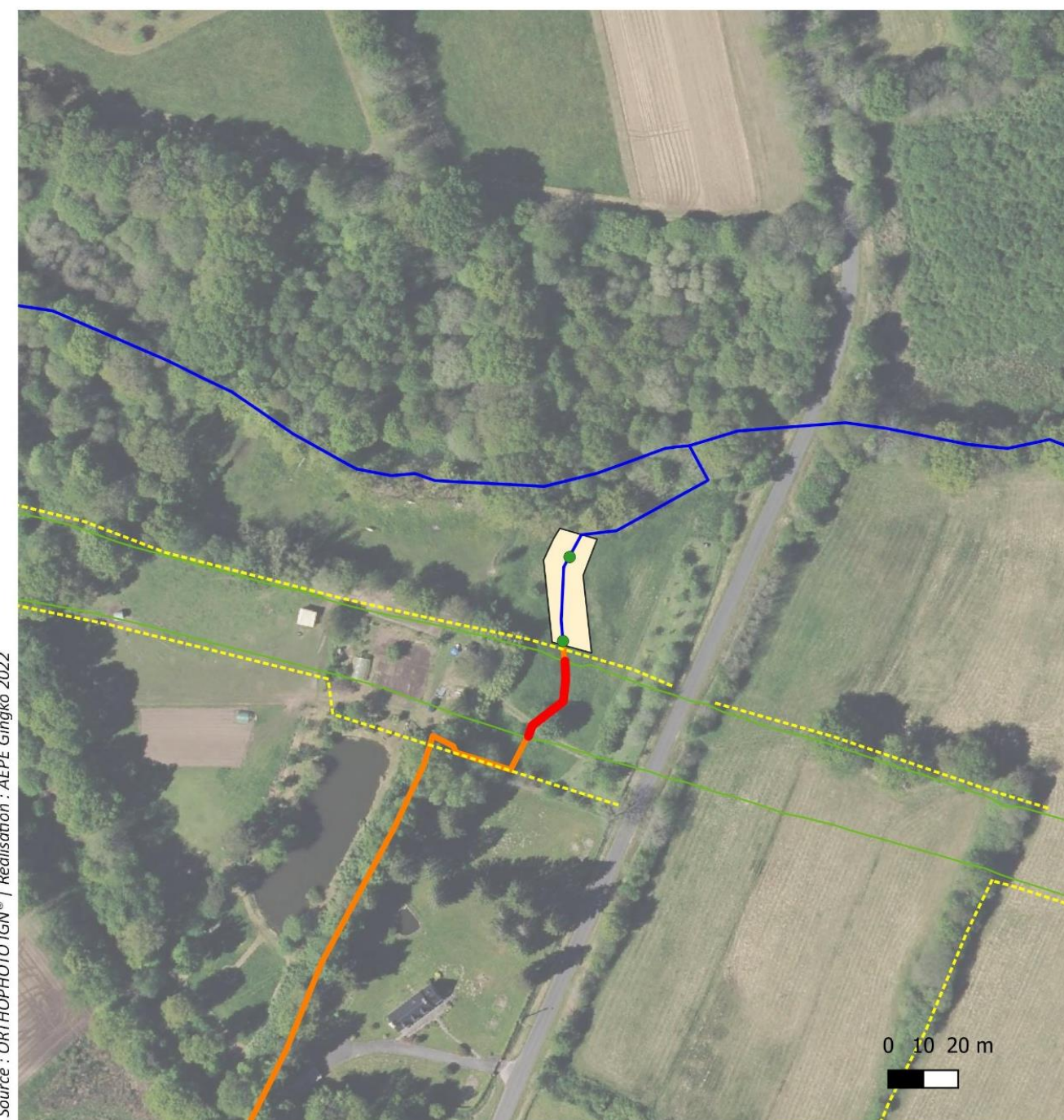
Carte 40 : Mesure MR6 -Fauche des prairies favorables à la Mélitée du mélémpyre avec exportation des produits de coupe

MESURE MR7 : CURAGE SPECIFIQUE DES 4 RUISSEAUX AVANT TERRASSEMENT

Mesure MR7 : Curage spécifique des 4 ruisseaux avant travaux de terrassement	
Généralités	
Objectifs	Réduire le risque de mortalité des invertébrés aquatiques et des amphibiens.
Espèces concernées	Agrion de Mercure, Amphibiens, Anguille européenne.
Localisation	Au niveau des 4 ruisseaux interceptés pour la route (2 affluents de l'Inam et 2 affluents du ruisseau de Park Charles) > OH1, OH3, OH6 et OH10.
Période	Entre le 1 ^{er} septembre et le 30 novembre et 15 jours maximum avant les travaux de terrassement des ruisseaux en prévision de l'installation des ouvrages.
Modalités techniques	
Curage	Curage des ruisseaux à la pelle mécanique (portions concernées par les travaux) sur >50cm de profondeur et >1m de part et d'autre du ruisseau.
Dépôt des matériaux	Dépôt et étalage des matériaux extraits (végétation et terre) pendant au moins 48h à proximité directe des ruisseaux conservés en aval des zones de travaux afin de permettre aux invertébrés (comme les larves aquatiques d'Agrion de Mercure) ainsi qu'aux éventuels amphibiens et anguilles de retourner dans le ruisseau non impacté.
Retrait des matériaux	Retrait des matériaux déposés après 48h pour éviter l'eutrophisation des milieux.

MESURE MR8 : CAPTURE ET DEPLACEMENT DES INDIVIDUS DE CAMPAGNOL AMPHIBIE AU NIVEAU DU RUISSEAU DE SAINT-FIACRE

Mesure MR8 : Capture et déplacement des individus de Campagnol amphibie au niveau du ruisseau de St-Fiacre	
Généralités	
Objectifs	Réduire le risque de mortalité du Campagnol amphibie en phase chantier
Espèces concernées	Campagnol amphibie
Localisation	Au niveau de la zone de travaux de traversée du ruisseau de St-Fiacre et en amont de la zone de travaux
Période	Entre septembre et mars. Juste après installation des clôtures petite faune de part et de la zone de chantier (mesure MR3) et 5 jours maximum des travaux de curage et de terrassement du ruisseau de St-Fiacre.
Modalités techniques	
Pose de pièges	-juste après installation des clôtures petite faune (enfoncées à au moins 20-30cm de profondeur) et avant le curage du ruisseau -au moins 10 pièges de type ratière non létale seront placés sur la berge du ruisseau (dans l'idéal au niveau de coulées identifiées) au niveau de la zone de travaux et en amont -durant 3 nuits consécutives -chaque piège sera équipé d'appâts (pomme ou carotte) et armé au crépuscule -chaque piège sera relevé à l'aube
Déplacement des individus	-les animaux capturés seront installés dans des boîtes opaques (plastique, métal ou bois) -et directement déplacés sur le même ruisseau de St-Fiacre en aval de la zone de travaux ou sur un autre ruisseau favorable à proximité (dans l'idéal sur bassin versant du ruisseau de Park Charles)



Mesure MR7 et MR8 : Curage spécifique et capture-déplacement du Campagnol amphibie sur le ruisseau de St-Fiacre



- Pied de remblais
- Zone de dépôt provisoire des matériaux de curage et de transfert des campagnols capturés
- Cours d'eau
- Clôtures petite faune
- Tronçons avec actions**
- Tronçon où seront placés les pièges
- Tronçon où seront placés les pièges et sur lequel le curage aura lieu

Carte 41 : Mesures MR7 et MR8 - Curage spécifique et capture-déplacement du Campagnol amphibie sur le ruisseau de St-Fiacre

MESURE MR10 : REDUCTION DE LA POLLUTION LUMINEUSE SUR LES ZONES DE CHANTIER

Mesure MR10 : Réduction de la pollution lumineuse	
Généralités	
Objectifs	Réduire les perturbations lumineuses
Espèces patrimoniales concernées	Chiroptères et Amphibiens
Localisation	Ensemble de la zone de projet
Période	La nuit en phase chantier et exploitation
Groupes ciblés	Les espèces aux mœurs nocturnes comme les chiroptères, les rapaces nocturnes et les amphibiens
Modalités techniques	
Actions	Aucun éclairage permanent ne sera mis en place sur les zones de chantier (bases vie du chantier ou des stockages de matériaux). Si la mise en place d'un éclairage est nécessaire pour assurer la sécurité des biens et des personnes, le dispositif d'éclairage devra être relié à des détecteurs de présence et une minuterie. Pour les mêmes raisons, les travaux de nuit seront réduits au minimum. L'éclairage des voies est également à proscrire en phase d'exploitation dans le cadre du projet.

XXXII.6.2. MESURES DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT**DISTINCTION ENTRE MESURES DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT**

Pour rappel, une compensation doit être mise en place lorsque qu'un impact sur un élément biologique (espèce ou habitat) est considéré comme significatif après la mise en place des mesures d'évitement et de réduction. Pour ce projet de déviation de le Faouët, les impacts résiduels significatifs (de niveau modéré, fort ou très fort) concernent la destruction d'habitats de 4 espèces animales patrimoniales. Il s'agit de **haies avec des vieux arbres** (habitats potentiels pour la Barbastelle d'Europe), de **prairies humides et de friches humides** (habitats potentiels pour la Vipère péliade) ainsi que **d'un ruisseau (ruisseau de Saint-Fiacre)** abritant une petite population d'Agrion de Mercure et de Campagnol amphibie.

Les mesures liées à la compensation de ces impacts dits résiduels sont les mesures suivantes :

- MC1 (plantation de haies bocagères le long de l'aménagement) ;
- MC5 (pose de gîtes à chiroptères) ;
- MC7 (restauration du ruisseau de St-Fiacre) ;
- MC8 (restauration de prairies humides).

Les impacts résiduels concernant les autres espèces et les habitats floristiques sont de niveau négligeable ou faible. Cependant, plusieurs espèces à enjeux du site utilisent des habitats similaires. **Les boisements et les cours d'eau**, bien que peu impactés à l'échelle locale en termes de surface et de linéaire, constituent des habitats de reproduction, d'alimentation, de repos ou de transit pour de nombreuses espèces à enjeux sur le site. Des mesures venant compenser ces impacts non significatifs ont donc également été préconisées. Elles peuvent être nommées mesures d'accompagnement (car elles concernent des impacts non significatifs) mais elles serviront aussi à compenser la destruction ou la détérioration d'habitats d'espèces et permettront d'ajouter un gain de biodiversité à la compensation globale du projet. Par ailleurs, étant donné que les haies bocagères prévues le long de l'aménagement permettent déjà d'atteindre une équivalence écologique par rapport aux haies impactées (MC1), la mesure consistant à prévoir des haies bocagères complémentaires (MC2) peut également être considérée comme une mesure d'accompagnement. Ces mesures sont les suivantes :

- MC2 (plantation de haies bocagères à distance de l'aménagement) ;
- MC3 (amélioration de la continuité écologique sur 2 ouvrages du ruisseau de Park Charles) ;
- MC4 (aménagement de passages à loutre sur des ouvrages existants) ;
- MC6 (mesures de reboisement).

DIMENSIONNEMENT DES MESURES DE COMPENSATION

Concernant le dimensionnement des mesures compensatoires surfaciques (prairies humides, boisements) ou linéaires (ruisseau de St-Fiacre et haies), la méthode par pondération a été choisie. Cette méthode quantifie séparément les pertes et les gains de biodiversité, en pondérant les métriques affectées par des coefficients « pertes », et les métriques à compenser par des coefficients « gains ». Afin de veiller à l'équivalence entre les pertes et les gains, les métriques à compenser sont ensuite déduites de la formule suivante :

$$\text{Métrique à compenser} \times \text{Coefficient gains} \geq \text{Métrique affectée} \times \text{Coefficient pertes}$$

SOIT

$$\text{Métrique à compenser} \geq \text{Métrique affectée} \times (\text{Coefficient pertes} / \text{Coefficient gains})$$

Un paragraphe détaillant le calcul des métriques à compenser pour atteindre l'équivalence écologique est présent après chaque fiche mesure correspondante.

➤ Coefficient de pertes des habitats impactés

Les indicateurs utilisés pour définir le coefficient des pertes sont :

- le niveau d'impact résiduel sur les habitats d'espèces après évitement et réduction (se basant lui-même sur le niveau d'enjeu des espèces et l'intensité de l'effet) ;
- et la résilience des habitats impactés (temps nécessaire afin de retrouver des milieux similaires via la compensation).

Le tableau suivant indique les différents cas de figure permettant de calculer le coefficient de perte des habitats d'espèces impactés.

Tableau 89 : Critères de calcul du coefficient de pertes pour les habitats impactés

		Résilience de l'habitat impacté			
		Rapide (0 à 10 ans)	Moyenne (10 à 30 ans)	Longue (30 à 50 ans)	Très longue (> 50 ans)
Niveau d'impact résiduel sur l'habitat	Faible	1	1,25	1,50	1,75
	Modéré	1,25	1,50	1,75	2,00
	Fort	1,50	1,75	2	2,25

Tableau 90 : Exemples de calcul de coefficient de pertes

Coefficient de base	Niveau d'enjeu de l'habitat impacté	Résilience de l'habitat impacté	Coefficient de pertes
1	Prairies humides à enjeu moyen	Rapide (0 à 5 ans) du fait de la croissance rapide de la végétation herbacée en contexte humide	1,25
1	Haie avec vieux arbres à cavités potentielles	Très longue (> 50 ans) du fait de la lente croissance des arbres	2,25

➤ Coefficient de gains des habitats compensatoires

Les indicateurs utilisés pour définir le coefficient des gains écologiques sont :

- l'expression des fonctionnalités déjà présentes sur le site avant l'action compensatoire ;
- l'expression des fonctionnalités du site après la mise en place de l'action compensatoire

Si on prend l'exemple de prairies humides compensatoires, si une prairie humide est restaurée à la place d'une parcelle cultivée, le gain en fonctionnalités écologiques recherchées sera très important par rapport à l'existant. En revanche, si une prairie méso-hygrophile est déjà présente et que l'action compensatoire consiste à améliorer le caractère humide de la parcelle en l'entretenant de façon extensive (fauche tardive), le gain écologique recherché sera modéré. Enfin, si une prairie humide est déjà présente mais entretenue de manière intensive, l'action compensatoire visant à seulement l'entretenir de manière extensive sur le long terme présentera un gain écologique faible.

Tableau 91 : Coefficients de gains pour les habitats compensatoires

Gain écologique par rapport à l'existant	Coefficient de gains
Gain très faible	0,25
Gain faible	0,5
Gain modéré	0,75
Gain important	1

➤ Coefficient de compensation (=Coefficient de pertes/Coefficient de gains)

Le tableau suivant croise les coefficients de pertes et les coefficients de gains afin de connaître le coefficient global de pondération à appliquer à la métrique affectée (surface ou linéaire) afin d'aboutir à une équivalence écologique entre les habitats impactés et les habitats compensatoires.

Tableau 92 : Critères de calcul du coefficient global de pondération pour la compensation

			Coefficient de pertes					
			1	1,25	1,5	1,75	2	2,25
Coefficient de gains	Gain très faible	0,25	4	5	6	7	8	9
	Gain faible	0,5	2	1,5	3	3,5	4	4,50
	Gain modéré	0,75	1,33	1,67	2	2,33	2,67	3,00
	Gain important	1	1	1,25	1,50	1,75	2	2,25

MESURE MC1 : PLANTATION DE HAIES BOCAGERES LE LONG DE L'AMENAGEMENT

Mesure MC1 : Plantations de haies bocagères	
Généralités	
Objectifs	Compenser la destruction de haies bocagères situées sur l'emprise du projet
Espèces patrimoniales concernées	Lucane cerf-volant, Avifaune, Chiroptères, Ecureuil roux, Amphibiens, Reptiles, Escargot de Quimper
Localisation	Le long du futur aménagement (environ 2980 mètres linéaire). Cf. cartes ci-après
Période	Plantation entre novembre et mars Plantation au moment des travaux pour les haies situées le long de l'aménagement
Modalités techniques	
Longueur	Au moins 2980m de haies multistrates sur talus ou merlon.
Essences utilisées	Les espèces choisies se rapprocheront au maximum de celles inventoriées sur le site : <u>Strate arborée</u> : Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>), Hêtre (<i>Fagus sylvatica</i>), Châtaignier (<i>Castanea sativa</i>), Merisier (<i>Prunus avium</i>), Bouleau verruqueux (<i>Betula pendula</i>).
	<u>Strate arbustive</u> : Noisetier (<i>Corylus avellana</i>), Charme (<i>Carpinus betulus</i>), Aubépine (<i>Crataegus monogyna</i>), Ajonc d'Europe (<i>Ulex europaeus</i>), Houx (<i>Ilex aquifolium</i>), Epine noire (<i>Prunus spinosa</i>), Chèvrefeuille des bois (<i>Lonicera periclymenum</i>), Sureau noir (<i>Sambucus nigra</i>).
Préparation du sol	<u>Haies sur talus</u> Préparation du talus à l'aide d'une pelle mécanique. Prise de terre végétale le long de la future haie afin de créer une noue peu profonde en pied de talus. Calibrage du talus de forme trapézoïdale avec un sommet plat suffisamment large pour faciliter la mise en place du paillage (>1m).
	<u>Haies sur merlons</u> Conservation d'une épaisseur de terre végétale suffisante pour assurer le bon développement des végétaux. Décompactage des sols sur une profondeur de 60cm, par un passage croisé de dent de ripper ou si non possible à la pelle mécanique munies de dents de 40 cm par réglage dit « à la retrousse ». Emiettement à l'aide d'un outil ne lissant pas le sol (type rotobèche).
Plantation	<u>Choix des plants</u> Arbustes de 50 à 80cm de hauteur issus de pépinières les plus proches possibles et dont les origines génétiques respectent l'arrêté préfectoral en vigueur.
	<u>Espacement et répartition des plants</u> Espacement de 5 à 10 m pour les hauts jets, 2 à 5 m pour les cépées (arbres de taillis) et 0,5 à 1 m pour le bourrage. Mélange aléatoire des essences afin de varier les séquences et donner un aspect naturel à la haie.
	<u>Plantation</u> Plantation entre novembre et mars. Pralinage possible en mélangeant 1/3 de terre, 1/3 d'eau et 1/3 de bouse 1/3. Limiter l'exposition des racines au vent en taillant par exemple leur extrémité. Mise en place de gaines individuelles pour les arbres de haut-jet.
	<u>Paillage</u> Mise en place d'un paillage biodégradable (bois déchiqueté, feutre végétal, toile d'amidon).
Suivi	Suivi sur 20 ans en N+1, N+3, N+5, N+10 et N+20 (fiche mesure MS3)
Pérennité	Linéaires inclus à la DUP pour les haies situées le long de l'aménagement (2980m).

Mesure MC1 : Plantations de haies bocagères

Entretien

Gestion minimaliste préconisée liée essentiellement à la mise en sécurité des usagers. Interventions ponctuelles permettant de réguler la végétation, l'apparition éventuelle d'espèces indigènes ou invasives en respectant les principes suivants :

- Pas d'utilisation des produits phytosanitaires ;
- Maintien du bois mort et des « arbres habitats » pour la faune saproxylique et pour le recyclage de la matière organique si pas de risque de chute

 ➤ **Evaluation des fonctionnalités écologiques compensées**

Afin d'aboutir à une compensation équivalente en termes de fonctionnalités écologiques, une évaluation des haies impactées et compensées a été réalisée. Cette évaluation s'appuie sur plusieurs critères : la position de la haie par rapport à la pente, la connexion de la haie avec les autres haies et boisements, la présence de 3 strates (herbacée, arbustive et arborée), la présence d'un talus, la proximité avec une zone humide et la présence de vieux arbres. Ces critères ont été choisis parce qu'ils représentent des caractéristiques déterminant les principaux enjeux identifiés à l'état initial pour la faune et la flore. A l'instar des zones humides, les fonctionnalités hydrauliques et biochimiques ont également été mises en avant. Une même haie (impactée ou compensatoire) peut avoir plusieurs fonctionnalités.

Un coefficient de pertes a été calculé par fonctionnalité selon les impacts résiduels du projet (après évitement et réduction) et le temps de résilience des haies compensatoires. En face, un coefficient de gains a été calculé en fonction du gain écologique apporté par l'action compensatoire sur les sites ciblés. Le coefficient de pertes est variable selon les fonctionnalités jouées par les haies.

La fonction d'habitat liés aux vieux arbres est celle qui représente l'impact le plus important (**impact modéré**). Concernant la résilience des fonctionnalités, une haie présentant des vieux arbres ne pourra être compensée dans l'immédiat par la plantation d'une nouvelle haie. Il faudra attendre une cinquantaine d'année avant de retrouver les mêmes habitats. **Sa résilience sera donc très longue** tandis que la résilience de la fonctionnalité liée à la proximité d'une zone humide sera rapide étant donné que par définition une nouvelle haie implantée dans une prairie humide sera en contact avec une zone humide. Enfin, concernant le gain de l'action compensatoire choisie, l'implantation de haies sur talus présentera **un gain écologique modéré** par rapport à l'existant pour les haies situées le long de l'aménagement. En effet, le trafic routier présent le long de ces haies ne permettra pas une expression optimale des fonctions pour la biodiversité (reproduction, alimentation, repos, déplacements). Pour les haies complémentaires qui seront situées à distance de l'aménagement (MC2), le gain écologique sera en revanche important. Enfin, l'abaissement du trafic routier aux abords d'un tronçon existant de la RD782 est considéré comme un impact positif du projet pour les espèces liées aux haies. Il a donc été ajouté à l'évaluation des pertes et des gains de fonctionnalités. Cependant, le gain écologique de cette chute de trafic est considéré comme très faible par rapport à l'existant. Pour chacun de ces indicateurs et les coefficients associés, le linéaire de haies impactées a été calculé afin de déterminer le linéaire minimum à compenser. Cette évaluation est détaillée dans le tableau et les cartes ci-après.

Tableau 93 : Evaluation des fonctionnalités des haies impactées et compensées

Critère de la haie	Fonctionnalités		Pertes de fonctionnalités					Action de compensation choisie (ou impact positif du projet)	Gains de fonctionnalités			Atteinte équivalence fonctions	Mesures exerçant les mêmes fonctionnalités écologiques
	Biodiversité (espèces patrimoniales concernées)	Hydraulique et biochimique	Linéaire impacté (en ml)	Impact résiduel pour la faune et la flore	Résilience des fonctions	Coefficient de pertes	Linéaire minimum à compenser		Linéaire compensé	Coefficient de gains	Equivalent linéaire compensé		
Haie perpendiculaire à la pente	/	Ralentissement des ruissellements et rétention des sédiments	1 202m	/	Rapide	x1,00	1 202m	Plantation sur talus le long de la route	1 603m	Gain important (x1)	1 603m	Oui (1603>1202)	/
Haie connectée aux autres haies et boisements	Corridor pour toutes les espèces animales	/	1 922m	Faible	Moyenne	x1,25	2 402,5m	Plantation sur talus le long de la route	2 980m	Gain modéré (x0,75)	2 235m	Oui (2430>2402,5)	> Mesure MC6 : Délaisés boisés compensatoires connectés au réseau bocager (0,97ha)
								Abaissement du trafic le long de haies connectées existantes (impact positif projet)	780m	Gain très faible (x0,25)	195m		
								Plantation sur talus à distance de la route (MC2)	xx m	Gain important (x1)	xx m		
Haie multistrates	Habitats diversifiés pour les espèces animales et végétales	Assimilation végétale azote et phosphate, séquestration carbone	1 549m	Faible	Moyenne	x1,25	1 936,25m	Plantation sur talus le long de la route	2 980m	Gain modéré (x0,75)	2 235m	Oui (2235>1936,25)	> Mesure MC6 : Délaisés boisés compensatoires avec à terme toutes les strates de végétation (0,97ha)
								Plantation sur talus à distance de la route (MC2)	xx m	Gain important (x1)	xx m		
Haie avec talus	Habitat pour les espèces liées aux talus (Escargot de Quimper, Amphibiens, Lézard vivipare)	Ralentissement des ruissellements et rétention des sédiments	1 420m	Faible	Rapide	x1,00	1 420m	Plantation sur talus le long de la route	2 980m	Gain modéré (x0,75)	2 235m	Oui (2235>1420)	/
								Plantation sur talus à distance de la route (MC2)	xx m	Gain important (x1)	xx m		
Haie jouxtant une zone humide	Habitat pour les espèces liées aux zones humides (Escargot de Quimper, Amphibiens, Lézard vivipare, Bouvreuil pivoine, Fauvette des jardins)	Assimilation végétale azote et phosphate, séquestration carbone	626m	Faible	Rapide	x1,00	626m	Plantation sur talus le long de la route	1 090m	Gain modéré (x0,75)	817,5m	Oui (817,5>626)	> Mesure MC6 : Délaisés boisés compensatoires en zone humide (0,86ha) > Mesure MC2 : Haies compensatoires à distance de la route (linéaire en partie situé en zones humides)
Haie avec vieux arbres feuillus	Habitat pour les espèces liées aux vieux arbres (Chiroptères et Oiseaux cavernicoles, Lucane cerf-volant)	/	1 171m	Modéré	Très longue	x2	2 342m	Plantation le long de la route	2 980m	Gain modéré (x0,75)	2 235m	Oui (2435>2342)	> Mesures MR1 : Abattage et déplacement des grumes et souches des vieux arbres vers des délaisés boisés jouxtant le projet > Mesure MC5 : Pose de gîtes à chiroptères dans 4 ouvrages hydrauliques et sur des arbres > Mesure MC6 : Délaisés boisés compensatoires avec à terme des vieux arbres (0,97ha)
								Plantation sur talus à distance de la route avec Obligation Réelle Environnementale (MC2)	> 200 m	Gain important (x1)	> 200m		

Par ailleurs, afin de compléter cette évaluation des fonctionnalités impactées et compensées, les autres mesures jouant des rôles similaires en termes de biodiversité, d'hydraulique et de biochimie ont été mises en avant. Il s'agit des mesures de reboisement (MC6), de la conservation des grumes et souches impactés (MR1) et de la pose de gîtes à chiroptères sur des arbres et dans les ouvrages hydrauliques (MC5).

Pour chacune des fonctionnalités écologiques étudiées, le linéaire de haies compensatoires recherché est respecté.

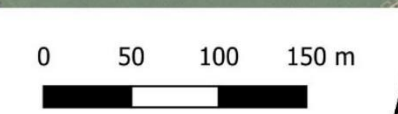
Ce tableau permet de justifier une compensation en répondant au plus juste à certaines fonctionnalités, notamment le ralentissement des ruissellements, fonction privilégiée dans le SAGE, les fonctions de biodiversité et biochimiques en zone humide qui viennent compléter la démonstration de l'équivalence de compensation des zones humides.



Source : IGN SCAN 25®, ORTHOPHOTO IGN / Réalisation : AEPE Gingko 2020

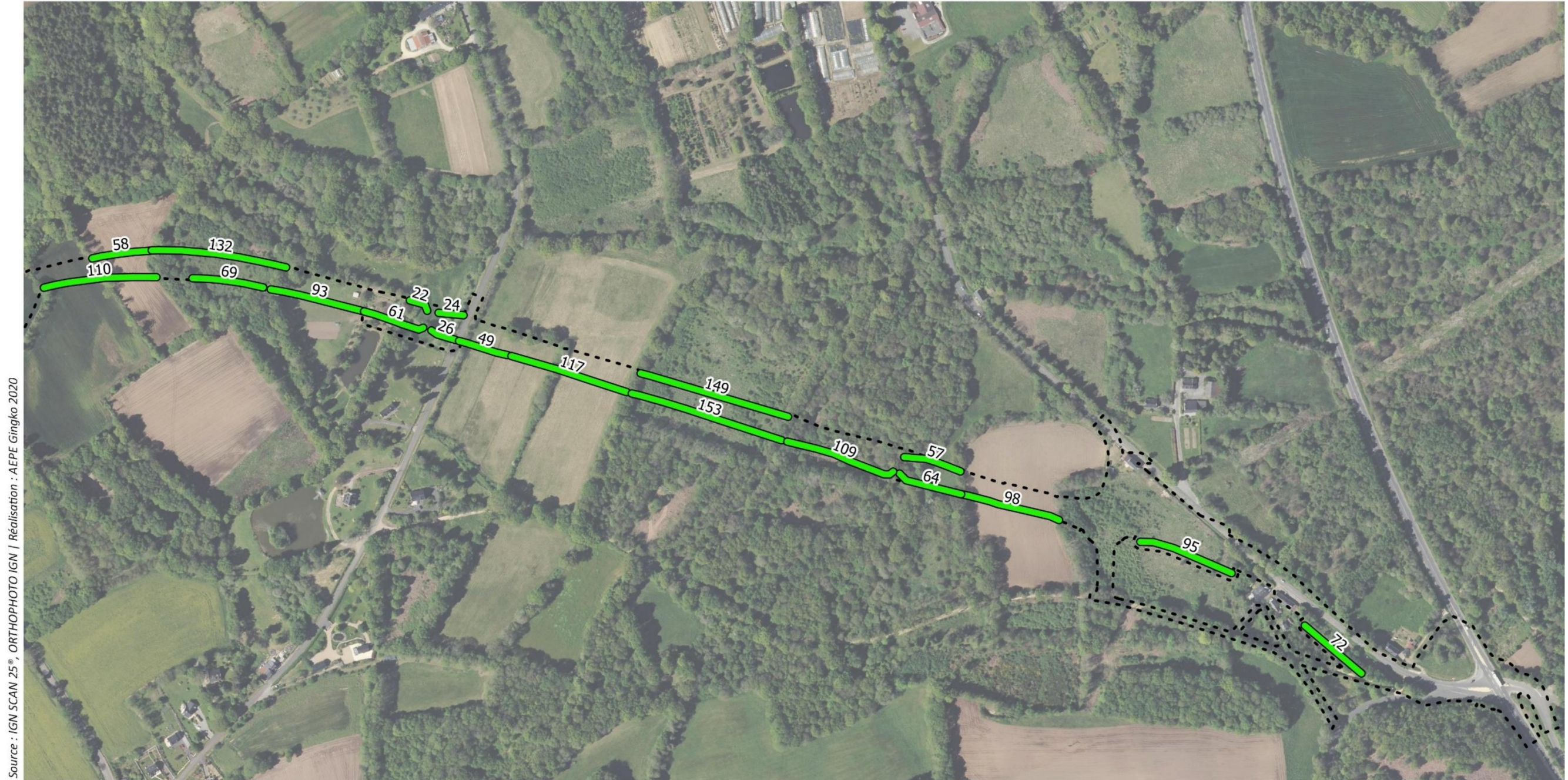


Mesure MC1 : Plantation de haies bocagères sur talus ou merlon Partie Ouest



- Emprise du projet
- Haies compensatoires (longueur en mètres)

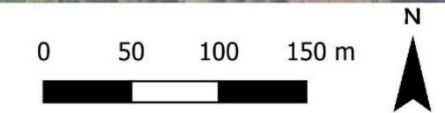
Carte 42 : Mesure MC1 - Localisation des haies compensatoires – Partie Ouest



Source : IGN SCAN 25®, ORTHOPHOTO IGN / Réalisation : AEPE Gingko 2020

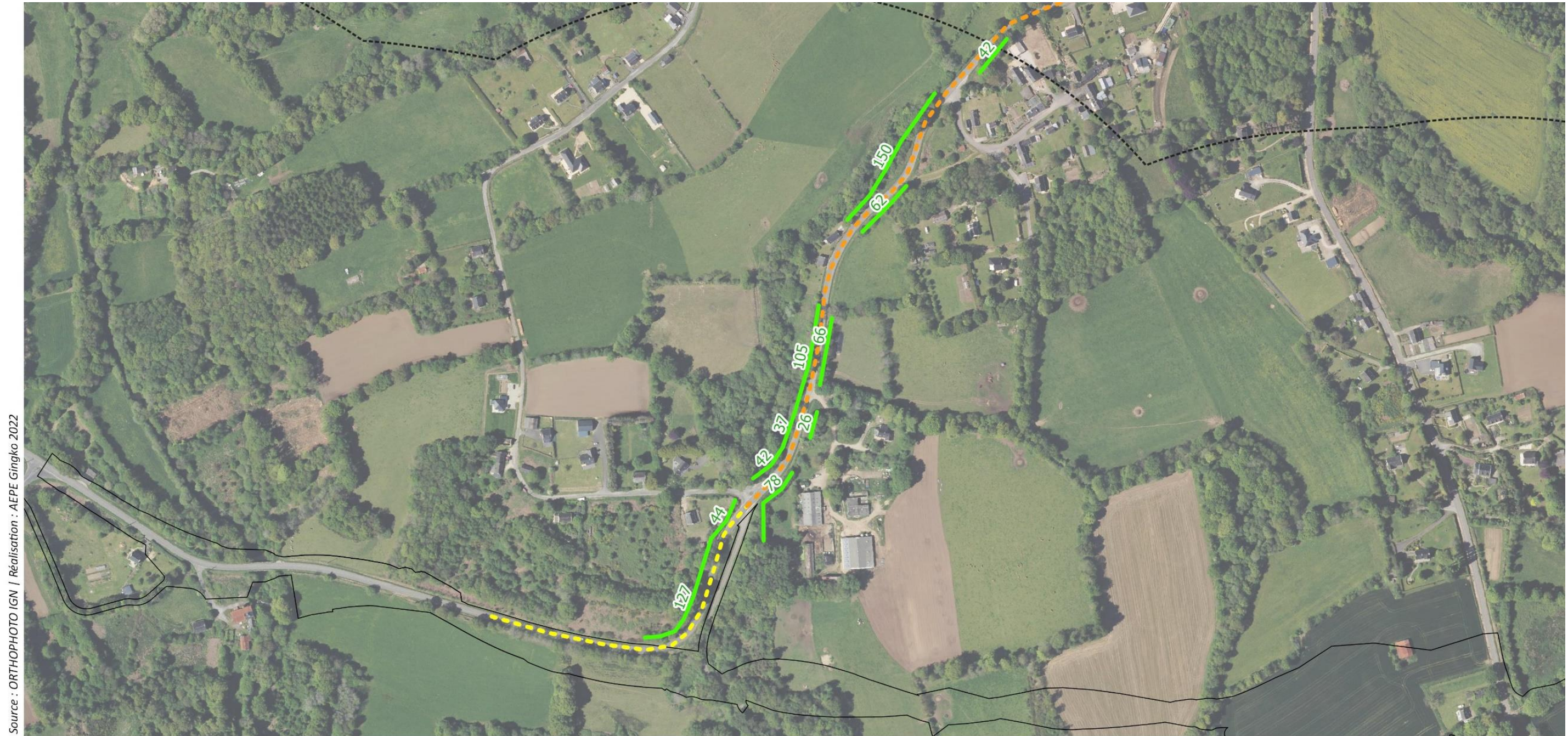


Mesure MC1 : Plantation de haies bocagères sur talus ou merlon Partie Est



- Emprise du projet
- Haies compensatoires (longueur en mètres)

Carte 43 : Mesure MC1 - Localisation des haies compensatoires – Partie Est



Source : ORTHOPHOTO IGN | Réalisation : AEPE Gingko 2022



Mesure MC1 : Abaissement du trafic routier le long de haies existantes au niveau de la RD782

0 50 100 150 m



- Emprise du projet
- ⋯ Zone de 500m autour du tracé

- Haies situées le long du tronçon bénéficiant de l'abaissement du trafic (780ml dans la zone de 500m autour du tracé)
- Type d'abaissement du trafic**
- ⋯ Passage de route départementale à communale utilisée uniquement par les riverains (environ 1200ml depuis le carrefour du Golhen)
 - ⋯ Passage de route départementale à une voie non rétablie sans issue (environ 400ml)

Carte 44 : Abaissement du trafic routier le long de haies existantes au niveau de la RD787

Schéma de principe
Implantation d'une haie sur talus
en situation de déblais

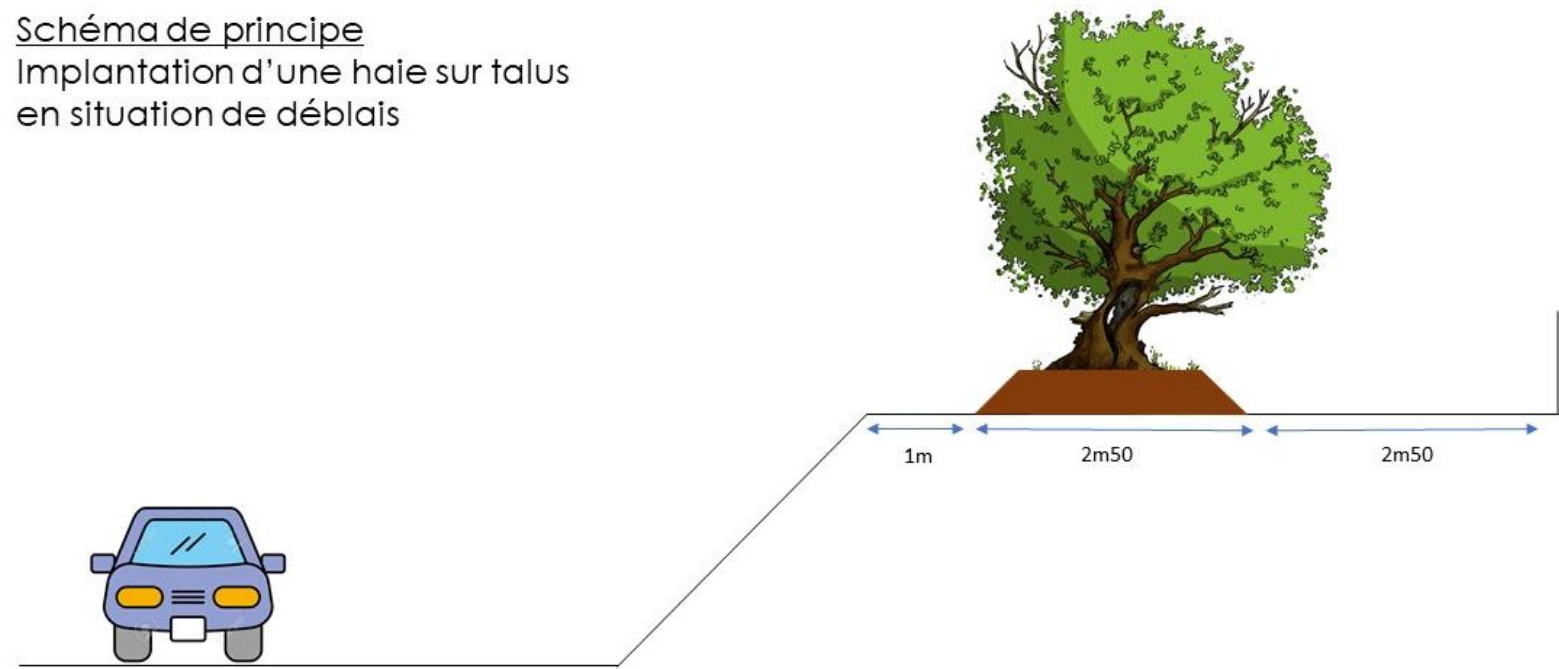


Figure 29 : Schéma de principe pour l'implantation des haies compensatoires en situation de déblais

Schéma de principe
Implantation d'une haie sur talus
en situation de remblais

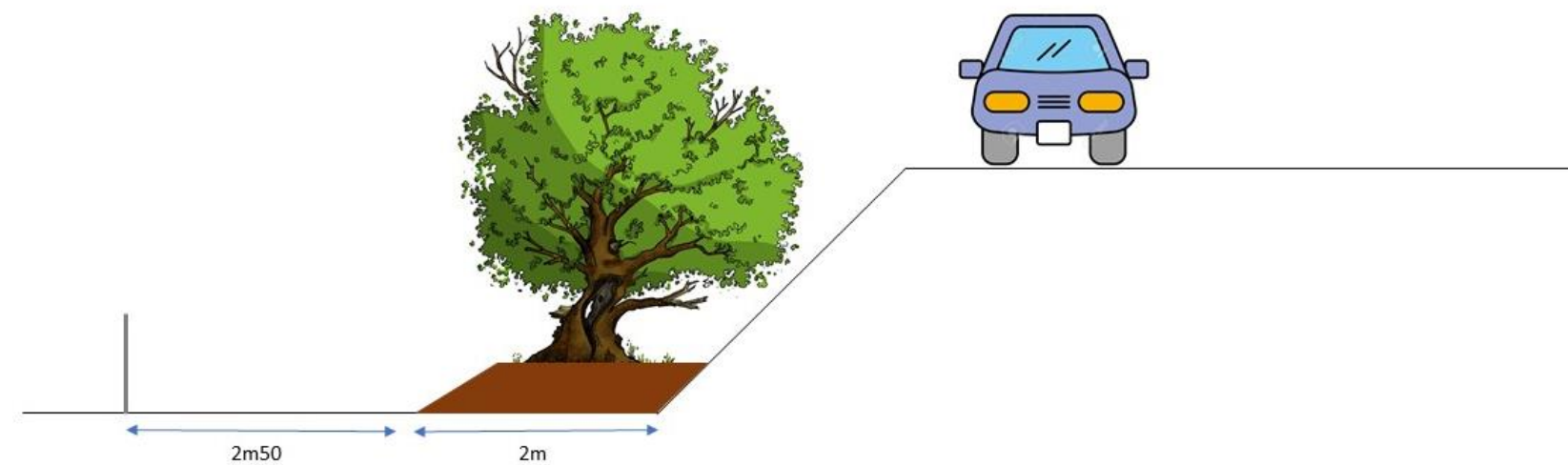


Figure 30 : Schéma de principe pour l'implantation des haies compensatoires en situation de remblais



Source : ORTHOPHOTO IGN / Réalisation : AEPE Gingko 2021

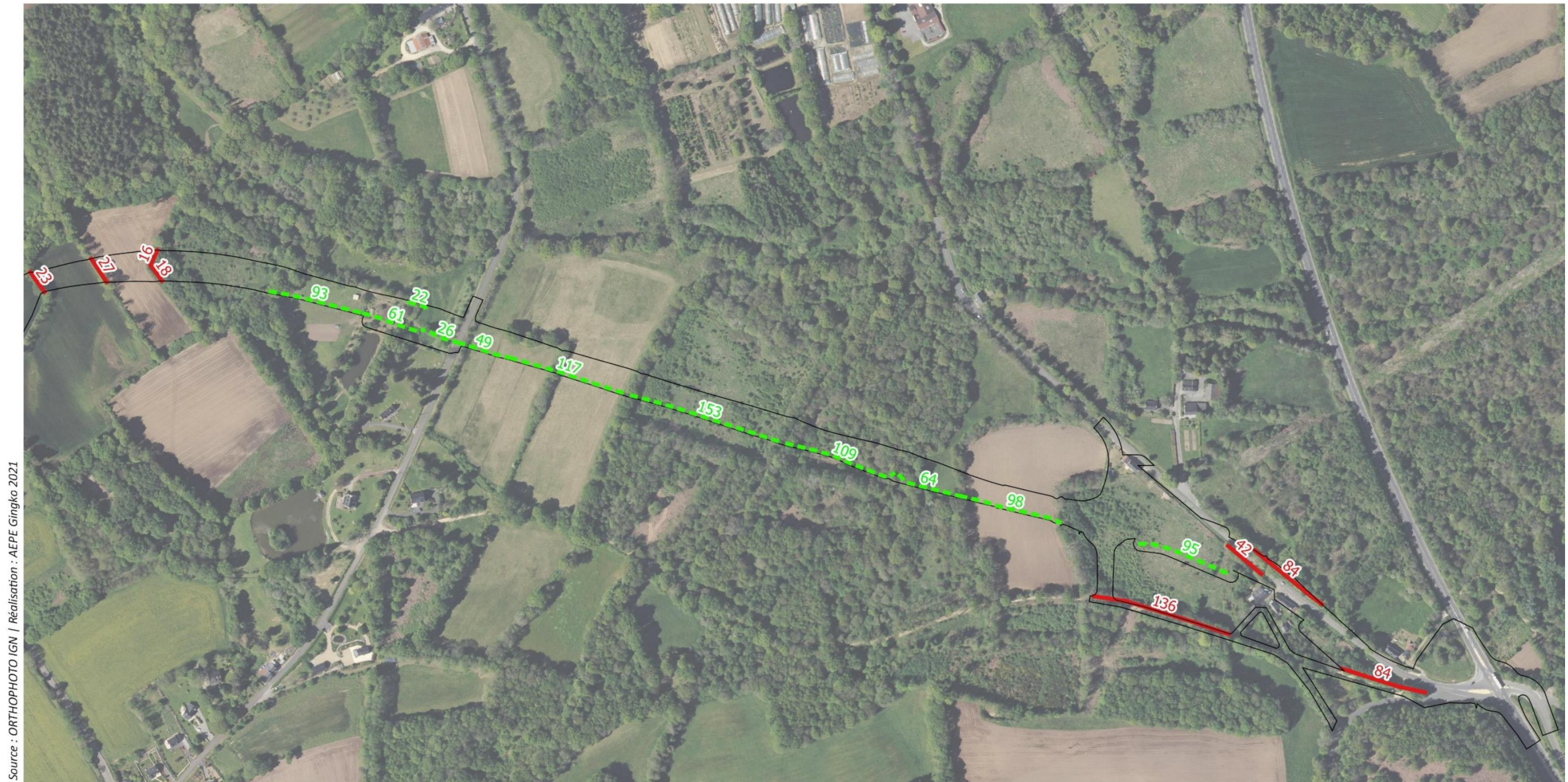


Mesure MC1 : Haies impactées et haies compensatoires perpendiculaires à la pente Partie Ouest



- Emprise du projet
- Haies impactées perpendiculaires à la pente (1202m)
- - - Haies compensatoires perpendiculaires à la pente (1603m)

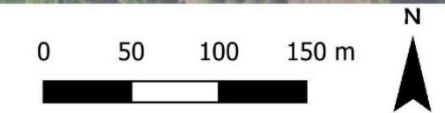
Carte 45 : Mesure MC1 - Localisation des haies impactées et compensatoires perpendiculaires à la pente – Partie Ouest



Source : ORTHOPHOTO IGN / Réalisation : AEPE Gingko 2021

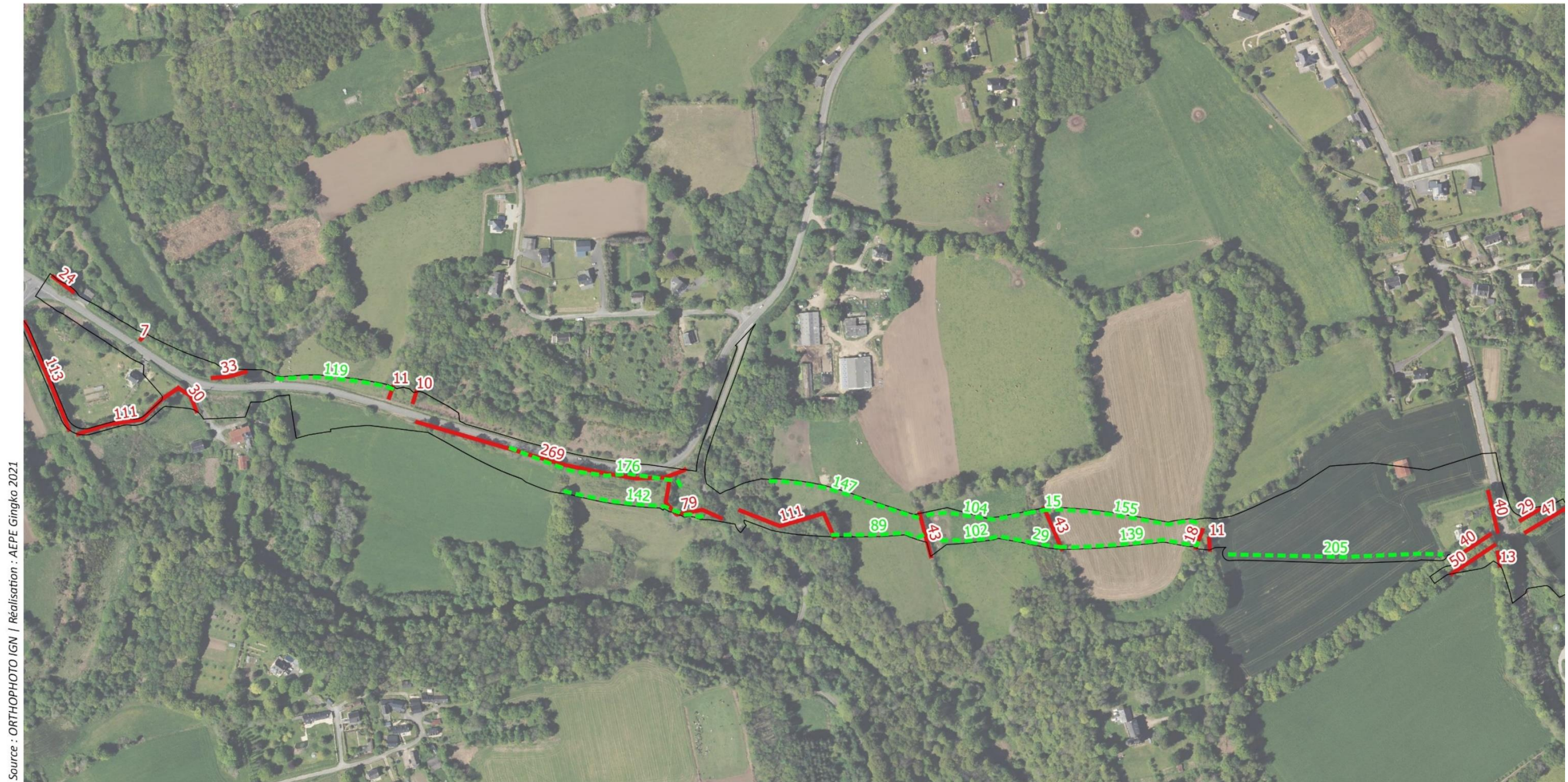


Mesure MC1 : Haies impactées et haies compensatoires perpendiculaires à la pente Partie Est



- Emprise du projet
- Haies impactées perpendiculaires à la pente (1202m)
- - - Haies compensatoires perpendiculaires à la pente (1603m)

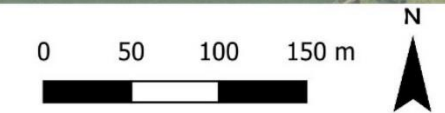
Carte 46 : Mesure MC1 - Localisation des haies impactées et compensatoires perpendiculaires à la pente – Partie Est



Source : ORTHOPHOTO IGN / Réalisation : AEPE Gingko 2021

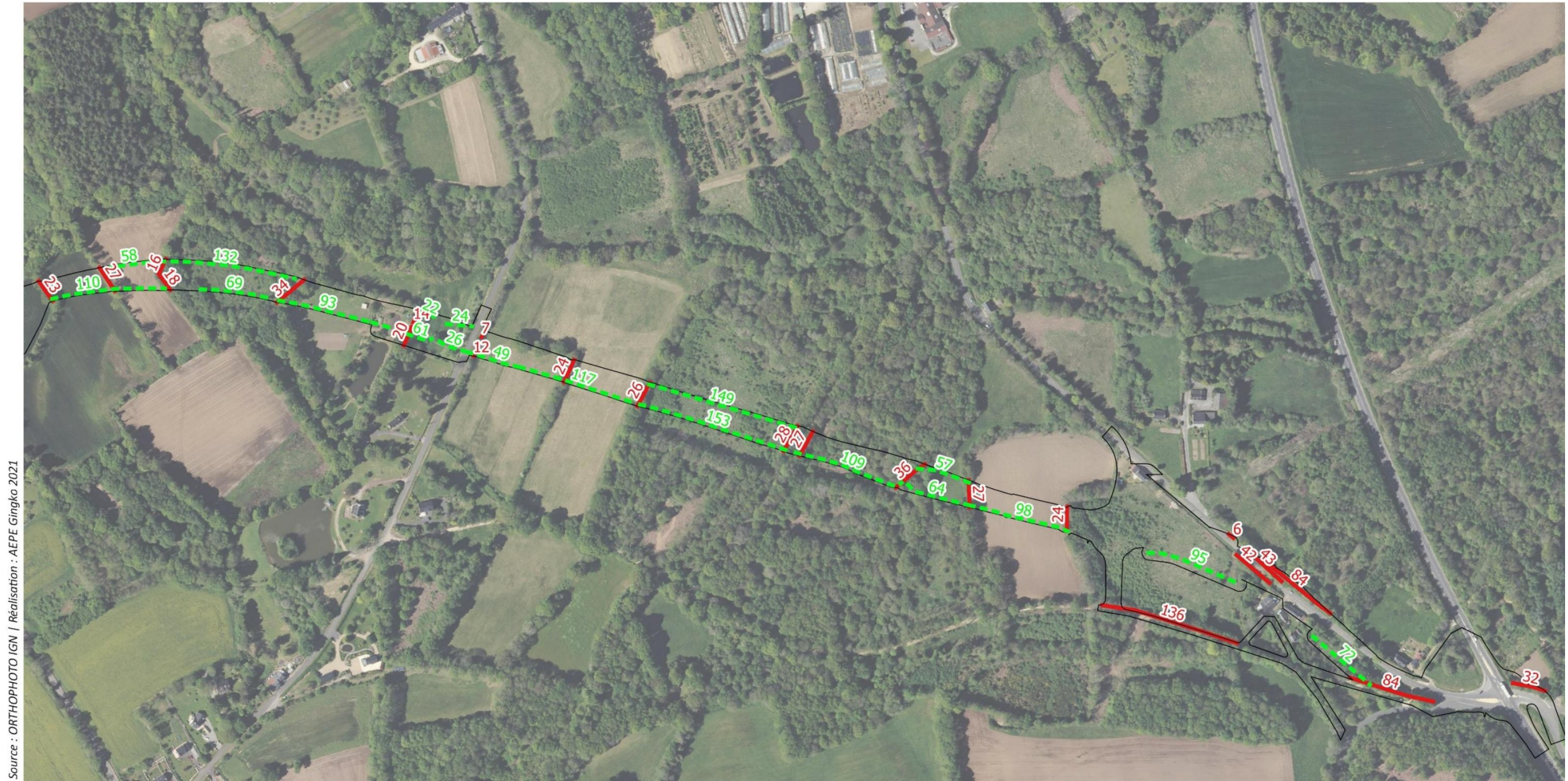


Mesure MC1 : Haies impactées et haies compensatoires connectées au réseau bocager Partie Ouest



- Emprise du projet
- Haies impactées connectées aux autres haies et boisements (1922m)
- - - Haies compensatoires connectées aux autres haies et boisements (2980m)

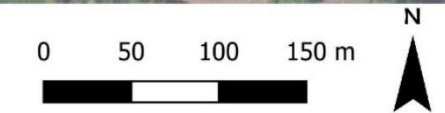
Carte 47 : Mesure MC1 - Localisation des haies impactées et compensatoires connectées au réseau bocager – Partie Ouest



Source : ORTHOPHOTO IGN / Réalisation : AEPE Gingko 2021

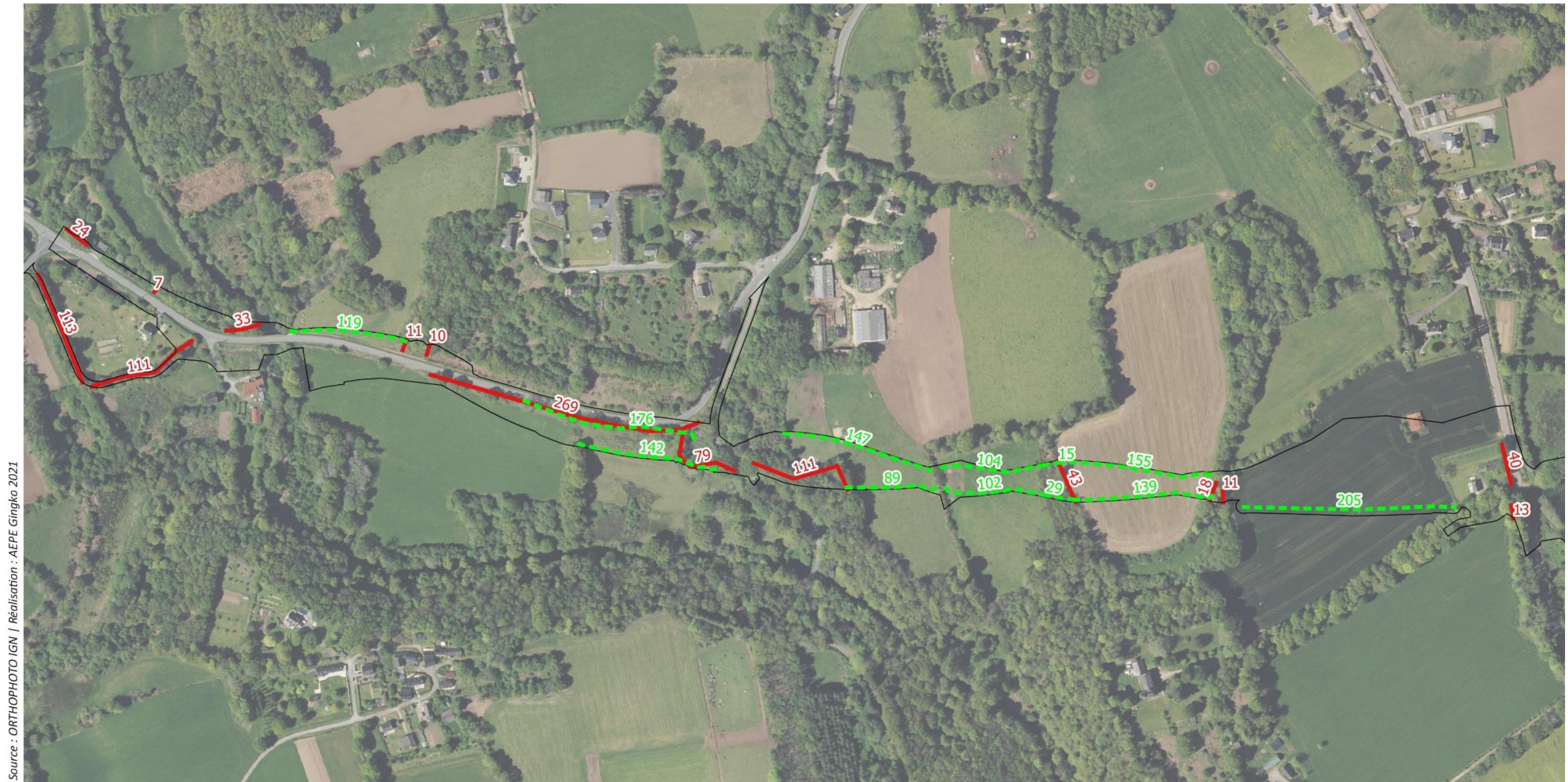


Mesure MC1 : Haies impactées et haies compensatoires connectées au réseau bocager Partie Est



- Emprise du projet
- Haies impactées connectées aux autres haies et boisements (1922m)
- - - Haies compensatoires connectées aux autres haies et boisements (2980m)

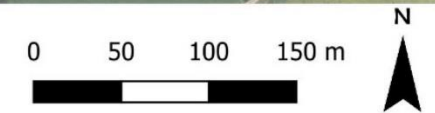
Carte 48 : Mesure MC1 - Localisation des haies impactées et compensatoires connectées au réseau bocager – Partie Est



Source : ORTHOPHOTO IGN / Réalisation : AEPE Gingko 2021



Mesure MC1 : Haies impactées et haies compensatoires multistrates Partie Ouest



- Emprise du projet
- Haies impactées multistrates (1549m)
- Haies compensatoires multistrates (2980m)

Carte 49 : Mesure MC1 - Localisation des haies impactées et compensatoires multistrates – Partie Ouest



Source : ORTHOPHOTO IGN / Réalisation : AEPE Gingko 2021

AEPE Gingko 

— Emprise du projet

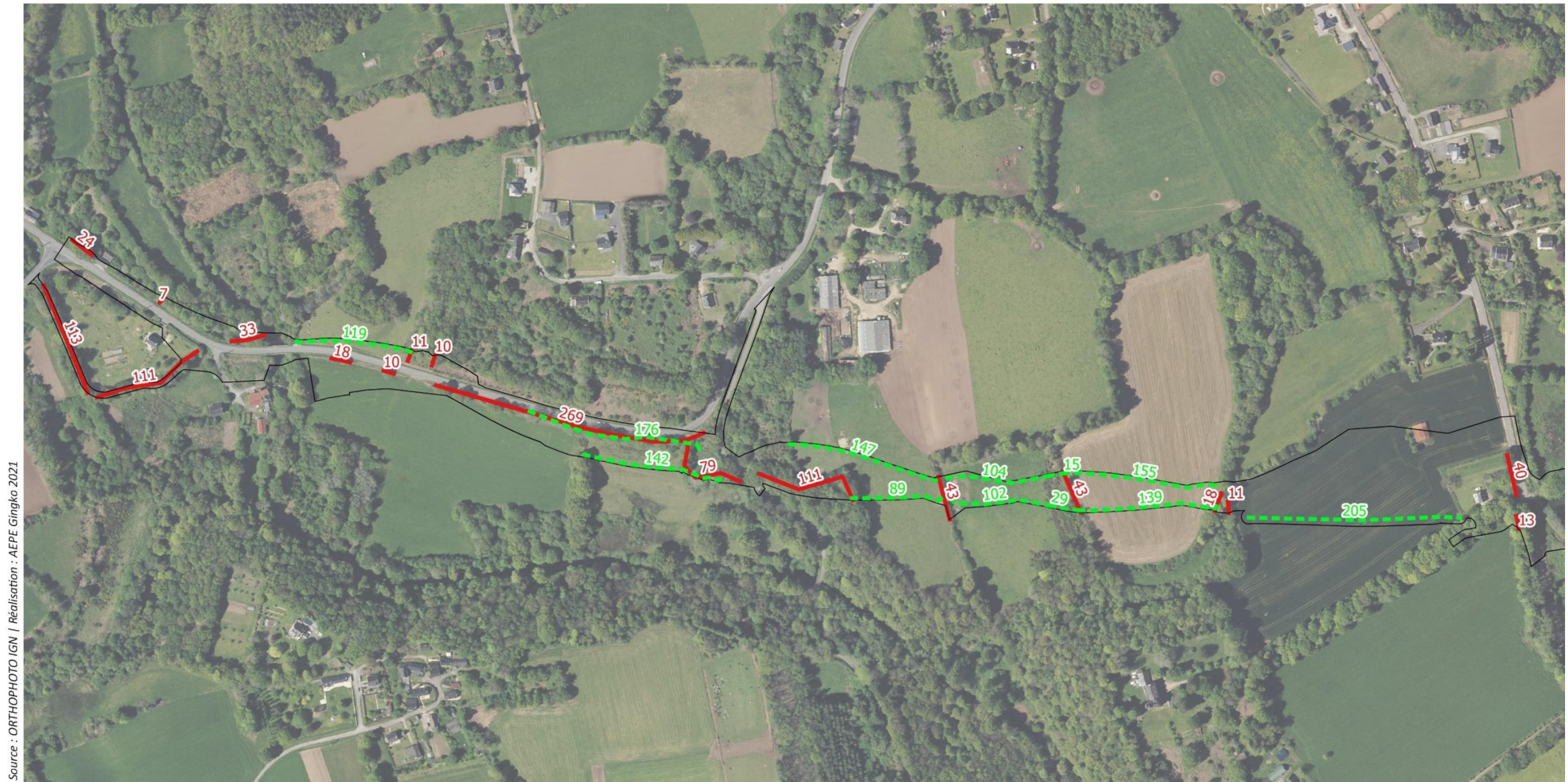
— Haies impactées multistrates (1549m)

- - - Haies compensatoires multistrates (2980m)

Mesure MC1 : Haies impactées et haies compensatoires multistrates Partie Est



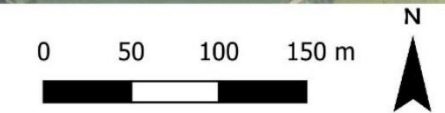
Carte 50 : Mesure MC1 - Localisation des haies impactées et compensatoires multistrates – Partie Est



Source : ORTHOPHOTO IGN / Réalisation : AEPE Gingko 2021

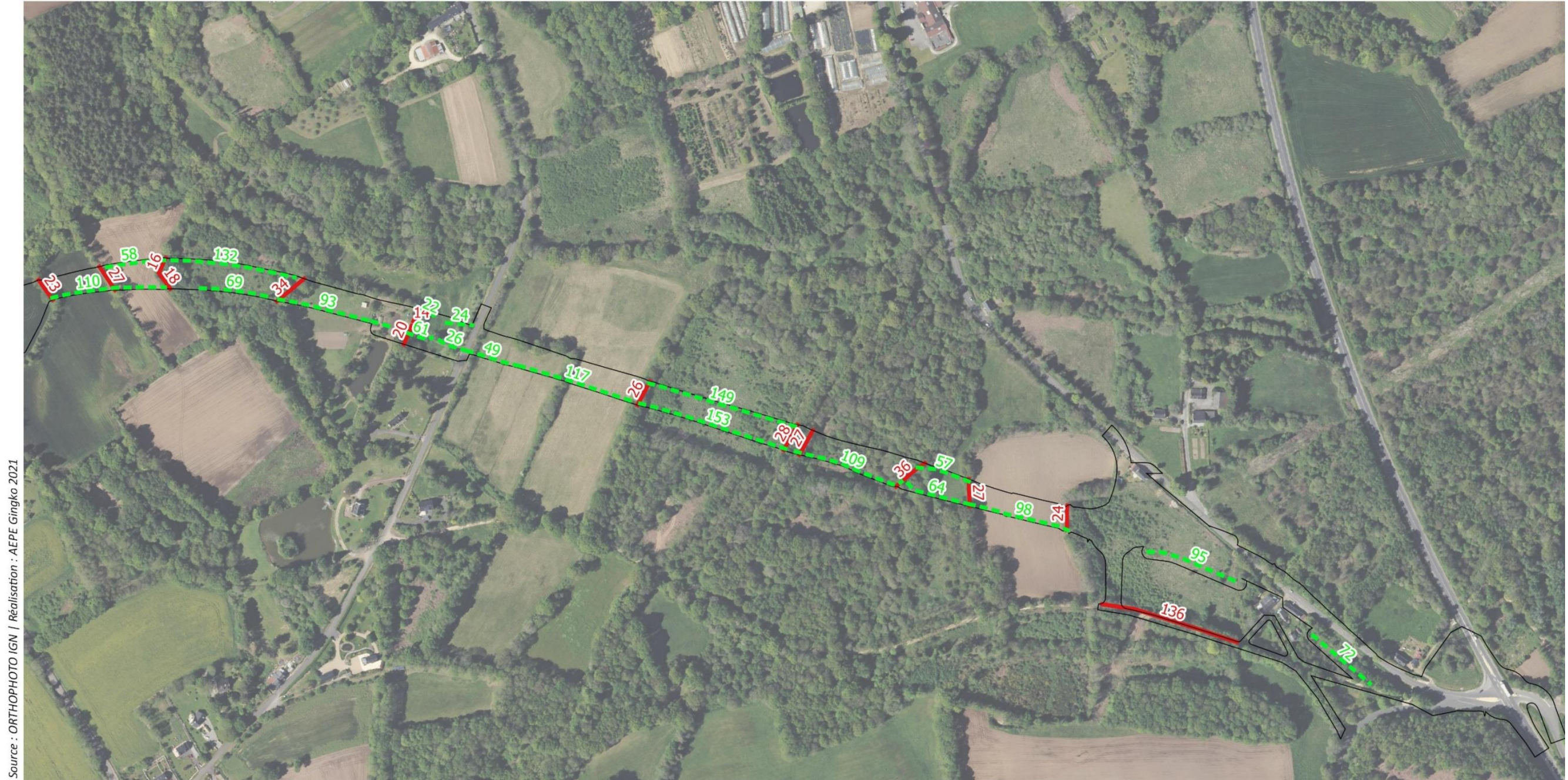


Mesure MC1 : Haies impactées et haies compensatoires sur talus Partie Ouest



- Emprise du projet
- Haies impactées sur talus (1420m)
- - - Haies compensatoires sur talus (2980m)

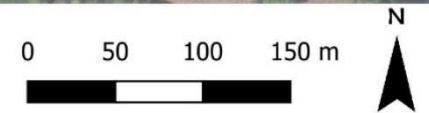
Carte 51 : Mesure MC1 - Localisation des haies impactées et compensatoires connectées sur talus – Partie Ouest



Source : ORTHOPHOTO IGN / Réalisation : AEPE Gingko 2021

AEPE Gingko

Mesure MC1 : Haies impactées et haies compensatoires sur talus Partie Est



- Emprise du projet
- Haies impactées sur talus (1420m)
- Haies compensatoires sur talus (2980m)

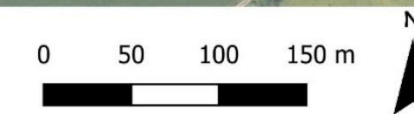
Carte 52 : Mesure MC1 - Localisation des haies impactées et compensatoires sur talus – Partie Est



Source : ORTHOPHOTO IGN / Réalisation : AEPE Gingko 2021



Mesure MC1 : Haies impactées et haies compensatoires jouxtant une zone humide Partie Ouest



- Emprise du projet
- Zones humides
- Cours d'eau
- Haies impactées jouxtant une zone humide (626m)
- Haies compensatoires jouxtant une zone humide (1090m)

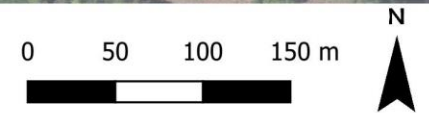
Carte 53 : Mesure MC1 - Localisation des haies impactées et compensatoires jouxtant une zone humide – Partie Ouest



Source : ORTHOPHOTO IGN / Réalisation : AEPE Gingko 2021



Mesure MC1 : Haies impactées et haies compensatoires jouxtant une zone humide Partie Est



- Emprise du projet
- Zones humides
- Cours d'eau
- Haies impactées jouxtant une zone humide (626m)
- Haies compensatoires jouxtant une zone humide (1090m)

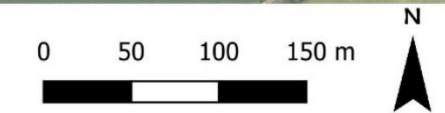
Carte 54 : Mesure MC1 - Localisation des haies impactées et compensatoires jouxtant une zone humide – Partie Est



Source : ORTHOPHOTO IGN / Réalisation : AEPE Gingko 2021

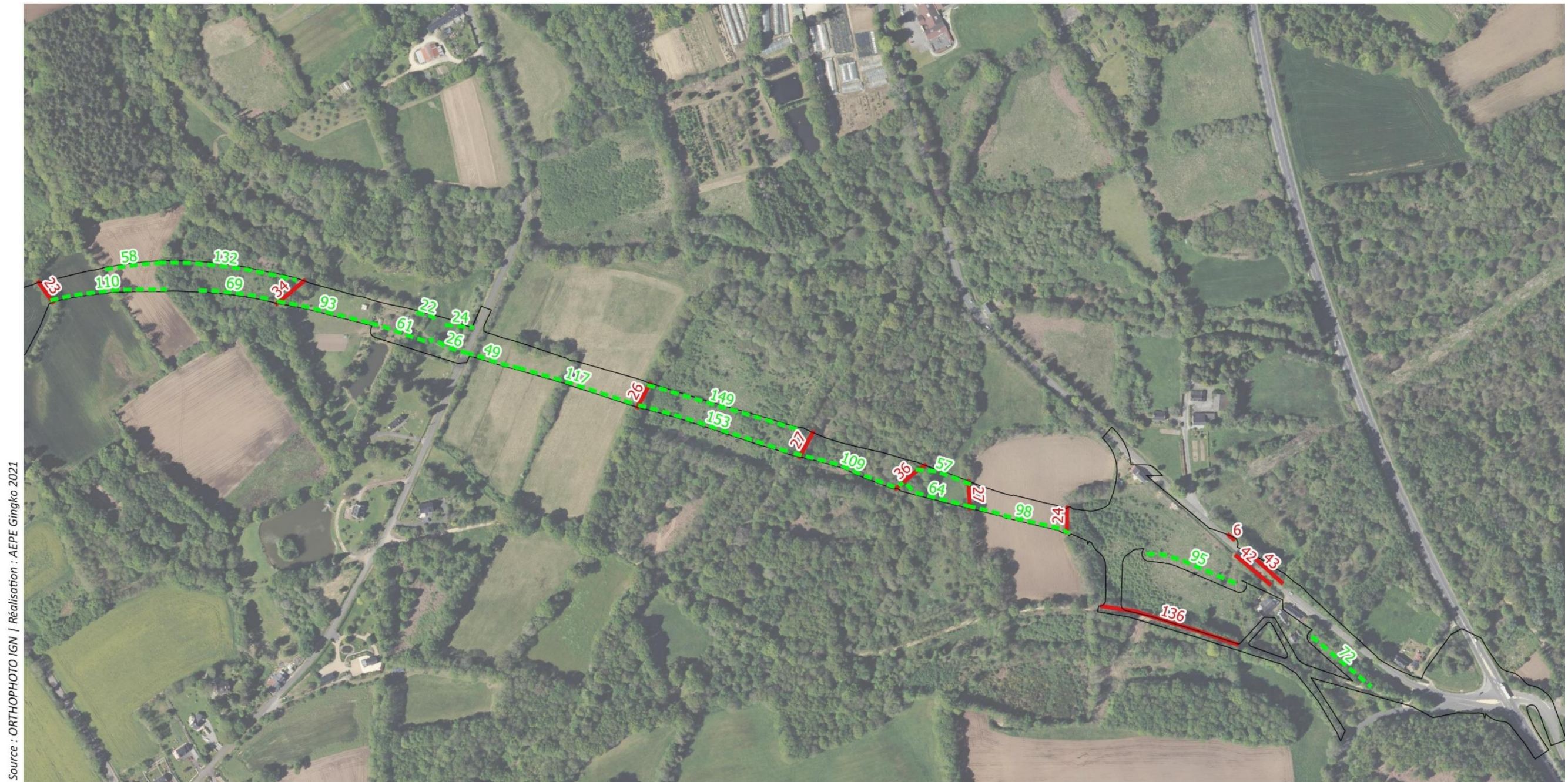


Mesure MC1 : Haies impactées et haies compensatoires avec des vieux arbres feuillus Partie Ouest



- Emprise du projet
- Haies impactées avec des vieux arbres feuillus (1171m)
- - - Haies compensatoires avec des vieux arbres feuillus (2980m sur le long terme)

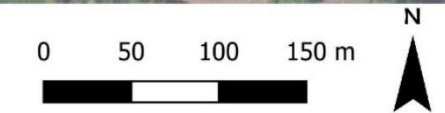
Carte 55 : Mesure MC1 - Localisation des haies impactées et compensatoires avec des vieux arbres feuillus – Partie Ouest



Source : ORTHOPHOTO IGN / Réalisation : AEPE Gingko 2021



Mesure MC1 : Haies impactées et haies compensatoires avec des vieux arbres feuillus Partie Est



- Emprise du projet
- Haies impactées avec des vieux arbres feuillus (1171m)
- - - Haies compensatoires avec des vieux arbres feuillus (2980m sur le long terme)

Carte 56 : Mesure MC1 - Localisation des haies impactées et compensatoires avec des vieux arbres feuillus – Partie Est

MESURE MC2 : PLANTATION DE HAIES BOCAGERES COMPLEMENTAIRES A DISTANCE DE L'AMENAGEMENT

Mesure MC2 : Plantations de haies bocagères à distance de l'aménagement	
Généralités	
Objectifs	Compléter les haies bocagères compensatoires prévues le long de l'aménagement
Espèces patrimoniales concernées	Lucane cerf-volant, Avifaune, Chiroptères, Ecureuil roux, Amphibiens, Reptiles, Escargot de Quimper
Localisation	A distance de l'aménagement dans une zone de moins de 500 mètres autour du futur tracé (haies complémentaires à définir parmi 5600m de linéaires ciblés). Cf. carte ci-après
Période	Plantation entre novembre et mars Plantation avant le début des travaux d'aménagement de la déviation pour les haies situées à distance de l'aménagement
Modalités techniques	
Longueur	Objectif de 2000m de haies multistrates sur talus ou merlon (sur les 5600m ciblés)
Essences utilisées	Les espèces choisies se rapprocheront au maximum de celles inventoriées sur le site : <u>Strate arborée</u> : Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>), Hêtre (<i>Fagus sylvatica</i>), Châtaignier (<i>Castanea sativa</i>), Merisier (<i>Prunus avium</i>), Bouleau verruqueux (<i>Betula pendula</i>).
	<u>Strate arbustive</u> : Noisetier (<i>Corylus avellana</i>), Charme (<i>Carpinus betulus</i>), Aubépine (<i>Crataegus monogyna</i>), Ajonc d'Europe (<i>Ulex europaeus</i>), Houx (<i>Ilex aquifolium</i>), Epine noire (<i>Prunus spinosa</i>), Chèvrefeuille des bois (<i>Lonicera periclymenum</i>), Sureau noir (<i>Sambucus nigra</i>).
Préparation du sol	<u>Haies sur talus</u> Préparation du talus à l'aide d'une pelle mécanique. Prise de terre végétale le long de la future haie afin de créer une noue peu profonde en pied de talus. Calibrage du talus de forme trapézoïdale avec un sommet plat suffisamment large pour faciliter la mise en place du paillage (>1m). <u>Haies sur merlons</u> Conservation d'une épaisseur de terre végétale suffisante pour assurer le bon développement des végétaux. Décompactage des sols sur une profondeur de 60cm, par un passage croisé de dent de ripper ou si non possible à la pelle mécanique munies de dents de 40 cm par réglage dit « à la retrousse ». Emiettage à l'aide d'un outil ne lissant pas le sol (type rotobèche).
Plantation	<u>Choix des plants</u> Arbustes de 50 à 80cm de hauteur issus de pépinières les plus proches possibles et dont les origines génétiques respectent l'arrêté préfectoral en vigueur.
	<u>Espacement et répartition des plants</u> Espacement de 5 à 10 m pour les hauts jets, 2 à 5 m pour les cépées (arbres de taillis) et 0,5 à 1 m pour le bourrage. Mélange aléatoire des essences afin de varier les séquences et donner un aspect naturel à la haie.
	<u>Plantation</u> Plantation entre novembre et mars. Pralinage possible en mélangeant 1/3 de terre, 1/3 d'eau et 1/3 et bouse 1/3. Limiter l'exposition des racines au vent en taillant par exemple leur extrémité. Mise en place de gaines individuelles pour les arbres de haut-jet.
	<u>Paillage</u>

Mesure MC2 : Plantations de haies bocagères à distance de l'aménagement

Suivi	Mise en place d'un paillage biodégradable (bois déchiqueté, feutre végétal, toile d'amidon). Suivi sur 20 ans en N+1, N+3, N+5, N+10 et N+20 (fiche mesure MS3)
Pérennité	Convention et/ou ORE avec les propriétaires et/ou exploitants.
Entretien	Gestion minimaliste préconisée liée essentiellement à la mise en sécurité des usagers. Interventions ponctuelles permettant de réguler la végétation, l'apparition éventuelle d'espèces indigènes ou invasives en respectant les principes suivants :
	<ul style="list-style-type: none"> - Pas d'utilisation des produits phytosanitaires ; - Maintien du bois mort et des « arbres habitats » pour la faune saproxylique et pour le recyclage de la matière organique si pas de risque de chute

➤ Choix des linéaires à planter

Dans un premier temps, 5600 mètres ont été cartographiés autour du projet selon plusieurs critères :

- Les linéaires sont aujourd'hui dépourvus de haie (même une haie arbustive) ;
- Les linéaires sont situés à moins de 500m des zones impactées ;
- Les linéaires sont connectés au réseau bocager existant (haies ou bosquets).

Dans un second temps, une enquête sera menée auprès des exploitants et propriétaires agricoles concernés afin de cibler plus précisément les linéaires où une contractualisation est possible (Obligation Réelle Environnementale (ORE) ou convention). **L'objectif est de cibler au moins 2000 mètres de linéaires, dont 200m minimum avec une ORE.**

Enfin, en cas de potentiel arbitrage entre plusieurs linéaires, d'autres critères peuvent venir hiérarchiser le choix final :

- Les linéaires situés les plus proches du tracé seront plus facilement colonisés par les populations d'espèces impactées ;
- Les linéaires intra-parcellaire seront plus efficaces pour améliorer la trame verte locale que les haies situées en bordure de chemin ou de route ;
- Les linéaires à l'intérieur, en bordure ou à proximité de zones humides seront plus appréciées par certaines espèces impactées par le projet (Escargot de Quimper, Léopard vivipare, amphibiens...).

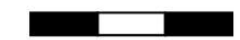


Source : IGN SCAN 25®, ORTHOPHOTO IGN | Réalisation : AEPE Gingko 2022



Mesure MC2 - Linéaires potentiels pour les haies compensatoires complémentaires autour du projet

0 100 200 300 m



— Emprise du projet

⋮ Zone de 500m autour du tracé




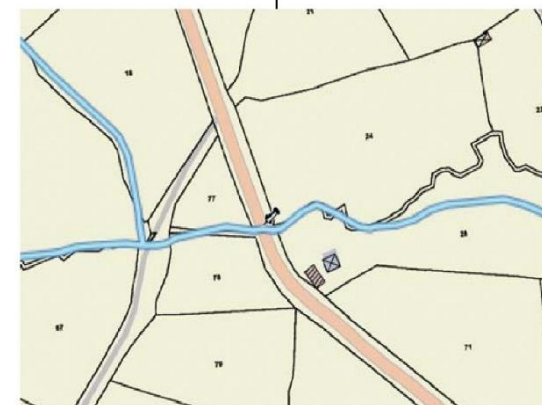
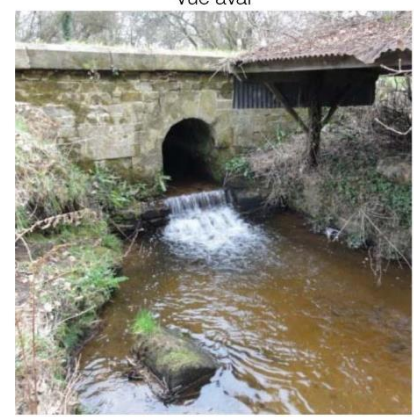
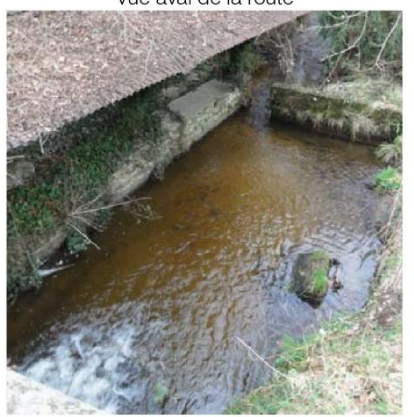


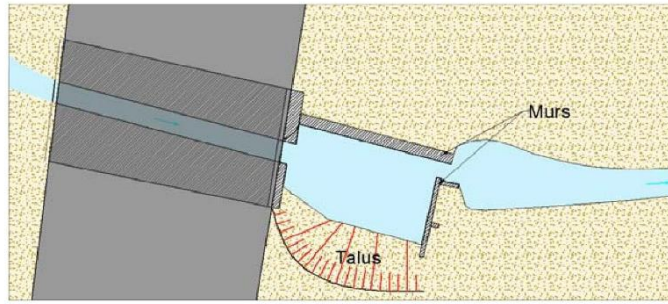
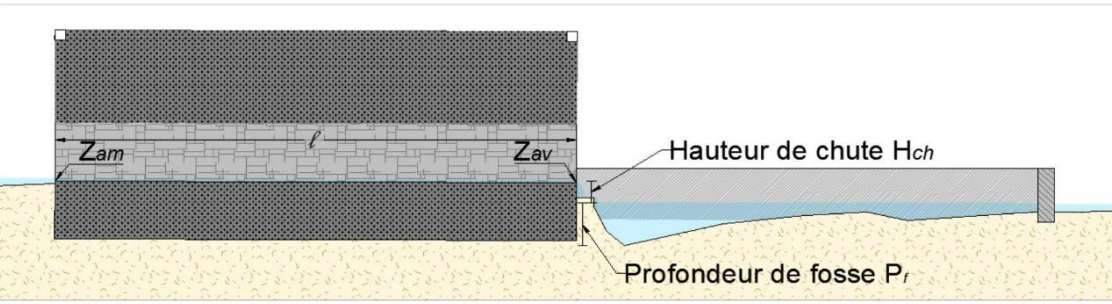
— Propositions de linéaires pour des haies compensatoires complémentaires (haies connectées au réseau bocager situées à 500m ou moins du tracé retenu)

Carte 57 : Mesure MC2 - Linéaires potentiels pour des haies compensatoires complémentaires autour du projet (5600m au total)

MESURE MC3 : FICHES TRAVAUX DU CTMA ELLE ET SES AFFLUENTS POUR 2 OUVRAGES PASSANT SUR LE RUISSEAU DE PARK CHARLES (OU PONT LAN)

Malgré un impact résiduel négligeable sur les cours d'eau, cette mesure est considérée comme une mesure de compensation afin de viser un véritable gain de biodiversité.

ROI MORVAN COMMUNAUTE
ÉTUDE PREALABLE AU CTMA DE L'ELLE ET DE SES AFFLUENTS

IDENTIFIANT OUVRAGE : PONTLptOH2		IDENTIFIANT ACTION : ID_WxPtOuvrage014_2018																							
LOCALISATION GÉNÉRALE		RÉFÉRENTIEL HYDROGRAPHIQUE																							
Commune	Lieu-dit	Masse d'eau	Cours d'eau																						
LE FAOUËT		FRGR0079 Ellé amont	Pont Lan																						
ETAT INITIAL																									
																									
																									
ANALYSE - DIAGNOSTIC		ILLUSTRATION																							
<p>Nature : Arche maçonnée traversant la D782 et donnant sur un lavoir</p> <p>Usages : Passage routier, le lavoir est à l'abandon</p> <p>Etat : L'ouvrage est en bon état, le lavoir est dégradé (radier effondré, ainsi qu'une partie des murs)</p> <p>Analyse : Ouvrage infranchissable pour la Truite Fario. La hauteur de chute est trop importante et la lame d'eau ruisselante dans l'ouvrage est insuffisante.</p> <p>Action proposée : Pose d'épis sur le radier pour augmenter la lame d'eau, mise en place de deux pré-barrages et d'une rampe pour fractionner la chute</p> <p>Gain écologique : Restauration de la circulation toutes espèces</p>	<p>Vue aval</p> 	<p>Vue aval de la route</p> 	<p>Vue amont</p> 																						
	<p>Vue générale</p> 																								
COUPES		MESURES DE TERRAIN (Mètre)																							
																									
		<table border="1"> <tr><td>Hauteur de chute (H_{ch})</td><td>0,48</td></tr> <tr><td>Profondeur de fosse (P_f)</td><td>0,88</td></tr> <tr><td>Largeur de plein bord amont (LPB_{am})</td><td>1,6</td></tr> <tr><td>Largeur de plein bord aval (LPB_{av})</td><td>1,6</td></tr> <tr><td>Longueur de l'ouvrage (l)</td><td>10,4</td></tr> <tr><td>Dimension de l'arche ($L \times H \times h$)</td><td>1 x 1,2 x 0,8</td></tr> <tr><td>Niveau du fil d'eau amont (Z_{am})</td><td>96,78</td></tr> <tr><td>Niveau du fil d'eau aval (Z_{av})</td><td>96,75</td></tr> <tr><td>Pente de l'ouvrage</td><td>Plat</td></tr> <tr><td>Niveau de la fin de la fosse</td><td>96,13</td></tr> <tr><td>Pente estimée du lit en aval</td><td>0,02%</td></tr> </table>		Hauteur de chute (H_{ch})	0,48	Profondeur de fosse (P_f)	0,88	Largeur de plein bord amont (LPB_{am})	1,6	Largeur de plein bord aval (LPB_{av})	1,6	Longueur de l'ouvrage (l)	10,4	Dimension de l'arche ($L \times H \times h$)	1 x 1,2 x 0,8	Niveau du fil d'eau amont (Z_{am})	96,78	Niveau du fil d'eau aval (Z_{av})	96,75	Pente de l'ouvrage	Plat	Niveau de la fin de la fosse	96,13	Pente estimée du lit en aval	0,02%
Hauteur de chute (H_{ch})	0,48																								
Profondeur de fosse (P_f)	0,88																								
Largeur de plein bord amont (LPB_{am})	1,6																								
Largeur de plein bord aval (LPB_{av})	1,6																								
Longueur de l'ouvrage (l)	10,4																								
Dimension de l'arche ($L \times H \times h$)	1 x 1,2 x 0,8																								
Niveau du fil d'eau amont (Z_{am})	96,78																								
Niveau du fil d'eau aval (Z_{av})	96,75																								
Pente de l'ouvrage	Plat																								
Niveau de la fin de la fosse	96,13																								
Pente estimée du lit en aval	0,02%																								
<p>Nota : Les altitudes ne sont pas rattachées au NGF</p>																									

IDENTIFIANT OUVRAGE : PONTLptOH2		IDENTIFIANT ACTION : ID_WxPtOuvrage014_2018																															
ETAT PROJETE																																	
<table border="1"> <caption>Caractéristiques de la rampe</caption> <tr><td>Longueur totale (m)</td><td>8</td></tr> <tr><td>Pente d'écoulement (m)</td><td>6%</td></tr> <tr><td>Hauteur de crête (m)</td><td>0,3</td></tr> <tr><td>Largeur de crête (m)</td><td>2,4</td></tr> <tr><td>Volume de la rampe (m³)</td><td>2,0</td></tr> </table>		Longueur totale (m)	8	Pente d'écoulement (m)	6%	Hauteur de crête (m)	0,3	Largeur de crête (m)	2,4	Volume de la rampe (m ³)	2,0	<table border="1"> <caption>Pré-barrages</caption> <tr><th></th><th>Radier</th><th>Hch1</th><th>Hch2</th></tr> <tr><td>Cote du fil d'eau (m)</td><td>6,75</td><td>6,68</td><td>6,59</td></tr> <tr><td>Hauteur de chute (m)</td><td>0,1</td><td><0,1</td><td><0,1</td></tr> <tr><td>Tailles des planches (m)</td><td>-</td><td>1,2x0,6</td><td>1,2x0,5</td></tr> <tr><td>Volume de béton (m³)</td><td>-</td><td>2,3</td><td></td></tr> </table>			Radier	Hch1	Hch2	Cote du fil d'eau (m)	6,75	6,68	6,59	Hauteur de chute (m)	0,1	<0,1	<0,1	Tailles des planches (m)	-	1,2x0,6	1,2x0,5	Volume de béton (m ³)	-	2,3	
Longueur totale (m)	8																																
Pente d'écoulement (m)	6%																																
Hauteur de crête (m)	0,3																																
Largeur de crête (m)	2,4																																
Volume de la rampe (m ³)	2,0																																
	Radier	Hch1	Hch2																														
Cote du fil d'eau (m)	6,75	6,68	6,59																														
Hauteur de chute (m)	0,1	<0,1	<0,1																														
Tailles des planches (m)	-	1,2x0,6	1,2x0,5																														
Volume de béton (m ³)	-	2,3																															
		<table border="1"> <caption>Terrassement</caption> <tr><td>Remblai (m³)</td><td>12,53</td></tr> <tr><td>Géotextile (m²)</td><td>20</td></tr> <tr><td>Enrochement (m³)</td><td>1,62</td></tr> </table>		Remblai (m ³)	12,53	Géotextile (m ²)	20	Enrochement (m ³)	1,62																								
Remblai (m ³)	12,53																																
Géotextile (m ²)	20																																
Enrochement (m ³)	1,62																																
INCIDENCE PENDANT LA PHASE TRAVAUX																																	
HYDRAULIQUE		QUALITE DE L'EAU																															
<p>Pour limiter les risques en phase chantier, la période de mise en œuvre se déroulera en basses eaux (juin-septembre)</p>		<p>En phase de mise en œuvre, un départ de fines est à envisager. Des mesures correctives devront être mises en œuvre pour en limiter les effets par la mise en place d'un barrage filtrant avec des bottes de paille en aval de la zone d'engraissement.</p>																															
ECOLOGIQUE		USAGES																															
<p>Le départ de fines en phase chantier peut conduire à colmater des frayères. Des mesures correctives seront mises en place pour réduire voire supprimer les effets telles que la mise en place d'un barrage filtrant avec des bottes de paille en aval de la zone d'engraissement. Pour ne pas perturber la faune piscicole la phase chantier se déroulera hors période de fraie (juin-septembre)</p>		<p>Le site se situe sur une portion de route passante. Des panneaux de signalisation et une alternance de la circulation pourront être mis en œuvre pour limiter les risques d'accident lors des travaux.</p>																															
INCIDENCE EN FONCTIONNEMENT																																	
HYDRAULIQUE		QUALITE DE L'EAU																															
<p>L'engraissement en matériaux ainsi que les pré-barrages amènent à réduire la section d'écoulement du cours d'eau et donc sa débitance. Le risque de débordement sera atteint pour des débits de fréquence plus réduite.</p>		<p>Aucune incidence sur la qualité de l'eau n'est à envisager à l'issue des travaux d'aménagement</p>																															
ECOLOGIQUE		USAGES																															
<p>Aucune incidence négative n'est attendue à l'issue des travaux d'aménagement. Il est attendu un effet bénéfique sur circulation piscicole de l'ouvrage.</p>		<p>Aucune incidence sur les usages n'est à envisager à l'issue des travaux d'aménagement</p>																															
PHASE TRAVAUX		CHIFFRAGE																															
<p>Accès : Accès et éventuelle zone de stockage en rive droite par la parcelle n°28 actuellement en friche.</p> <p>Moyens : 2 Personnes + interventions ponctuelles d'un chef de chantier, une pelle mécanique, un tracteur remorque</p> <p>Durée : 1-2 jours</p> <p>Hydraulique : Batar dage et pompage pendant deux jours</p> <p>Autres : Débroussaillage/élagage</p>		<p>Le chiffrage estimatif comprend la fourniture des matériels et matériaux, la gestion du flux hydraulique (batar dage, pompage etc) et l'exécution des travaux y compris 10% d'aléas :</p> <p style="text-align: center;">7700 € TTC</p>																															
DESCRIPTION DES TRAVAUX																																	
<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place des épis en bois (Hauteur 20 cm) - Compactage du sable et mise en œuvre de la maçonnerie - Création de la rampe - Mise en place des glissières et ajustage des planches - Terrassement en remblai des berges, pose du géotextile et des enrochements Ø 300/500 mm) - Remise en eau progressive 		<p>Mise en œuvre de la rampe :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Décaissement et mise en dépôt du matelas alluvial - Départ de la rampe au point haut (env. 4,3 m à l'aval du mur), cote de crête=6,59 m - Remblai en Ø 0/200 mm, avec un ancrage de 0,3 m dans les berges - Tri manuel des plus gros blocs pour les mettre en tête et sur le dessus de l'engraissement - Mise en forme du remblai selon une pente de 6% jusqu'à rejoindre le lit du cours d'eau - Formation dans le milieu du rampant d'un lit d'étiage 																															
<p>Remarque : Des sédiments pourront être prélevés dans le lavoir et déposés à l'amont de la rampe afin de la colmater plus rapidement.</p>																																	
Rubrique		Justification																															
3.1.1.0		Rehaussement de la ligne d'eau <50cm																															
3.1.2.0		Modification du profil en long <100m																															
3.1.5.0		Sans objet																															
Procédure		Procédure																															
Déclaration		Déclaration																															

IDENTIFIANT OUVRAGE : PONTLptOH1		IDENTIFIANT ACTION : ID_WxPtOuvrage013_2018																							
LOCALISATION GÉNÉRALE		RÉFÉRENTIEL HYDROGRAPHIQUE																							
Commune LE FAOJET	Lieu-dit Moulin Berzen	Masse d'eau FRGR0079 Ellé amont	Cours d'eau Pont Lan																						
ETAT INITIAL																									
ANALYSE - DIAGNOSTIC		ILLUSTRATION																							
<p>Nature : Pont cadre en béton avec un radier béton en aval</p> <p>Usages : Traversée de la D769</p> <p>Etat : Bon sauf pour le radier qui est déchaussé</p> <p>Analyse : Ouvrage infranchissable pour la truite Fario, hauteur d'eau trop faible dans l'ouvrage et chute trop importante. Le potentiel est modéré à faible (zone de transition), le lit est très encombré : embâcles, arbres morts, pierres.</p> <p>Action : Rampe en enrochement, pose de chevrons et nettoyage du cours d'eau</p> <p>Gain écologique : Franchissabilité toutes espèces</p>	<p>Vue amont</p>	<p>Vue aval</p>	<p>Vue générale</p>																						
COUPES		MESURES DE TERRAIN (Mètre)																							
<p>Nota : Les altitudes ne sont pas rattachées au NGF</p>		<table border="1"> <tr><td>Hauteur de chute cumulée (H_{ch})</td><td>0,4</td></tr> <tr><td>Profondeur de fosse (P_f)</td><td>0</td></tr> <tr><td>Largeur de plein bord amont (LPB_{am})</td><td>2,3</td></tr> <tr><td>Largeur de plein bord aval (LPB_{av})</td><td>1,2</td></tr> <tr><td>Longueur de l'ouvrage (ℓ)</td><td>36,6</td></tr> <tr><td>Dimensions (L x H)</td><td>1,83 X 1,09</td></tr> <tr><td>Niveau du fil d'eau amont (Z_{am})</td><td>9,5</td></tr> <tr><td>Niveau du fil d'eau aval (Z_{av})</td><td>9,14</td></tr> <tr><td>Pente de l'ouvrage</td><td>1,0%</td></tr> <tr><td>Niveau de la fin de la fosse</td><td>8,66</td></tr> <tr><td>Pente estimée du lit en aval</td><td>2,5%</td></tr> </table>		Hauteur de chute cumulée (H_{ch})	0,4	Profondeur de fosse (P_f)	0	Largeur de plein bord amont (LPB_{am})	2,3	Largeur de plein bord aval (LPB_{av})	1,2	Longueur de l'ouvrage (ℓ)	36,6	Dimensions (L x H)	1,83 X 1,09	Niveau du fil d'eau amont (Z_{am})	9,5	Niveau du fil d'eau aval (Z_{av})	9,14	Pente de l'ouvrage	1,0%	Niveau de la fin de la fosse	8,66	Pente estimée du lit en aval	2,5%
Hauteur de chute cumulée (H_{ch})	0,4																								
Profondeur de fosse (P_f)	0																								
Largeur de plein bord amont (LPB_{am})	2,3																								
Largeur de plein bord aval (LPB_{av})	1,2																								
Longueur de l'ouvrage (ℓ)	36,6																								
Dimensions (L x H)	1,83 X 1,09																								
Niveau du fil d'eau amont (Z_{am})	9,5																								
Niveau du fil d'eau aval (Z_{av})	9,14																								
Pente de l'ouvrage	1,0%																								
Niveau de la fin de la fosse	8,66																								
Pente estimée du lit en aval	2,5%																								

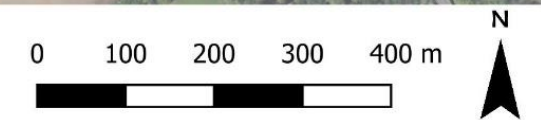
IDENTIFIANT OUVRAGE : PONTLptOH1		IDENTIFIANT ACTION : ID_WxPtOuvrage013_2018	
ETAT PROJETE			
		INCIDENCE PENDANT LA PHASE TRAVAUX	
		HYDRAULIQUE	QUALITE DE L'EAU
		<p>Pour limiter les risques en phase chantier, la période de mise en œuvre se déroulera en basses eaux (juin-septembre)</p>	<p>En phase de mise en œuvre, un départ de fines est à envisager. Des mesures correctives devront être mises en œuvre pour en limiter les effets par la mise en place d'un barrage filtrant avec des bottes de paille en aval de la zone d'engrainssement.</p>
		ECOLOGIQUE	USAGES
		<p>Le départ de fines en phase chantier peut conduire à colmater des frayères. Des mesures correctives seront mises en place pour réduire voire supprimer les effets telles que la mise en place d'un barrage filtrant avec des bottes de paille en aval de la zone d'engrainssement. Pour ne pas perturber la faune piscicole la phase chantier se déroulera hors période de fraie (juin-septembre)</p>	<p>Accès par le chemin latéral durant la phase travaux. Pas d'incidence sur la circulation.</p>
PHASE TRAVAUX		CHIFFRAGE	
<p>Accès : Accès le long de la D769 en direction du faouët, l'accès est aisé jusqu'à l'ouvrage mais l'accès au cours d'eau aval est limité.</p> <p>Moyens : 2 Personnes + interventions ponctuelles d'un chef de chantier, tracteur remorque, minipelle</p> <p>Hydraulique : Batar dage et pompage pendant une journée</p> <p>Durée : 1,5 jours</p> <p>Autres : Elagage / débroussaillage nécessaire pour libérer les emprises</p>	<p>Le chiffrage estimatif comprend la fourniture des matériels et matériaux, la gestion du flux hydraulique (batar dage, pompage etc) et l'exécution des travaux y compris 10% d'aléas :</p> <p style="text-align: right;">5400 € TTC</p>		
DESCRIPTION DES TRAVAUX			
<ul style="list-style-type: none"> - Démolition du radier béton jusqu'à la sortie de l'ouvrage, mise en place des épis en bois (Hauteur 20 cm) - Décaissement et mise en dépôt du matelas alluvial - Départ de la rampe à la sortie de l'ouvrage, cote de crête = Zam +5cm' - Remblai en Ø 0/300 mm, avec un ancrage de 0,3 m dans les berges - Tri manuel des plus gros blocs pour les mettre en tête et sur le dessus de l'engrainssement - Mise en forme du remblai selon une pente de 6% jusqu'à rejoindre le lit du cours d'eau - Formation dans le milieu du rampant d'un lit d'étiage - Remise en place du matelas alluvial précédemment prélevé, remise en eau progressive - Mise en place des épis en bois (Hauteur 15cm) sur le radier <p>Remarque : la mise en forme de la fin du rampant nécessite un bras long, ou doit se faire manuellement.</p> <p style="text-align: center;">Mise en œuvre annexe :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evacuation des gros blocs et embâcles du lit à l'amont et à l'aval - Traitement de la végétation, suppression des arbres morts 			
INCIDENCE EN FONCTIONNEMENT			
HYDRAULIQUE		QUALITE DE L'EAU	
<p>Les batardeaux induisent une légère réduction de la section d'écoulement. Cet aménagement nécessite une surveillance ponctuelle pour dégager les embâcles.</p>		<p>Aucune incidence sur la qualité de l'eau n'est à envisager à l'issue des travaux d'aménagement</p>	
ECOLOGIQUE		USAGES	
<p>Aucune incidence négative n'est attendue à l'issue des travaux d'aménagement. Il est attendu un effet bénéfique sur circulation piscicole de l'ouvrage.</p>		<p>Aucune incidence sur les usages n'est à envisager à l'issue des travaux d'aménagement</p>	
RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE EAU VISEES (LEMA)			
Rubrique	Justification	Procédure	
3.1.1.0	Rehaussement de la ligne d'eau >50cm	Autorisation	
3.1.2.0	Modification du profil en long <100m	Déclaration	
3.1.5.0		Sans objet	



Source : IGN SCAN 25®, ORTHOPHOTO IGN | Réalisation : AEPE Gingko 2020





Mesure MC3 & MC4 : Restauration de la continuité écologique sur des ouvrages hydrauliques existants



- Aire d'étude immédiate
- Emprise du projet
- ▲ Ouvrages aménagés

Carte 58 : Mesures MC3 & MC4 : Restauration de la continuité écologiques sur des ouvrages existants

MESURE MC4 : AMENAGEMENT DE PASSAGES A LOUTRE SUR DES OUVRAGES EXISTANTS

Mesure MC4 : Aménagement de passages à Loutre sur des ouvrages existants	
Généralités	
Objectifs	Améliorer la continuité écologique de cours d'eau pour les mammifères semi-aquatiques
Espèces patrimoniales concernées	Loutre d'Europe
Localisation	Pont de Moulin Baden sur l'Inam et Pont de la RD769 sur le ruisseau de Park Charles
Période	Pose des aménagements à n'importe quel moment de l'année
Modalités techniques	
Dispositifs possibles	Banquettes pleines ou passerelles en encorbellement
Principes	<p>Les dispositifs devront respecter ces 3 règles (préconisations du GMB) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dispositif en matériaux pérennes (béton par exemple) ; - Dispositif au-dessus du niveau des crues décennales dans la limite d'une hauteur de 70cm entre la banquette et le plafond de l'ouvrage ; - Rampe d'accès avec accès facile depuis l'eau et raccordement avec la berge naturelle. <p>Un naturaliste et les guides du Cerema pourront être consultés au moment du choix et de la pose du dispositif</p> <p>Ci-dessous un schéma puis une photo de banquette/passerelle (GMB)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les passerelles (en matériau pérenne) sont à réserver à l'aménagement de ponts déjà existants si aucune autre solution n'est satisfaisante. <p>Limites : les équerres qui les soutiennent peuvent créer des embâcles ou se corroder.</p>  <p>Cote de crue décennale</p>
	
Suivi	Suivi avec piège photo sur 20 ans en N+1, N+3, N+5, N+10 et N+20 (fiche mesure MS3)

MESURE MC5 : POSE DE GITES A CHIROPTERES

Mesure MC5 : Pose de gîtes à Chiroptères	
Généralités	
Objectifs	Améliorer l'offre de gîtes pour les Chiroptères
Espèces concernées	Chiroptères
Localisation	Dans les 4 ouvrages hydrauliques à raison d'au moins 2 gîtes par ouvrage (>8 gîtes au total) Sur des arbres ou poteaux en bois au niveau des haies bordant la voie verte à moins 100 mètres du futur aménagement routier (>30 gîtes au total) afin d'éviter le risque de collision
Période	Pendant la pose des ouvrages hydrauliques Avant le début des travaux de défrichage pour la pose des gîtes sur les arbres.
Modalités techniques	
Gîtes dans les ouvrages hydrauliques	Les gîtes posés seront des parpaings en béton de bois ou autre matériau pérenne. Ils doivent être fixés au plafond des ouvrages comme sur la photo ci-dessous (Charente Nature)
Gîtes sur les arbres	Les gîtes seront fixés sur des vieux arbres (chênes ou hêtres de préférence) ou des poteaux en bois à au moins 3 mètres du sol et exposés au sud.
Choix des modèles	<p>Les modèles adaptés aux espèces fissuricoles sont les plus attractifs car ils correspondent aux exigences de plusieurs espèces et notamment de la Barbastelle d'Europe. La largeur des cavités doit être comprise entre 10 à 25 mm. Plusieurs modèles pourront être installés afin de varier les habitats.</p> <p>Les modèles en béton de bois, en châtaignier ou en chêne traité à l'huile de lin sont à privilégier pour une meilleure longévité des gîtes.</p> <p>Quelques liens vers des fabricants reconnus :</p> <ul style="list-style-type: none"> https://www.wildcare.eu/ http://www.schwegler.be/ https://www.nichoir-detournerie.com/ https://boutique.lpo.fr/
	Suivi



Photo 4 : Exemple de gîtes à chiroptères dans un ouvrage hydraulique



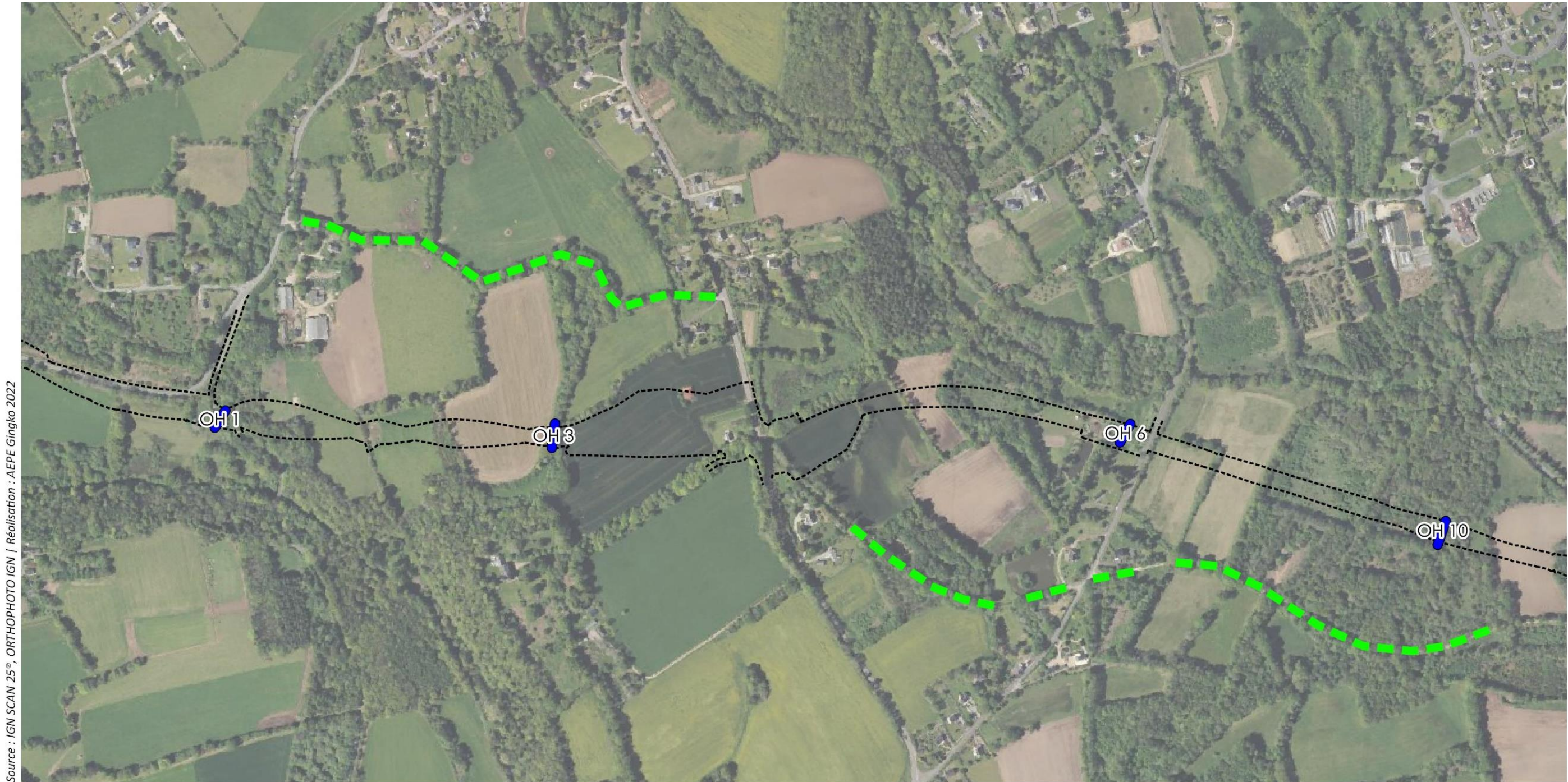
Photo 5 : Exemples de gîte pour chauves-souris fissuricoles (gîtes Schwegler® et La Détournerie®)



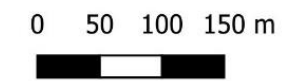
Photo 6 : Exemples de gîtes pour chauves-souris de cavités arboricoles (gîtes Schwegler® et Woodstone®)



Photo 7 : Exemple de gîte pour chauves-souris fissuricoles sur un poteau de bois (gîte la Détournerie®)



Mesure MC5 : Pose de gîtes à chiroptères dans les ouvrages et sur les arbres



----- Emprise du projet

■ Ouvrages hydrauliques avec 2 gîtes chacun (8 gîtes)

■ Linéaires de voie verte où seront posés les gîtes pour les espèces aboricoles (>30 gîtes)

Carte 59 : Mesure MC5 - Localisation des gîtes à chiroptères compensatoires

MESURE MC6 : MESURES DE REBOISEMENT

Mesure MC6 : Mesures de reboisement	
Généralités	
Objectifs	Compenser la destruction de boisements situés sur l'emprise du projet
Espèces patrimoniales concernées	Lucane cerf-volant, Avifaune, Chiroptères, Ecureuil roux, Amphibiens, Reptiles, Escargot de Quimper
Localisation	Cartes ci-après
Période	Plantation entre novembre et mars et/ou libre évolution de la végétation toute l'année. Plantation avant le début des travaux d'aménagement de la déviation pour la parcelle située à Langonnet.
Modalités techniques	
Typologie et surface	Différentes mesures de reboisement sont envisagées au titre de plusieurs thématiques : <ul style="list-style-type: none"> - plantation de boisements compensatoires dans le cadre de l'autorisation de défrichement à Langonnet (2,24ha); - plantation de boisements humides à vocation biodiversité à Langonnet (1,25ha) ; - restauration et conservation de zones humides boisées afin de compenser les impacts du projet sur les zones humides (0,38ha) ; - création de délaissés boisés au niveau de parcelles isolées par le futur aménagement (0,28ha) ; - implantation d'un boisement en tant que mesure paysagère (0,11ha) ; - implantation de 2 vergers pour compenser les impacts du projet sur les arbres fruitiers (0,23ha).
Préconisations d'actions (issues des fiches mesures concernées)	
Boisements humides et/ou délaissés boisés	Implantation spontanée de la végétation sans recours à la plantation. Les stades suivants se succéderont : prairie, friche/mégaphorbiaie, gaulis, perchis, futaie.
Vergers	Plantation doit s'effectuer durant la période de repos végétatif de la fin du mois de novembre et jusqu'à la fin mars. Les espèces et variétés choisies pour la plantation se rapprocheront au maximum des variétés présentes localement (pommiers principalement). Les arbres seront plantés sur un porte-greffe entre 5 et 6 m sur la ligne, et entre 6 à 7 m entre les lignes.
Boisements plantés	La plantation respectera le cahier des charges de Breizh Forêt Bois. Les modalités de ce boisement compensatoire sont par ailleurs détaillées dans le dossier de demande d'autorisation de défrichement du projet.
Préconisations d'entretien	
Boisements humides et/ou délaissés boisés	Absence d'entretien en dehors de la gestion des plantes invasives.
Vergers	Fauche annuelle des prairies sous les arbres fruitiers Taille des arbres tous les 3 à 5 ans des arbres fruitiers.
Boisements plantés	L'entretien du boisement respectera le cahier des charges de Breizh Forêt Bois.
Vergers	Fauche annuelle des prairies sous les arbres fruitiers Taille des arbres tous les 3 à 5 ans des arbres fruitiers.
Préconisations de suivi	

Suivi sur 20 ans en N+1, N+3, N+5, N+10 et N+20 (fiche mesure MS3)

➤ **Evaluation des fonctionnalités écologiques compensées**

Afin d'aboutir à une compensation équivalente en termes de fonctionnalités écologiques, une évaluation des boisements impactés et compensés a été réalisée. Cette évaluation s'appuie sur plusieurs critères : la présence de plusieurs strates et la diversité des essences, la présence de zone humide et la présence de vieux arbres. Ces critères ont été choisis parce qu'ils représentent des caractéristiques déterminant des enjeux identifiés à l'état initial pour la faune et la flore. A l'instar des zones humides, les fonctionnalités hydrauliques et biochimiques ont également été mises en avant. Un même boisement (impacté ou compensatoire) peut recouvrir plusieurs fonctionnalités.

Un coefficient de pertes a ensuite été calculé par fonctionnalité selon les impacts résiduels du projet (après évitement et réduction) et le temps de résilience des boisements compensatoires. En face, un coefficient de gains a été calculé en fonction du gain écologique apporté par l'action compensatoire choisie sur les sites ciblés. Le coefficient de pertes est variable selon les fonctionnalités jouées par les boisements. Les fonctions sont toutes impactées **à un niveau faible**. Concernant la résilience des habitats impactés, un boisement présentant des vieux arbres (habitat favorable à plusieurs espèces patrimoniales sur le site) ne pourra être compensée dans l'immédiat par la plantation d'un nouveau boisement. Il faudra attendre une cinquantaine d'année et la croissance des arbres plantés avant de retrouver les mêmes habitats. **Sa résilience sera donc très longue**. Concernant les gains, l'implantation spontanée ou la plantation de boisements dans des milieux ouverts ou en début de fermeture présentera **un gain écologique important** pour les boisements qui ne seront pas exploités. Cependant, il ne sera pas maximal du fait de la proximité de la future route pour une partie des parcelles et l'exploitation sylvicole pour l'autre partie des parcelles (à Langonnet). Par ailleurs, les 2,24ha de boisements compensatoires qui seront plantés à Langonnet seront exploités en suivant le cahier des charges de Breizh Forêt Bois. Leur gain écologique est donc considéré comme modéré.

Pour chacun de ces critères et le coefficient associé, la surface de boisements impactés a été calculé afin de déterminer la surface minimum à compenser. Cette évaluation est détaillée dans un premier tableau page suivante.

Ainsi, pour chacune des fonctionnalités évaluées, la surface de boisements compensatoires recherchée est respectée.

Par ailleurs, afin de compléter cette évaluation des fonctionnalités impactées et compensées, les autres mesures compensatoires jouant des rôles similaires en termes de biodiversité, d'hydraulique ou de biochimie ont été mises en avant. Il s'agit des haies compensatoires (MC1), de la conservation des grumes et souches impactés (MR1) et de la pose de gîtes à chiroptères sur des arbres et dans les ouvrages hydrauliques (MC5).

Le second tableau présente les parcelles concernées par ces mesures de reboisement, leur surface, leurs caractéristiques et les compensations pour lesquelles elles ont été justifiées.

Tableau 94 : Evaluation des fonctionnalités des boisements impactés et compensés

Critère du boisement	Fonctions		Pertes de fonctionnalités					Actions de compensation choisies	Gains de fonctionnalités			Equivalence fonctions	Mesures exerçant les mêmes fonctionnalités écologiques
	Biodiversité (espèces patrimoniales concernées)	Hydraulique et biochimique	Surface impactée (en ha)	Impact résiduel pour la faune et la flore	Résilience des fonctions	Coefficient de pertes	Surface minimum à compenser		Surface compensée	Coefficient de gains	Equivalent surface compensée		
Boisements ou friche boisées diversifiées et multistrates (hors plantations de résineux ou de peupliers)	Habitats diversifiés pour les espèces animales et végétales	Assimilation végétale azote et phosphate, séquestration carbone	1,78ha	Faible	Moyenne	x1,25	2,23ha	Plantation à Langonnet	2,24ha	Gain modéré (x0,75)	1,68ha	Oui (3,51>2,23)	> Mesures MC1 et MC2 : Plantation de haies compensatoires multistrates
								Plantation vocation biodiversité à Langonnet	1,25ha	Gain fort (x1)	1,25ha		
								Libre évolution le long de l'aménagement	0,77ha	Gain modéré (x0,75)	0,58ha		
Boisements ou friches boisées en zone humide	Habitat pour les espèces liées aux zones humides (Escargot de Quimper, Amphibiens, Lézard vivipare, Bouvreuil pivoine, Fauvette des jardins)	Assimilation végétale azote et phosphate, séquestration carbone	0,93ha	Faible	Moyenne	x1,25	1,20ha	Plantation vocation biodiversité à Langonnet	1,25ha	Gain fort (x1)	1,25ha	Oui (1,75>1,20)	> Mesures MC1 et MC2 : Plantation de haies compensatoires multistrates jouxtant une zone humide
								Libre évolution le long de l'aménagement	0,66ha	Gain modéré (x0,75)	0,50ha		
Boisements avec vieux arbres feuillus	Habitat pour les espèces liées aux vieux arbres (Chiroptères et Oiseaux cavernicoles, Lucane cerf-volant)	/	0,30ha	Faible	Très longue	x1,75	0,53ha	Plantation vocation biodiversité à Langonnet	1,25ha	Gain fort (x1)	1,25	Oui (1,83>0,53)	> Mesures MR1 : Abattage et déplacement des grumes et souches des vieux arbres vers des délaissés boisés jouxtant le projet > Mesures MC1 et MC2 : Plantation de haies compensatoires avec à terme des vieux arbres > Mesure MC5 : Pose de gîtes à chiroptères dans les ouvrages hydrauliques et sur des arbres
								Libre évolution le long de l'aménagement	0,77ha	Gain modéré (x0,75)	0,58ha		

Tableau 95 : Caractéristiques des parcelles concernées par les boisements compensatoires

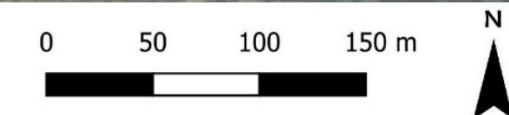
Localisation	Langonnet		Parcelles à proximité immédiate du chantier							Total en ha
	ZB67	ZB67	Nord ZO106	Nord ZO97	Sud ZO88	Sud ZO76	ZO72	Ouest ZO72 & Est ZO74	ZO107	
Parcelle cadastrale										
Surface	2,24	1,25	0,07	0,26	0,29	0,02	0,16	0,11	0,09	4,49
Habitat avant compensation	Culture	Culture	Culture	Prairie humide	Friche boisée humide	Prairie humide	Friche	Friche boisée et culture	Culture en zone humide	
Actions compensation	Plantation arbres	Plantation arbres	Plantation fruitiers	Libre évolution	Libre évolution	Libre évolution	Plantation fruitiers	Libre évolution	Libre évolution	
Habitat après compensation	Boisement exploité	Boisement humide non exploité	Verger	Boisement humide non exploité	Boisement humide non exploité	Boisement humide non exploité	Verger	Boisement non exploité	Boisement humide non exploité	
Compensation faune-flore	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	4,49
Compensation défrichement	oui									2,24
Compensation paysage			oui				oui	oui		0,34
Compensation zones humides					oui				oui	0,38
Zones humides		oui		oui	oui	oui			oui	1,91



Source : IGN SCAN 25®, ORTHOPHOTO IGN | Réalisation : AEPE Gingko 2022



Mesure MC6 : Parcelles de boisements compensatoires à proximité du tracé



- Emprise du projet
- Emprise de la DUP

Parcelles de boisements compensatoires dans l'emprise de la DUP

- Restauration et conservation de boisements humides au titre de la compensation zones humides (0,38ha)
- Création de délaissés boisés au niveau de parcelles agricoles isolées (0,28ha)
- Implantation de boisement au titre de la compensation paysagère (0,11ha)
- Implantation de vergers compensatoires (0,23ha)

Carte 60 : Mesures MC6 de reboisements sur le site



Mesure MC6 : Parcelles de boisements compensatoires à Langonnet

- Plantation de boisements (2,24ha)
- Implantation spontanée des boisements en zone humide (1,25ha)

Sondages pédologiques

- Caractéristiques de zones humides
- Hors zones humides

Carte 61 : Mesures MC6 de reboisements à Langonnet

MESURE MC7 : RESTAURATION ET GESTION CONSERVATOIRE DU RUISSEAU DE SAINT-FIACRE

Mesure MC7 : Restauration et gestion conservatoire du ruisseau de Saint-Fiacre	
Généralités	
Principaux objectifs	Compenser la perte d'habitats et conserver d'autres habitats favorables pour l'Agrion de Mercure et le Campagnol amphibie
Espèces patrimoniales concernées	Agrion de Mercure, Campagnol amphibie
Localisation	Ruisseau de Saint-Fiacre en aval et en amont de l'ouvrage OH6
Période	Avant la pose de l'ouvrage pour la restauration du tronçon amont et entre le 1 ^{er} septembre et le 31 mars pour l'entretien des berges
Modalités techniques	
Restauration d'un tronçon en amont de l'ouvrage OH6	Repositionnement et reméandrage du ruisseau sur une longueur de 33 mètres. Restauration d'un lit fonctionnel avec comme dimensions et granulométrie : <ul style="list-style-type: none"> - Largeur fond : 0,4 m - Largeur haut de berges : 0,5 m - Profondeur : 0,20 m - Longueur avec sinuosité : environ 33 m (27 m en ligne droite) - Apport de blocs et granulats (Ø 10/100 mm) dans le lit
Préconisations d'entretien (>mesure MS2)	
Gestion conservatoire du ruisseau	Gestion des berges afin de conserver un milieu ouvert avec une végétation herbacée, hygrophile et dense. Entretien annuel en alternant les berges d'une année sur l'autre entre septembre et mars en dehors des périodes de vol de l'Agrion de Mercure et de reproduction du Campagnol amphibie. Fauche avec exportation sur une largeur d'au moins 5 mètres sur la berge concernée pour la partie amont (environ 33 mètres entre le futur talus de remblais et la haie existante au sud) et d'au moins 15 mètres sur la partie aval (jusqu'à la confluence avec le ruisseau du Park Charles).
Préconisations de suivi (>mesure MS3)	
Suivi des sites compensatoires	Suivi sur 20 ans en N+1, N+3, N+5, N+10 et N+20 (fiche mesure MS3). Pour les ruisseaux compensatoires, un suivi spécifique des odonates et du Campagnol amphibie pourra être mis en

	place. Pour les odonates (et plus particulièrement l'Agrion de Mercure), 3 passages par année de suivi seront réalisés en journée (mars-avril, mai-juin, juillet-août) au niveau des zones humides grâce à une recherche à vue par transects. Pour le Campagnol amphibie, 3 passages par année de suivi seront réalisés en journée (janvier-février, mars-avril, mai-juin) au niveau des ruisseaux et berges en milieu ouvert grâce à la recherche de crotties, de coulées, de réfectories et éventuellement d'individus.
Pérennité	Linéaires inclus à la DUP.

➤ **Evaluation des fonctionnalités écologiques compensées**

Afin d'aboutir à une compensation équivalente en termes de fonctionnalités écologiques, une évaluation des des ruisseaux impactés et compensés a été réalisée. Un coefficient de pertes a été calculé selon les impacts résiduels du projet (après évitement et réduction) et le temps de résilience du ruisseau compensatoire. En face, un coefficient de gains a été calculé en fonction du gain écologique apporté par l'action compensatoire choisie.

L'impact du projet sur le ruisseau de St-Fiacre est **considéré comme fort** parce qu'il présente des habitats pour l'Agrion de Mercure et le Campagnol amphibie. Concernant la résilience de cet habitat, **elle est rapide** sachant qu'en cas de restauration de ruisseau (avec écoulement permanent et berges douces), la végétation pionnière qui s'implante sur les nouvelles berges est herbacée et hygrophile. Ce type de végétation devient donc rapidement intéressante pour le Campagnol amphibie et l'Agrion de Mercure qui recherchent justement des habitats ouverts. Enfin, concernant le gain écologique, le nouveau tronçon sera en milieu ouvert, reméandré et avec des pentes douces donc beaucoup plus favorable au Campagnol amphibie et à l'Agrion de Mercure que le tronçon présent initialement (ombragé, berges abruptes et rectiligne). Cependant, ce tronçon restauré sera séparé du tronçon favorable existant au nord par la future route. Malgré la présence d'un pont cadre (ouvrage OH6) permettant le transit des odonates et des mammifères semi-aquatiques de part et d'autre de l'aménagement, il existe une certaine fragmentation entre les 2 tronçons. Le gain écologique du ruisseau restauré **est donc considéré comme modéré**.

Cette évaluation est détaillée dans le tableau et la carte ci-après.

Par ailleurs, cette compensation sera complétée par une gestion conservatoire du tronçon restauré (33m) et du tronçon favorable qui n'est pas impacté (environ 50m) soit plus de 80m au total.

Tableau 96 : Evaluation des fonctionnalités des tronçons du ruisseau de St-Fiacre impactés et compensés

Fonctions	Pertes de fonctionnalités					Action de compensation choisie	Gains de fonctionnalités			Atteinte équivalence fonctions	Mesures exerçant les mêmes fonctionnalités écologiques et mesures de suivi associées
	Linéaire impacté (en ml)	Impact résiduel pour la faune et la flore	Linéaire compensé	Linéaire compensé	Linéaire compensé		Linéaire compensé	Gain écologique par rapport à l'existant	Equivalent linéaire compensé		
Habitat du Campagnol amphibie et de l'Agrion de Mercure	15 ml	Fort	Rapide	x1,5	22,5	Reméandrage en milieu ouvert avec berges douces	33 ml	Gain modéré (x0,75)	24,75 ml	Oui (24,75>22,5)	MS2 > Gestion conservatoire de 83m du ruisseau de St-Fiacre (dont les 33m restaurés)

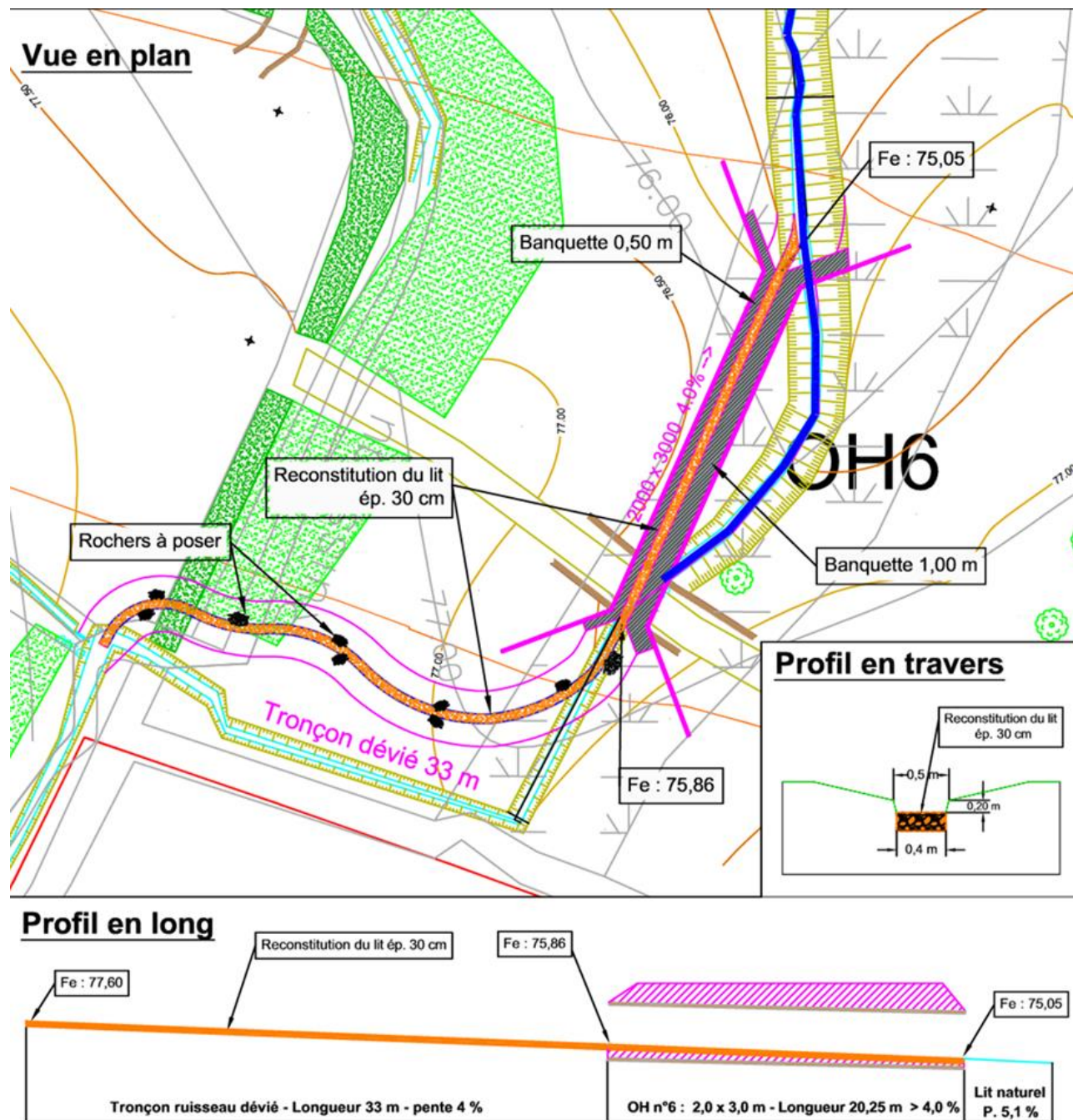


Figure 31 : Schéma de principe de restauration du tronçon de 33 mètres en amont de l'ouvrage OH6



Photo 8 : Tronçon du ruisseau recalibré en amont de l'ouvrage OH6 en juin 2022 (habitat fermé et rectifié défavorable à l'Agrion de Mercure et au Campagnol amphibie) qui doit être restauré sur 33 mètres

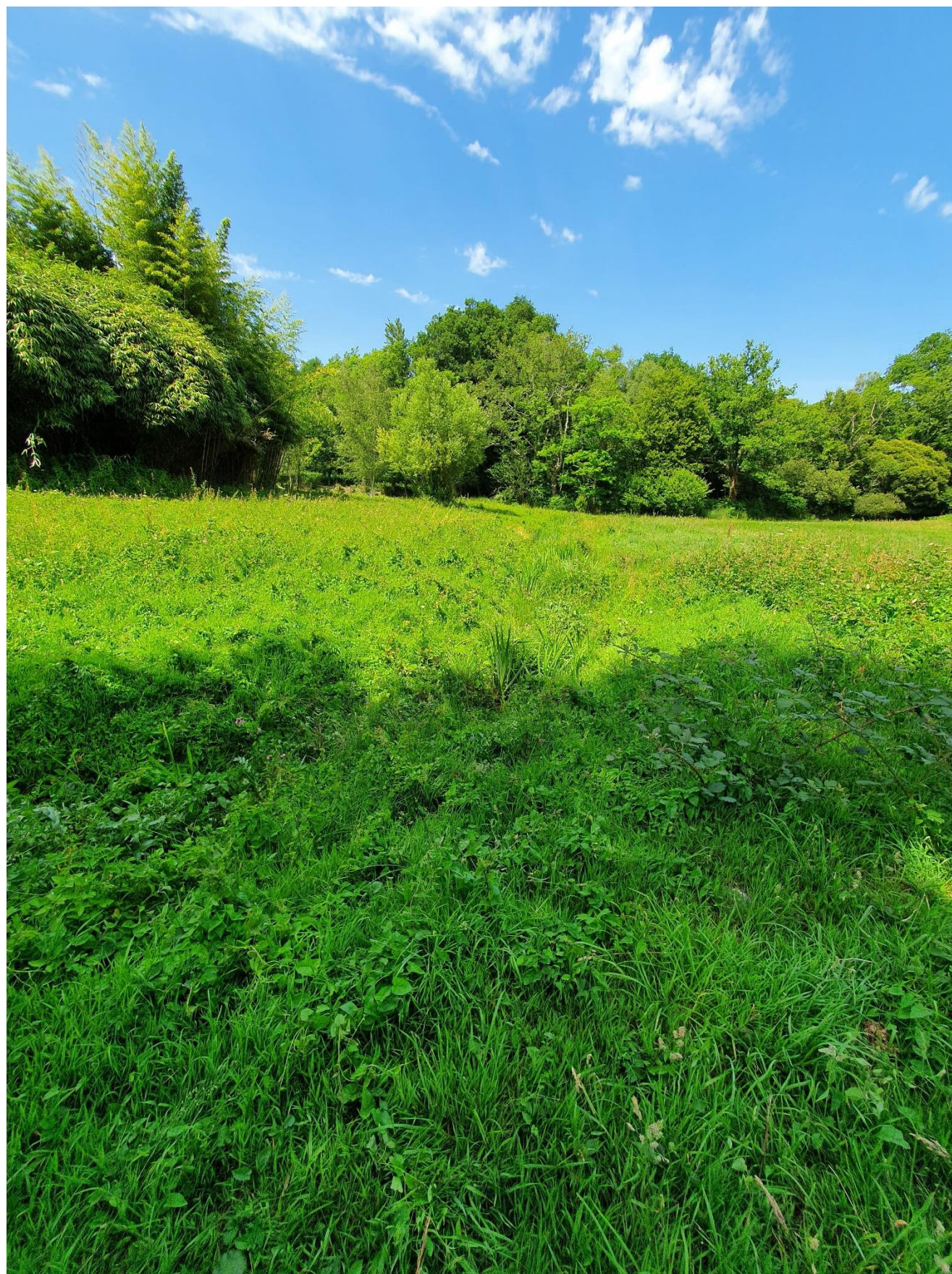


Photo 9 : Tronçon du ruisseau en aval de l'ouvrage OH6 en juin 2022 (habitat ouvert avec une végétation hygrophile et herbacée dense favorable à l'Agrion de Mercure et au Campagnol amphibie)

MESURE MC8 : RESTAURATION DE PRAIRIES HUMIDES

Mesure MC8 : Restauration de prairies humides	
Généralités	
Objectifs	Compenser la destruction de prairies humides situées sur l'emprise du projet
Espèces patrimoniales concernées	Reptiles, Amphibiens, Mélite du mélampyre, Chauves-souris, Oiseaux
Localisation et proximité	Sur 4 sites à proximité directe du projet (moins de 200 mètres) > carte ci-après
Surface impactée	3,18ha de prairies humides et friches humides non boisées (impact direct et indirect)
Période	Avant le début des travaux afin que les habitats compensatoires soient déjà attractifs au moment des impacts directs. Les travaux de défrichement et de dessouchage devront respecter les calendriers de travaux.
Modalités techniques (conformément aux actions précisées dans les mesures de compensation pour les zones humides)	
Conversion de cultures en prairies humides (0,68ha)	Destruction du précédent cultural (déchaumage) et préparation du sol avant d'effectuer la conversion en prairie. L'objectif de cette étape est de retourner le sol sur 5 à 15 cm de profondeur pour mélanger les résidus superficiels de la culture précédente. L'aération du sol sur les 15 premiers centimètres et l'activité bactérienne favorisera la création d'un humus. Avant l'ensemencement la période de préparation de l'humus doit être d'au moins 15 jours. Comblement des fossés et rigoles périphériques. Ensemencement : l'apport de semis naturels pratiqués préférentiellement à partir de semences locales sera privilégié (mélange commercial). La technique de semis par transfert de foin pour venir compléter l'ensemencement. Il s'agit de récolter du foin sur une prairie environnante et de le déposer sur la parcelle. L'avantage d'un transfert de foin est qu'il permet l'ensemencement d'espèces adaptées aux zones humides et ciblées par la réhabilitation avec une provenance locale assurée et une diversité floristique à priori supérieure aux mélanges commerciaux.
Conversion de prairies mésophiles en prairies humides (0,78ha)	Etrépage au niveau de la prairie mésophile : l'objectif est d'augmenter le caractère humide en surface et de rajeunir le milieu pour favoriser la relance de la dynamique. Pour cela une épaisseur limitée de la couche superficielle du sol (10-20 cm) est enlevée en respectant la pente naturelle afin de permettre à la nappe de parvenir à un niveau plus proche de la surface. Comblement des fossés et rigoles périphériques. Préparation du sol identique à la conversion des cultures. Ensemencement identique à la conversion des cultures.
Conversion de fourrés humides en prairies humides (1,96ha)	Défrichement de la saulaie avec enlèvement des souches afin d'éviter les rejets (au Nord du futur tracé de la RD 782). Comblement des fossés et rigoles périphériques. Préparation du sol identique à la conversion des cultures. Ensemencement identique à la conversion des cultures.
Amélioration du caractère humide de prairies humides existantes (0,99ha)	Comblement des fossés et rigoles traversant et entourant les parcelles.

Préconisations d'entretien (>mesure MS2)

Fauche tardive	Fauche tardive annuelle pour favoriser la diversité floristique avec export des résidus (avec débroussailluse motorisée en octobre). Intervention par temps sec et sol peu humide. Stockage des résidus de fauche 1 à 3 semaines sur site avant export
Préservation de zones non fauchées	Préservation de zones non fauchées annuellement avec rotation tous les deux ans.
Pâturage des regains	Possibilité de pâturage des regains après la fauche.
Absence de fertilisation	Absence totale de fertilisation (en dehors du pâturage) et de tous produits phytosanitaires.

Préconisations de suivi (>mesure MS3)

Suivi des sites compensatoires	Suivi sur 20 ans en N+1, N+3, N+5, N+10 et N+20 (fiche mesure MS3). Pour les prairies humides, un suivi spécifique des reptiles pourra être mis en place à raison de 6 passages par année de suivi. Ces passages seront réalisés en matinée ensoleillée entre mars et juillet au niveau de lisières grâce à la pose de plaques à reptiles et des transects pédestres entre les plaques.
--------------------------------	---

➤ **Evaluation des fonctionnalités écologiques compensées**

Un diagnostic fonctionnel des zones humides impactées et des sites compensatoires a été présenté dans la partie Meures pour le milieu aquatique. Ce diagnostic s'est directement appuyé sur la méthode d'évaluation des fonctions des zones humides de l'ONEMA. Ce diagnostic met en avance que l'équivalence des fonctions hydrologiques, biogéochimiques et biologiques est atteinte. L'évaluation décrite ici vient compléter ce diagnostic global en ciblant une évaluation des fonctions biologiques jouées par les prairies et friches humides sur la faune.

Afin d'aboutir à une compensation équivalente en termes de fonctionnalités écologiques, une évaluation des prairies/friches humides impactées et compensées a été réalisée. Un coefficient de pertes a été calculé selon les impacts résiduels du projet (après évitement et réduction) et le temps de résilience des prairies humides compensatoires. En face, un coefficient de gains a été calculé en fonction du gain écologique apporté par l'action compensatoire choisie sur les sites ciblés.

L'impact du projet sur les habitats d'espèces que sont les prairies et les friches humides est considéré **comme modéré** après évitement et réduction. Elles sont notamment des habitats de reproduction et d'alimentation potentiels pour les reptiles (Vipère péliade, Léopard vivipare, Orvet fragile, Couleuvre helvétique) et des habitats de chasse et de transit pour les amphibiens, les chauves-souris et les oiseaux. Concernant la résilience de ces habitats, elle est considérée **comme rapide** sachant qu'en cas de restauration de prairies humides (avec préparation du sol, ensemencement en zones humides et gestion extensive), une végétation herbacée, hygrophile et dense va s'implanter très rapidement. Ce type de végétation devient donc intéressante en quelques années pour la faune utilisant ces habitats comme les reptiles. Enfin, concernant le gain écologique des actions choisies, il est considéré **comme important** pour la conversion des cultures, des prairies mésophiles et des fourrés humides car les prairies humides ainsi restaurées seront bien plus favorables aux espèces liées aux prairies humides. En revanche, le gain écologique de l'amélioration du caractère humide des prairies humides existantes associée à une gestion extensive est considéré **comme modéré** et le gain écologique de la simple gestion extensive de prairies humides existantes est considéré **comme faible**.

Par ailleurs, la végétation présente sur les berges et au fond des 2 bassins de rétention prévus à l'ouest et à l'est du tracé présentera probablement des habitats caractéristiques de prairies humides.

La gestion extensive et sur le long terme des 4,61ha de prairies humides compensatoires sur les sites de zones humides compensatoires est détaillée dans le plan de gestion (mesure MS2).

Tableau 97 : Evaluation des fonctionnalités des prairies/friches humides impactées et compensées

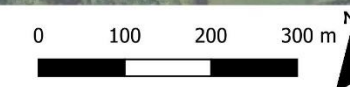
Fonctions	Pertes de fonctionnalités					Action de compensation choisie	Gains de fonctionnalités			Equivalence fonctions	Mesures exerçant les mêmes fonctionnalités écologiques et mesures de suivi associées	
	Surface impactée (en ha)	Impact résiduel pour la faune et la flore	Résilience des fonctions	Coefficient de pertes	Surface minimum à compenser		Surface compensée	Coefficient de gains	Equivalent surface compensée			
Habitats de reproduction pour les reptiles et la Mélitée du mélampyre. Habitats d'alimentation pour les amphibiens, les odonates, les oiseaux et les chauves-souris	3,18ha (impact direct et indirect)	Modéré	Rapide	x1,25	3,98ha	Conversion de cultures, prairies mésophiles ou fourrés + Gestion extensive	3,42ha	Gain important (x1)	3,42ha	4,26ha	Oui (4,26>3,98)	Mise en place de 2 bassins de rétention avec une végétation hygrophile herbacée MS2 > Gestion conservatoire des 4,61 ha de prairies humides compensatoires
						Amélioration caractère humide prairie + Gestion extensive	0,99ha	Gain modéré (x0,75)	0,74ha			
						Gestion extensive prairie humide existante	0,20ha	Gain faible (x0,5)	0,10ha			



Source : IGN SCAN 25°, ORTHOPHOTO IGN | Réalisation : AEPE Gingko 2022



Mesure MC8 : Prairies humides compensatoires



- Emprise du projet
- Emprise de la DUP

- Prairies humides compensatoires (4,41ha)**
- Conversion de cultures, fourrés de saules ou prairies mésophiles + Gestion extensive > 3,42ha
 - Augmentation caractère humide de prairies existantes (comblement de fossés et rigoles) + Gestion extensive > 0,99ha
 - Gestion extensive (fauche tardive) de prairies humides existantes pâturées > 0,20ha

Carte 62 : Mesure MC8 - Carte de localisation des prairies humides compensatoires

XXXII.6.3. MESURES DE SUIVI

MESURE MS1 : SUIVI DES MESURES POUR LE MILIEU NATUREL EN PHASE CHANTIER

Mesure MS1 : Suivi des mesures pour le milieu naturel en phase chantier	
Généralités	
Objectifs	Assurer le respect des mesures en faveur des milieux naturels durant les travaux en accord avec l'arrêté préfectoral
Espèces concernées	Lucane cerf-volant, Avifaune, Chiroptères, Ecureuil roux, Amphibiens, Reptiles, Escargot de Quimper, Poissons, Loutre d'Europe, Campagnol amphibie, Agrion de Mercure
Localisation	Secteurs concernés par les mesures de réduction et de compensation pour le milieu naturel
Période	En phase chantier (calendrier à respecter selon les mesures)
Modalités	
Qualification des écologues en charge du suivi	La ou les personnes en charge du suivi des mesures en phase chantier devra (devront) avoir une formation ou une expérience adaptée à ce type de suivi (biologie animale, gestion et protection de la nature, gestion de l'environnement, écologie...)
Modalités techniques	Les modalités techniques de chaque mesure devront être en accord avec l'arrêté préfectoral. Pour certaines mesures, les modalités sont détaillées dans les fiches mesures correspondantes présentes dans l'étude d'impact.
Présentation du suivi auprès des services de l'état	Avant le commencement des travaux, une réunion avec les services de l'état en charge de faire respecter la réglementation sera tenue. Elle réunira les services de l'état, le CD56 et les écologues en charge du suivi afin de rappeler les mesures prévues et les modalités de suivi envisagées.
Comité de suivi des mesures	Un comité de suivi des mesures sera mis en place et réunira sur le terrain les écologues en charge du suivi, le CD56 et l'entreprise responsable des travaux. Ce comité de suivi se réunira avant et après chaque mesure spécifique au milieu naturel afin d'en rappeler les modalités techniques. Durant les travaux, les écologues en charge du suivi devront être présents aux moments clés et pourront si besoin réunir le comité de suivi des mesures.
Modalités d'enregistrement des données	Pendant la réunion du comité de suivi avant les travaux de chaque mesure, les écologues en charge du suivi présenteront un cahier des charges rappelant les modalités à respecter par l'entreprise en charge des travaux. Durant les travaux les écologues veilleront au respect de ce cahier des charges. En cas de non-respect ils pourront réunir le comité de suivi des mesures durant les travaux. Au moment de la réunion du comité de suivi à la fin de chaque mesure, un compte-rendu écrit alimenté de photographies sera présenté par les écologues.
Modalités de compte-rendu des interventions	A l'issue des travaux liés aux mesures pour le milieu naturel, un rapport (ou plusieurs) sera remis au CD56 pour communication aux services de l'état en charge de faire respecter la réglementation. Ce rapport compilera les comptes-rendus de chaque suivi de mesure de la phase chantier.
Synthèse des étapes du suivi en phase chantier	<ul style="list-style-type: none"> - Réunion avec les services de l'état avant le début des différents travaux - Réunion sur le terrain du comité de suivi avant les travaux de chaque mesure (présentation du cahier des charges à respecter) - Début des travaux concernés - Présence des écologues aux moments clés des travaux afin de vérifier le respect du cahier des charges - Si besoin réunion sur le terrain du comité de suivi durant les travaux

	<ul style="list-style-type: none"> - Réunion sur le terrain du comité de suivi à la fin des travaux concernés (présentation du compte-rendu écrit des écologues) - Rapport écrit des écologues compilant les comptes-rendus de toutes les mesures suivies pendant les travaux - Envoi de ce rapport par le CD56 aux services de l'état
Mesures concernées	
/	Phasage des travaux de défrichage et de décapage des sols
/	Phasage des travaux sur les cours d'eau
MR1	Marquage, démontage spécifique, dépose, dessouchage et déplacement des arbres à enjeux
MR2	Mise en place de 4 ouvrages hydrauliques avec banquettes
/	Mise en place de petits ouvrages hydrauliques
MR3	Mise en place de clôtures temporaires autour des zones de chantier
MR7	Curage spécifique des ruisseaux impactés et dépôt temporaire des matériaux extraits
MC1 et MC2	Plantation de haies bocagères
MR4	Déplacement du bois non valorisable issu du défrichage
MC3 & MC4	Amélioration de la continuité écologique sur l'Inam et le ruisseau de Park Charles
MC5	Pose de gîtes à Chiroptères dans les ouvrages hydrauliques
MC8	Restauration de prairies et boisements humides
MC6	Plantation de vergers
MC6	Création de délaissés boisés
MC6	Plantation d'une parcelle boisée à Langonnet
	Création de bassins de rétention
MC7	Restauration et conservation du ruisseau de Saint-Fiacre

MESURE MS2 : REDACTION D'UN PLAN DE GESTION

Mesure MS2 : Plan de gestion	
Généralités	
Objectifs	Synthétiser et coordonner l'entretien et le suivi des mesures compensatoires
Localisation	Parcelles compensatoires (haies, vergers, prairies humides, boisements humides, délaissés boisés, boisements plantés) et ouvrages hydrauliques
Période	Le plan de gestion devra être rédigé avant les travaux de compensation (plantation de haies, restauration de zones humides, plantation de vergers et de boisements). Les parcelles compensatoires devront être gérées pendant toute la vie de l'aménagement routier.
Modalités	
Typologie et surface	Rédaction d'un plan de gestion avec cartographies et calendriers pluriannuels coordonnant l'entretien et le suivi des mesures compensatoires liées au projet : <ul style="list-style-type: none"> - Haies plantées - Zones humides restaurées (prairies et boisements humides) - Vergers plantés - Délaissés boisés (certains faisant également partie des zones humides restaurées) - Boisements plantés - Banquettes sur les ouvrages existants de l'Inam et du Park Charles - Gîtes à chiroptères dans les ouvrages hydrauliques
Compatibilité avec l'arrêté préfectoral	Le plan de gestion devra être en accord avec l'arrêté préfectoral autorisant l'aménagement routier et les mesures associées
Coordination avec les services en charge de l'entretien	Le plan de gestion devra être élaboré en accord avec les services du département ou les sous-traitants en charge de l'entretien des parcelles concernées
Préconisations d'actions (issues des fiches mesures concernées)	
Haies sur talus	Modalités de plantation détaillées dans la fiche mesure MC1 (essences locales, préparation du sol pour les talus, plantation et paillage)
Prairies humides	Modalités de conversion en prairies humides détaillées dans la partie Mesures pour les zones humides par site compensatoire (conversion de cultures, de prairies mésophiles, de fourrés de saules et d'une ancienne peupleraie)
Ruisseau de Saint-Fiacre	Restauration du ruisseau en aval de l'OH6 sur 33 mètres avec reméandrage et repositionnement en milieu ouvert
Boisements humides et/ou délaissés boisés	Implantation spontanée de la végétation sans recours à la plantation. Les stades suivants se succéderont : prairie, friche/mégaphorbiaie, gaulis, perchis, futaie.
Vergers	Plantation doit s'effectuer durant la période de repos végétatif de la fin du mois de novembre et jusqu'à la fin mars. Les espèces et variétés choisies pour la plantation se rapprocheront au maximum des variétés présentes localement (pommiers principalement). Les arbres seront plantés sur un porte-greffe entre 5 et 6 m sur la ligne, et entre 6 à 7 m entre les lignes.
Boisements plantés	La plantation respectera le cahier des charges de Breizh Forêt Bois. Les modalités de ce boisement compensatoire sont par ailleurs détaillées dans le dossier de demande d'autorisation de défrichement du projet.

Banquettes	Mise en place de banquettes en encorbellement dans les ouvrages existants de Moulin Baden (Inam) et de la RD769 (ruisseau de Park Charles)
Gîtes à chiroptères	Pose de gîtes (parpaings en béton de bois ou autre matériau pérenne) au plafond des 4 ouvrages hydrauliques à raison d'au moins 2 gîtes par ouvrage
Préconisations d'entretien	
Haies	Entretien minimaliste préconisée liée essentiellement à la mise en sécurité des usagers. Interventions ponctuelles permettant de réguler la végétation, l'apparition éventuelle d'espèces indigènes ou invasives en respectant les principes suivants : <ul style="list-style-type: none"> - Pas d'utilisation des produits phytosanitaires ; - Maintien du bois mort et des « arbres habitats » pour la faune saproxylique et pour le recyclage de la matière organique si pas de risque de chute
Prairies humides	Fauche tardive annuelle pour favoriser la diversité floristique avec export des résidus (avec débroussailleuse motorisée en octobre). Préservation de zones non fauchées annuellement avec rotation tous les deux ans. Intervention par temps sec et sol peu humide. Stockage des résidus de fauche 1 à 3 semaines sur site avant export Possibilité de pâturage de regain. Absence totale de fertilisation et de produits phytosanitaires.
Ruisseau de Saint-Fiacre	Gestion des berges afin de conserver un milieu ouvert avec une végétation herbacée, hygrophile et dense. Entretien annuel en alternant les berges d'une année sur l'autre. Entre septembre et mars.
Boisements humides et/ou délaissés boisés	Absence d'entretien en dehors de la gestion des plantes invasives.
Vergers	Fauche annuelle des prairies sous les arbres fruitiers Taille des arbres tous les 3 à 5 ans des arbres fruitiers.
Boisements plantés	L'entretien du boisement respectera le cahier des charges de Breizh Forêt Bois
Actualisation du plan de gestion	
Mesures correctives	Après chaque année de suivi, un rapport comprenant un bilan des suivis réalisés depuis la fin des travaux sera rédigé et envoyé aux services de l'état. Si l'efficacité des mesures n'est pas remplie pour les éléments de biodiversité ciblés par la compensation, une actualisation du plan de gestion pourra être réalisée afin de mettre en place d'éventuelles mesures correctives : <ul style="list-style-type: none"> - Nouveau type de gestion des parcelles et linéaires compensatoires ; - Acquisition de nouvelles parcelles compensatoires ; - Réalisation de suivis de biodiversité complémentaires.

MESURE MS3 : SUIVI DES SITES COMPENSATOIRES (ZONES HUMIDES, RUISSEAUX EN GESTION, HAIES, BOISEMENTS ET OUVRAGES HYDRAULIQUES)

Mesure MS3 : Suivi des zones compensatoires (zones humides, haies, boisements et ouvrages hydrauliques)	
Généralités	
Objectifs	Evaluer l'efficacité des mesures de compensation et d'accompagnement. Des préconisations d'entretien supplémentaires pourront éventuellement être faites dans le cadre de ces suivis et en accord avec les services du département.
Localisation	Parcelles compensatoires (ruisseaux, haies, vergers, prairies humides, boisements humides, délaissés boisés, boisements plantés) et ouvrages hydrauliques
Période	Suivi sur 20 ans en N+1, N+3, N+5, N+10 et N+20
Modalités	
Zones humides (prairies et boisements), haies, vergers, délaissés boisés et boisements plantés	<p>Suivi sur 20 ans en N+1, N+3, N+5, N+10 et N+20 à raison d'au moins 4 passages mutualisables par année de suivi (janvier-février, mars-avril, mai-juin, juillet-août). Suivi ciblé sur les habitats et espèces caractéristiques de zones humides, haies et boisements que sont la flore, l'avifaune nicheuse, les amphibiens, les odonates et l'Escargot de Quimper.</p> <p>Pour les habitats floristiques, 3 passages par année de suivi seront réalisés (mars-avril, mai-juin, juillet-août) sur l'ensemble des secteurs afin de caractériser l'évolution des habitats dans le temps (classification EUNIS).</p> <p>Pour l'avifaune nicheuse, 4 passages par année de suivi seront réalisés en matinée (janvier-février, mars-avril, mai-juin, juillet-août) sur l'ensemble des secteurs grâce à des points d'écoute/observation fixes d'au moins 15 minutes.</p> <p>Pour les chiroptères, 3 nuits d'écoute par année de suivi seront réalisées (mars-avril, mai-juin, juillet-août) au niveau des haies et boisements grâce à des points d'écoute sur une nuit entière.</p> <p>Pour les amphibiens, 3 passages par année de suivi seront réalisés en journée (janvier-février, mars-avril, mai-juin) + 1 passage nocturne au niveau des zones humides (mars-avril).</p> <p>Pour les odonates (et plus particulièrement l'Agrion de Mercure), 3 passages par année de suivi seront réalisés en journée (mars-avril, mai-juin, juillet-août) au niveau des zones humides grâce à une recherche à vue par transects.</p> <p>Pour le Campagnol amphibie, 3 passages par année de suivi seront réalisés en journée (janvier-février, mars-avril, mai-juin) au niveau des ruisseaux et berges en milieu ouvert grâce à la recherche de crottiers, de coulées, de réfectories et éventuellement d'individus.</p> <p>Pour les reptiles (et plus particulièrement la Vipère péliade), 6 passages par année de suivi seront réalisés en matinée ensoleillée entre mars et juillet au niveau des prairies humides et des haies compensatoires grâce à la pose de plaques à reptiles et des transects pédestres entre les plaques.</p> <p>Pour l'Escargot de Quimper, 3 passages par année de suivi seront réalisés en journée (janvier-février, mars-avril, mai-juin) au niveau des haies et boisements grâce à une recherche d'individus dans la litière.</p> <p>Les autres espèces protégées caractéristiques des habitats ciblés seront également notées de manière opportuniste lors des inventaires (Lucane cerf-volant, Loutre d'Europe, Ecureuil roux).</p>
Ouvrages hydrauliques	<p>Suivi des banquettes avec piège photo sera réalisé en N+1, N+3, N+5, N+10 et N+20</p> <p>Suivi de l'occupation des gîtes à chiroptères en N+1, N+3, N+5, N+10 et N+20</p>

Indicateurs de réussite	
Haies compensatoires (MC1 et MC2)	<p>Croissance et survie des arbres/arbustes plantés et spontanés.</p> <p>Tenue et enherbement des talus.</p> <p>Indices de nidification pour les oiseaux dans les arbres et arbustes.</p> <p>Contacts de chauves-souris le long des haies.</p> <p>Présence de reptiles, d'amphibiens et de l'Escargot de Quimper au niveau des talus.</p>
Gîtes à chiroptères (MC5)	<p>Présence de chauves-souris dans les gîtes.</p> <p>Etat de conservation des gîtes.</p>
Boisements compensatoires (MC6)	<p>Croissance et survie des arbres/arbustes plantés et spontanés.</p> <p>Habitats floristiques (typologie EUNIS) caractéristiques des boisements ciblés.</p> <p>Indices de nidification pour les oiseaux dans les arbres et arbustes.</p> <p>Contacts de chauves-souris en lisière et à l'intérieur des boisements.</p> <p>Présence d'amphibiens et de l'Escargot de Quimper au sol.</p>
Ruisseau de St-Fiacre (MC7)	<p>Présence de l'Agrion de Mercure et du Campagnol amphibie en amont et en aval de l'ouvrage OH6.</p> <p>Maintien de berges ensoleillées et denses en végétation hygrophile.</p> <p>Présence de reptiles et d'amphibiens.</p>
Prairies humides (MC8)	<p>Habitats floristiques (typologie EUNIS) caractéristiques des prairies humides.</p> <p>Date de réalisation des fauches et/ou du pâturage.</p> <p>Présence de la Vipère péliade et d'autres reptiles.</p> <p>Présence de la Mélitée du mélampyre.</p> <p>Présence d'amphibiens.</p> <p>Présence d'oiseaux en alimentation.</p>
Bilan annuel des suivis et éventuelles mesures correctives	
Mesures correctives	<p>Après chaque année de suivi, un rapport comprenant un bilan des suivis réalisés depuis la fin des travaux sera rédigé et envoyé aux services de l'état. Si l'efficacité des mesures n'est pas remplie pour les éléments de biodiversité ciblés par la compensation, une actualisation du plan de gestion pourra être réalisée afin de mettre en place d'éventuelles mesures correctives :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nouveau type de gestion des parcelles et linéaires compensatoires ; - Remplacement ou déplacement des gîtes abîmés ou non efficaces ; - Acquisition de nouvelles parcelles compensatoires ; - Réalisation de suivis de biodiversité complémentaires

Tableau 98 : Coordonnées géométriques des zones humides et délaissés boisés compensatoires

Mesure de compensation	Commune	Parcelle cadastrale	Surface en m2	Coordonnées géographiques WKT (projection Lambert)
Zones humides (SC_1)	Le Faouët	ZO 108	2995	MultiPolygon (((216694.15184261 6788857.85674999, 216731.80756173 6788810.93334918, 216698.93669 6788787.76108699, 216682.1202106 6788804.90096023, 216679.15119977 6788808.76612549, 216647.87912979 6788857.00664116, 216672.11937918 6788857.80306422, 216691.46892998 6788857.49758824, 216694.15184261 6788857.85674999)))
Zones humides (SC_1)	Le Faouët	ZO 107	3796	MultiPolygon (((216638.18228079 6788856.30744705, 216655.42552631 6788835.16992672, 216673.7768508 6788804.79737548, 216678.07778766 6788802.15211263, 216693.3864446 6788783.12104798, 216649.44313794 6788749.85890395, 216639.59268784 6788740.73678386, 216610.23108453 6788780.25362176, 216638.18228079 6788856.30744705),(216650.82304565 6788796.18432861, 216644.45983489 6788797.29097396, 216637.81996279 6788793.97103791, 216634.22336541 6788785.25620579, 216634.22336541 6788779.58464837, 216638.85744281 6788770.38565891, 216644.04484288 6788762.01665345, 216649.7164003 6788757.86673339, 216656.67179192 6788755.33051315, 216668.55938355 6788764.32862493, 216662.99614449 6788782.35126175, 216654.83463504 6788794.38602992, 216650.82304565 6788796.18432861)))
Zones humides (SC_1) + Délaissés boisés	Le Faouët	ZO 107	950	MultiPolygon (((216668.55938355368562043 6788764.32862492743879557, 216656.67179191837203689 6788755.33051315136253834, 216649.71640029901755042 6788757.86673339083790779, 216644.04484288362436928 6788762.01665345206856728, 216638.85744280842482112 6788770.38565890677273273, 216634.22336540790274739 6788779.58464837353676558, 216634.2233654075243976 6788785.2562057888135314, 216637.81996279305894859 6788793.97103791497647762, 216644.45983488942147233 6788797.29097396321594715, 216650.82304564843070693 6788796.18432861380279064, 216654.83463503996608779 6788794.38602992054075003, 216662.99614449174259789 6788782.35126174613833427, 216668.55938355368562043 6788764.32862492743879557)))
Zones humides (SC_4)	Le Faouët	ZO 88	10710	MultiPolygon (((217165.48385019 6788768.20519879, 217169.86405022 6788777.418723, 217183.75985724 6788802.49159218, 217201.43169876 6788843.12172355, 217212.75980231 6788838.96808558, 217219.7832265 6788838.28839937, 217292.43413055 6788803.69992322, 217327.77781361 6788784.36662651, 217333.94327357 6788781.38794643, 217303.57033848 6788727.01634936, 217283.68482897 6788733.03711245, 217269.32878942 6788737.35903728, 217245.27206288 6788744.13969426, 217230.83442737 6788748.19638848, 217221.25962083 6788751.06430193, 217197.31477244 6788758.20862824, 217168.78791314 6788767.45455375, 217165.48385019 6788768.20519879)))
Zones humides (SC_4) + Délaissés boisés	Le Faouët	ZO 88	2900	MultiPolygon (((217158.2439430775702931 6788743.77044101618230343, 217186.63764587539480999 6788736.09943166840821505, 217248.65655798750231043 6788716.02591204177588224, 217290.11039656598586589 6788702.93677217978984118, 217278.83543366970843635 6788685.1908643152564764, 217214.59893533910508268 6788704.30745624005794525, 217150.12496381648816168 6788724.13646773993968964, 217153.68706169063807465 6788734.11034178733825684, 217158.2439430775702931 6788743.77044101618230343)))
Zones humides (SC_8)	Le Faouët	ZO 92	919	MultiPolygon (((217075.50582755 6788724.38635342, 217093.55109158 6788724.38635342, 217104.13764648 6788716.20583372, 217111.11514858 6788704.89746826, 217102.69402536 6788692.38608519, 217091.14505638 6788692.86729223, 217079.35548387 6788698.16056968, 217071.17496418 6788710.43134923, 217075.50582755 6788724.38635342)))
Zones humides (SC_8)	Le Faouët	ZO 92	9013	MultiPolygon (((216993.21942355 6788794.0410726, 217074.78401699 6788770.34162583, 217067.44560961 6788753.73998292, 217060.94931456 6788738.34135761, 217058.78388287 6788727.75480271, 217056.13724415 6788719.21337773, 217051.20487198 6788706.58169291, 217043.14465404 6788688.53642887, 217037.24986779 6788673.25810532, 217032.55809914 6788662.91215394, 217030.39266746 6788659.18279937, 217028.70844281 6788657.49857473, 217025.58059705 6788657.49857473, 217015.35494743 6788663.75426626, 216999.35481332 6788681.55892678, 216991.05399186 6788689.13793767, 216985.64041265 6788697.79966441, 216978.30200528 6788703.21324362, 216971.08389966 6788708.02531403, 216961.09885356 6788712.47647916, 216960.13643948 6788715.72462668, 216963.62519053 6788726.43148334, 216975.53506479 6788751.93545652, 216986.12161969 6788778.52214553, 216993.21942355 6788794.0410726)))
Zones humides (SC_8)	Le Faouët	ZO 92	7812	MultiPolygon (((217083.12703449 6788768.05736962, 217145.40115024 6788747.36398963, 217136.01761295 6788721.25850765, 217130.12282669 6788708.02531403, 217123.7468334 6788691.42367112, 217116.04752075 6788672.77689828, 217107.62639753 6788654.13012544, 217101.13010248 6788640.05481949, 217099.44587783 6788635.12244732, 217097.76165319 6788633.19761916, 217088.37811589 6788634.64124028, 217070.33285186 6788637.76908605, 217053.2500019 6788641.2578371, 217041.21982588 6788644.2653811, 217035.56564315 6788646.91201983, 217033.88141851 6788652.32559904, 217036.76866075 6788663.6339645, 217043.74616284 6788680.11530565, 217053.37030366 6788703.33354538, 217063.8365568 6788723.78484462, 217075.14492227 6788750.97304243, 217083.12703449 6788768.05736962),(217075.50582755 6788724.38635342, 217071.17496418 6788710.43134923, 217079.35548387 6788698.16056968, 217091.14505638 6788692.86729223, 217102.69402536 6788692.38608519, 217111.11514858 6788704.89746826, 217104.13764648 6788716.20583372, 217093.55109158 6788724.38635342, 217075.50582755 6788724.38635342)))
Zones humides (SC_9)	Le Faouët	ZT 168	3480	MultiPolygon (((215117.10797827 6789106.31602097, 215181.6310222 6789140.20076417, 215200.29806636 6789150.54879951, 215204.76192474 6789140.80947213, 215204.76192474 6789130.25853413, 215206.58804863 6789119.30179082, 215206.58804863 6789109.35956078, 215175.34103993 6789092.5186405, 215137.09388967 6789072.12692378, 215117.10797827 6789106.31602097)))
Zones humides (SC_9)	Le Faouët	ZT 199	5351	MultiPolygon (((215207.56180992 6789103.23877103, 215208.00836721 6789100.43184401, 215209.1243318 6789096.2723396, 215211.15335834 6789089.98235733, 215213.99399549 6789081.25754321, 215214.70415478 6789067.76451673, 215215.71866805 6789057.21357873, 215221.09558838 6789044.43071153, 215222.51590696 6789034.99573813, 215224.24057952 6789024.44480012, 215225.76234942 6789015.71998601, 215227.99427861 6789012.47354355, 215229.71895117 6789011.76338426, 215230.02330515 6789001.92260555, 215226.16815473 6788998.06745512, 215223.13927201 6788982.13835769, 215211.76218867 6788994.30919103, 215189.00802198 6789010.18419105, 215172.86843863 6789024.20710773, 215166.78302196 6789028.96960774, 215157.25802195 6789040.61127441, 215140.03597815 6789067.46016275, 215207.56180992 6789103.23877103)))

				214885.42336818028707057 6804578.642004762776196, 214877.22190469907945953 6804587.21626203879714012, 214867.15647224488202482 6804593.18096275255084038, 214859.70059635286452249 6804625.61402288265526295, 214853.73589563925634138 6804665.50295890495181084, 214847.02560733645805158 6804682.6514734560623765, 214838.82414385525044054 6804718.81247153226286173, 214826.89474242803407833 6804750.87273786775767803, 214816.82930997383664362 6804760.56537652760744095, 214799.86719231953611597 6804765.78448965307325125, 214800.61277990875532851 6804788.52491112425923347, 214799.12160473034600727 6804798.59034357778728008, 214795.3936667843372561 6804808.65577603224664927, 214796.13925437352736481 6804842.95280513539910316, 214795.3936667843372561 6804904.83657503873109818, 214792.7841102221282199 6804913.78362610936164856)))
--	--	--	--	---

Tableau 99 : Coordonnées géométriques des haies compensatoires

Longueur en mètres	Coordonnées géographiques WKT (projection Lambert)
147	MultiLineString ((215717.52941101 6788865.90540969, 215727.5688103 6788865.76678384, 215749.97846222 6788863.22636119, 215770.20974285 6788859.32118927, 215791.53441661 6788853.08294507, 215817.07701955 6788844.08015888, 215839.83715681 6788836.62016916, 215859.15289775 6788830.51220928))
89	MultiLineString ((215777.79066073 6788813.60246662, 215802.29677887 6788813.64385436, 215825.46401527 6788814.09184894, 215847.95597682 6788815.71527201, 215859.84651547 6788811.05786069, 215865.45840095 6788813.79150455))
139	MultiLineString ((215998.92233213 6788801.83121398, 216010.24015323 6788801.61489665, 216028.09715466 6788802.42420999, 216053.12045486 6788804.04883373, 216078.15831258 6788806.42295206, 216098.19687713 6788808.74844702, 216123.10311076 6788804.34561159, 216128.10208471 6788804.37776262, 216130.77734412 6788803.06628108, 216132.98891371 6788808.93174825))
155	MultiLineString ((215983.48957573 6788837.84097892, 215998.8028204 6788838.24755824, 216021.90867047 6788836.56758871, 216046.41360039 6788833.66941992, 216070.29786673 6788829.77752836, 216103.48775886 6788823.81001115, 216115.53796743 6788826.20838455, 216123.54817816 6788827.26063796, 216128.53115221 6788826.46898491, 216136.24506336 6788822.8638848))
110	MultiLineString ((216583.64351399 6788849.47949516, 216594.31903184 6788852.0693393, 216607.36885177 6788854.5245659, 216642.73115177 6788859.08090538, 216670.05503043 6788859.76367174, 216692.93453062 6788859.69520021))
58	MultiLineString ((216688.34180297 6788885.76911865, 216685.97167725 6788885.2492576, 216672.59511252 6788884.42384923, 216655.31633507 6788882.33315344, 216640.11801321 6788880.02697498, 216630.63583524 6788877.93257476))
93	MultiLineString ((216803.98398683 6788847.82835709, 216816.92748542 6788845.62936505, 216832.8989384 6788842.24419677, 216858.5049659 6788835.71169453, 216880.0415102 6788830.1834449, 216894.56453119 6788826.4606396))
119	MultiLineString ((215349.18963921 6788955.69903004, 215345.17768974 6788957.36156769, 215334.06805687 6788959.83429935, 215318.64994571 6788962.51035127, 215305.82852731 6788964.14295538, 215287.81987877 6788966.38123297, 215269.49072404 6788966.9532069, 215256.86518849 6788966.30320639, 215241.77595952 6788965.14391145, 215236.72798351 6788965.9904965, 215231.62984647 6788967.80520346))
142	MultiLineString ((215517.86418104 6788855.73349116, 215534.29350548 6788851.95531535, 215559.29785029 6788846.76795082, 215584.9656418 6788843.51216236, 215609.72349216 6788841.69754975, 215614.27596067 6788841.1833038, 215621.86328471 6788837.60451294, 215629.43228803 6788834.96297151, 215633.49489211 6788833.05505675, 215638.59300234 6788833.70168159, 215648.33466398 6788830.84457748, 215655.32387337 6788835.19708782))
57	MultiLineString ((217473.77528412 6788671.18237608, 217460.87139658 6788676.26183784, 217450.42930878 6788680.20069127, 217440.90750871 6788683.24089793, 217419.15035874 6788685.05285638))
98	MultiLineString ((217474.57814737 6788649.02335047, 217482.17236908 6788647.41796521, 217501.86175725 6788642.34241528, 217510.68928211 6788639.30775809, 217531.06118105 6788634.7554473, 217560.85719618 6788627.79998252, 217569.57232147 6788623.9296897))
149	MultiLineString ((217163.22480696 6788766.36704322, 217172.9075523 6788763.84998979, 217306.3475138 6788724.26280168))
102	MultiLineString ((215970.34976337 6788806.31215745, 215943.30082331 6788811.46583396, 215938.31767294 6788812.24840389, 215931.00766028 6788810.54571059, 215903.17886005 6788807.27236707, 215898.14470004 6788808.58903459, 215885.1172513 6788808.21063439, 215877.87181903 6788808.72773126, 215872.39140596 6788814.46934578))
104	MultiLineString ((215968.75458768 6788835.25436733, 215933.63626689 6788828.56740076, 215918.93564534 6788830.56421237, 215889.26386021 6788835.22055233, 215871.2738758 6788833.59681029, 215867.13212784 6788831.05966811))
95	MultiLineString ((217648.46890976 6788602.8457915, 217661.07609228 6788602.52687489, 217680.87602251 6788596.76804905, 217737.12541415 6788572.44767081))
72	MultiLineString ((217808.2079116 6788521.52151519, 217863.28538434 6788475.07718023))
205	MultiLineString ((216163.36861718 6788794.66048642, 216274.63912287 6788792.22453817, 216348.57444562 6788795.39837887, 216368.14413333 6788794.65085874))
24	MultiLineString ((216966.92851592 6788825.11789161, 216991.27853489 6788822.78231213))
61	MultiLineString ((216894.56453119 6788826.4606396, 216905.41553568 6788823.47224409, 216923.02007947 6788817.32619477, 216932.30719069 6788813.89714044, 216947.80818356 6788808.88646315, 216952.01884134 6788810.64445459))
64	MultiLineString ((217414.71030344 6788669.06002697, 217421.08080125 6788662.51842758, 217474.57814737 6788649.02335047))

69	MultiLineString ((216727.9523579 6788858.67921353, 216742.65414724 6788858.18364759, 216753.76308356 6788857.17186717, 216765.65666595 6788855.68516937, 216777.71543698 6788853.86809429, 216796.54694242 6788849.73837818))
132	MultiLineString ((216688.34180297 6788885.76911865, 216695.90576092 6788885.93533983, 216718.20622789 6788885.43977389, 216751.05111207 6788882.47327207, 216772.92259347 6788879.02256159, 216791.59128309 6788875.34261804, 216804.64118599 6788872.53441109, 216818.84740939 6788869.2306382))
176	MultiLineString ((215464.82774683 6788897.7833554, 215497.36673622 6788884.96105108, 215523.04647815 6788875.94948592, 215558.01149958 6788871.11226505, 215577.56131404 6788873.17370804, 215627.0324083 6788865.85274538, 215631.21142937 6788858.10760857))
29	MultiLineString ((215970.34976337 6788806.31215745, 215987.19066658 6788803.20063337, 215998.92233213 6788801.83121398))
15	MultiLineString ((215968.75458768 6788835.25436733, 215983.48957573 6788837.84097892))
22	MultiLineString ((216939.04413198 6788837.16319394, 216953.69395763 6788833.08528243, 216955.90609737 6788827.08909826))
26	MultiLineString ((216959.95845765 6788808.02664681, 216965.68564794 6788804.08212128, 216983.70065278 6788798.73051791))
49	MultiLineString ((216986.80940786 6788797.80701973, 216994.48088044 6788795.70855129, 217023.03633215 6788786.55556039, 217034.13126896 6788783.98765686))
117	MultiLineString ((217037.67934664 6788783.16646054, 217081.49746534 6788770.53096181, 217114.12347701 6788759.72151052, 217149.55706836 6788748.21632364))
153	MultiLineString ((217154.57957067 6788746.81059878, 217161.91170213 6788745.1030242, 217185.09868804 6788738.61755815, 217207.59682284 6788731.70460119, 217246.6488962 6788718.8080934, 217276.34982772 6788709.19429901, 217300.10245178 6788701.42515199))
109	MultiLineString ((217305.6553049 6788700.06505891, 217309.82679214 6788699.04331193, 217334.1662364 6788693.18165654, 217350.79922168 6788688.31709118, 217367.01101014 6788680.97570797, 217399.71453725 6788668.31063607, 217404.90595007 6788668.18993611, 217408.43895879 6788670.98934681))

XXXII.7. EVALUATION DES MESURES DE COMPENSATION

Afin de vérifier que les mesures de compensation détaillées ci-avant permettent de générer des gains de biodiversité au moins égaux aux pertes de biodiversité engendrées par le projet de déviation de Le Fauët, une évaluation à la compensation a été réalisée. Celle-ci s'appuie directement sur « **L'Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique** » (OFB & Cerema, 2021).

Ce guide se structure autour d'un arbre de décision composé de huit étapes. Il s'agit des questions auxquelles il est nécessaire de répondre pour mettre en œuvre la compensation de façon conforme au cadre réglementaire. L'Approche standardisée traite à la fois des questions préalables au dimensionnement, du dimensionnement à proprement parler, et du suivi des mesures permettant de vérifier l'atteinte de l'équivalence écologique.



Figure 32 : Etapes de l'arbre de décision de l'approche standardisée de la compensation écologique

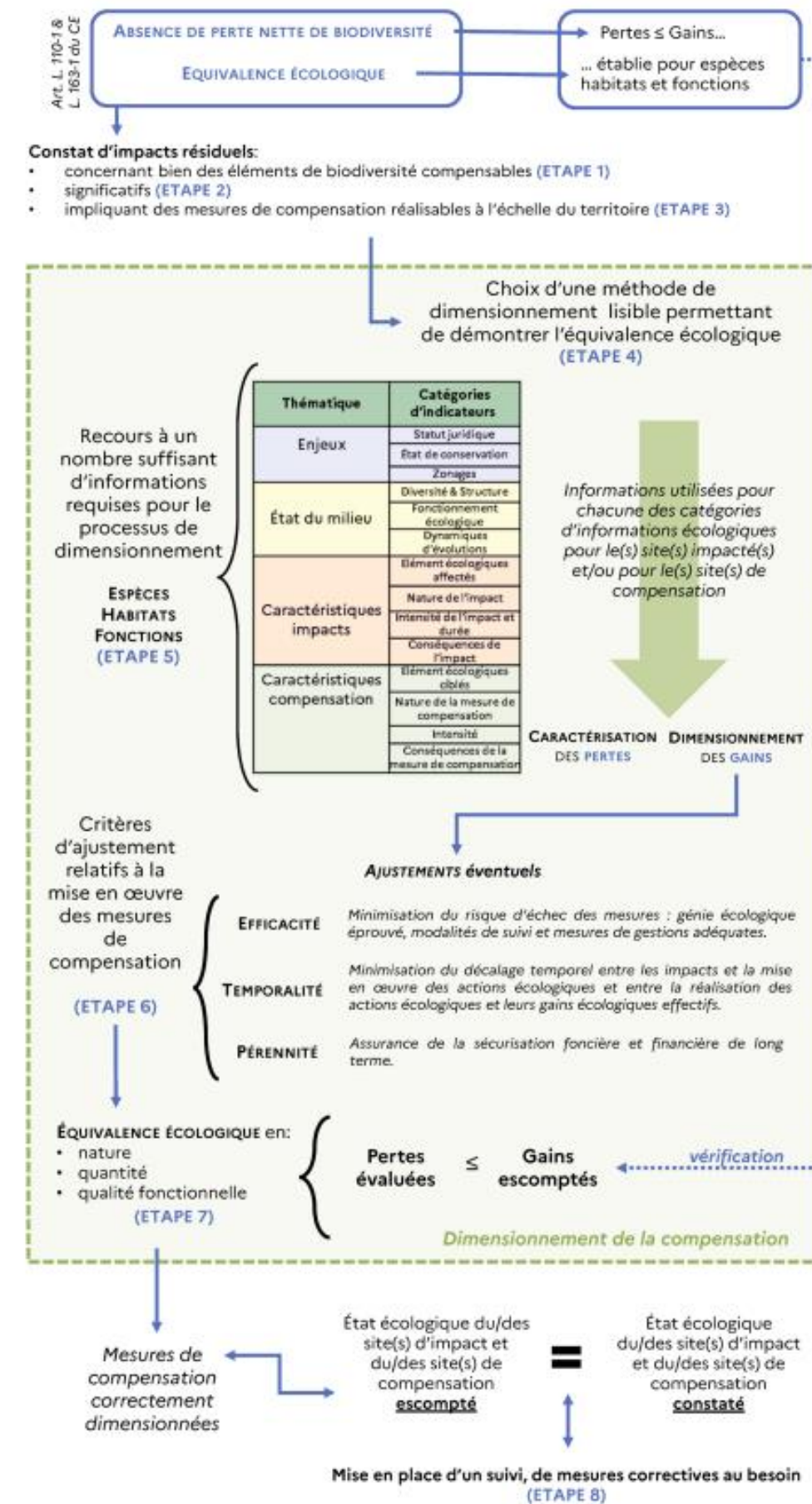


Figure 33 : Schéma de synthèse de l'approche standardisée de la compensation écologique

ETAPE 1 - LES IMPACTS SUR LA BIODIVERSITE, APRES EVITEMENT ET REDUCTION, SONT-ILS COMPENSABLES ?

Pour rappel, les impacts résiduels du projet après évitement et réduction portent sur :

- Des espèces animales (des oiseaux, des chauves-souris, des mammifères terrestres, des reptiles, des amphibiens, des invertébrés et des poissons) ;
- Un habitat Natura 2000 dégradé (hêtraies atlantiques) et des habitats d'espèces animales (haies, boisements, vieux arbres, ruisseaux, prairies humides, jardins, bâtiments) ;
- Des fonctions assurées par ces habitats pour la faune (reproduction, alimentation, repos et transit).

Ces impacts résiduels sont compensables du fait de la nature des éléments impactés et de l'ampleur des impacts.

➤ La nature des éléments

Les haies et boisements avec de vieux arbres impactés sont des habitats au temps de régénération assez long (>50 ans) mais les techniques pour les restaurer (plantation ou évolution naturelle) sont connues, éprouvées et simples à mettre en œuvre. Les espèces protégées liées à ces habitats et les fonctions jouées par ces habitats sont connues (reproduction, alimentation, transit ou hivernage des oiseaux, des reptiles, des chauves-souris, des amphibiens, de l'Ecureuil roux, de l'Escargot de Quimper et du Lucane cerf-volant).

Les prairies humides affectées sont des habitats au temps de régénération court (quelques années) et les techniques pour les restaurer (ouverture de milieux humides en cours de boisement ou conversion de cultures en prairies) sont connues, éprouvées et simples à mettre en œuvre. Les espèces protégées liées à ces habitats et les fonctions jouées par ces habitats sont connues (alimentation des oiseaux, des reptiles, des chauves-souris, des amphibiens).

Les ruisseaux (et leurs berges) traversés par le projet sont des habitats au temps de régénération court (quelques années) et les techniques pour les restaurer (reméandrage, largeur et pente du lit mineur, apport de granulométrie adaptée, création de berges douces...) sont connues, éprouvées et simples à mettre en œuvre. Les espèces protégées liées à ces habitats et les fonctions jouées par ces habitats sont connues (alimentation ou reproduction des poissons, de l'Agrion de Mercure, des amphibiens et du Campagnol amphibie).

Les bâtiments affectés sont des habitats au temps de régénération court (quelques années) et les techniques pour les restaurer (construction) sont connues, éprouvées et simples à mettre en œuvre. Les espèces protégées liées à ces habitats et les fonctions jouées par ces habitats sont connues (reproduction ou repos des oiseaux, des reptiles et des chauves-souris).

➤ L'ampleur des impacts

Les surfaces et linéaires impactés au regard des habitats disponibles à l'échelle locale indiquent que les impacts sont a priori compensables :

- 1968m de haies et 1,78ha de boisements comparés aux 24 000m de haies et 25ha de boisements de l'aire d'étude sans compter le dense réseau bocager de la commune et des communes voisines ;
- 3,18ha de prairies et friches humides par rapport aux 10ha de l'aire d'étude et aux nombreuses zones humides des vallées de l'Inam, de l'Ellé et des vallons affluents présents sur la commune et les communes voisines ;

- 4 tronçons de ruisseaux (environ 100m au total) par rapport à l'ensemble des 5 ruisseaux et de la petite rivière du Park Charles présents sur l'aire d'étude sans compter les nombreux petits affluents de l'Inam et de l'Ellé présents sur la commune et les communes voisines ;
- 10 bâtiments avec un faible potentiel d'accueil pour la faune par rapport à toutes les habitations et autres bâtiments présents sur la commune et les communes voisines.

ETAPE 2 - APRES EVITEMENT ET REDUCTION, EXISTE-T-IL DES IMPACTS RESIDUELS SIGNIFICATIFS/NOTABLES SUR A MINIMA UNE ESPECE, UN HABITAT NATUREL, UNE FONCTION ECOLOGIQUE ?

Pour rappel, la significativité des impacts est appréciée pour chaque élément de biodiversité par le croisement des enjeux et des effets du projet. Ici, un impact est considéré comme significatif si son niveau est modéré, fort ou très fort. A l'inverse, si un impact est de niveau nul, négligeable ou faible, il n'est pas considéré comme significatif.

Les impacts résiduels significatifs (de niveau modéré, fort ou très fort) après évitement et réduction concernent la destruction d'habitats de 4 espèces animales patrimoniales. Il s'agit de haies avec des vieux arbres (habitats potentiels pour la Barbastelle d'Europe), de prairies humides et de friches (habitats potentiels pour la Vipère péliade) ainsi que d'un ruisseau (ruisseau de Saint-Fiacre) abritant une petite population d'Agrion de Mercure et de Campagnol amphibie.

Les impacts résiduels concernant les autres espèces et les habitats floristiques sont de niveau négligeable ou faible. Cependant, plusieurs espèces à enjeux du site utilisent des habitats communs. Les boisements, bien que peu impactés à l'échelle locale en termes de surface et de linéaire, constituent ainsi des habitats de reproduction, d'alimentation, de repos ou de transit pour de nombreuses espèces à enjeux sur le site. Des mesures compensatoires ont donc également été préconisées pour ces habitats impactés.



Photo 10 : Vipère péliade sur le site

Tableau 100 : Identification des impacts résiduels significatifs

Enjeu identifié à l'état initial	Espèces à enjeux concernées (en gras espèces avec impact résiduel significatif)	Niveau de l'enjeu	Impacts du projet retenu			Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel après évitement et réduction
			Nature de l'effet	Phase	Impact potentiel		
Conservation des ruisseaux et de leurs berges en milieu ouvert	Agrion de Mercure, Campagnol amphibie, Reptiles, Anguille, Amphibiens	FORT	Couverture de 15m de ruisseau au droit de l'OH6 (ruisseau de St-Fiacre)	Travaux	FORT	Limitation pollutions en phase travaux Ouvrage hydraulique de grand gabarit avec banquettes	FORT
Conservation des prairies/friches humides	Vipère péliade, autres reptiles, Mélitée mélampyre, Chauves-souris, Oiseaux, Amphibiens	MOYEN	Destruction 3,18ha prairies et friches humides	Travaux	MODERE	Choix du tracé en phase conception	MODERE
Conservation des vieilles haies de feuillus sur talus avec arbres à cavités potentielles	Lucane cerf-volant, Chauves-souris arboricoles dont la Barbastelle d'Europe, Bouvreuil pivoine, Pic mar, Pic noir, Pic épeichette, Mésange nonnette, Gobemouche gris, Ecureuil, Amphibiens, Reptiles, Escargot Quimper	FORT	Destruction 1968m haies	Travaux	MODERE	Choix du tracé en phase conception	MODERE
Conservation des boisements et friches en cours de boisement	Bouvreuil pivoine, Mésange nonnette, Pic épeichette, Escargot Quimper, Reptiles, Amphibiens	MOYEN	Destruction 1,78ha boisements et friches boisées	Travaux	FAIBLE	Choix du tracé en phase conception	FAIBLE

- des ruisseaux en partie rectifiés, recalibrés et/ou ombragés aujourd'hui défavorables à l'Agrion de Mercure et au Campagnol amphibie ;
- des linéaires aujourd'hui dépourvus de haies donc non favorables aux espèces liées aux haies sur talus (en milieu ouvert le long du projet de déviation choisi ou en bordure de parcelles agricoles sans haies) ;
- des parcelles agricoles à l'abandon et en cours de fermeture mais pas encore assez favorables aux espèces liées aux boisements.

Dans ce contexte, trouver des parcelles sur lesquelles des mesures compensatoires viseraient à rouvrir des milieux, en laisser d'autres se boisier, restaurer des ruisseaux ou planter des haies semble envisageable. Ces actions ont en outre fait l'objet de nombreux retours d'expérience dont les résultats écologiques sont pleinement satisfaisants. Leur situation, directement au voisinage du lieu de l'impact permettrait d'envisager la pérennité des populations affectées.

Les coûts pour permettre ces aménagements de faible ampleur seraient plutôt faibles par rapport à celui du projet.

Pour augmenter le potentiel de gains écologiques de ces mesures de compensation pour les milieux naturels, une mutualisation est prévue avec les mesures au titre des zones humides, des cours d'eau et du défrichement.

Par ailleurs, la plantation de haies compensatoires fera l'objet d'un engagement du Département avec la chambre d'agriculture comme partenaire. Cette mesure pourra également s'articuler avec la trame des mammifères de Bretagne du Groupe Mammalogique Breton (GMB).

Enfin, grâce à la DUP et aux délaissés agricoles créés par le projet, les possibilités d'acquisitions foncières sont favorables sur le secteur.

Les conditions de l'étape 3 sont ainsi réunies :

- sites présentant potentiellement un état défavorable ou une trajectoire écologique défavorable ou sous pression ;
- à proximité fonctionnelle du site affecté ;
- techniques de génie écologique existantes et éprouvées ;
- coût raisonnable au regard du montant global du type d'actions écologiques à mettre en place ;
- disponibilité foncière de milieux pertinents pour les éléments de biodiversité affectés vérifiée.

ÉTAPE 3 - EN PREMIERE APPROCHE, COMPTE TENU DE L'AMPLEUR DES IMPACTS RESIDUELS SIGNIFICATIFS ET DU POTENTIEL DE GAIN ECOLOGIQUE DES MESURES DE COMPENSATION A PRIORI NECESSAIRE, LA COMPENSATION SEMBLE-T-ELLE FAISABLE ?

Au vu de l'ampleur et de la nature des impacts résiduels significatifs, la compensation aura pour objectif de restaurer des habitats favorables à l'accueil de ces espèces et dont la taille sera suffisante pour constituer des territoires viables pour les spécimens des espèces citées. Cela, dans le but d'assurer la pérennité des populations d'espèces.

Le projet de déviation de Le Fauët s'inscrit au sein d'un site bocager bien conservé (vieilles haies sur talus) avec des parcelles agricoles exploitées (cultures ou prairies) ou à l'abandon avec différents stades de fermeture des milieux. Ces parcelles à l'abandon sont principalement situées au niveau de zones humides. Par ailleurs, plusieurs cours d'eau de tête de bassin sont présents en milieu boisé ou ouvert dont certains ont été rectifiés. Au regard des besoins biologiques des espèces affectées (présence de prairies humides, de ruisseaux ensoleillés, de haies et de boisements), plusieurs secteurs sont intéressants pour la compensation sur l'aire d'étude ou ses abords proches :

- des prairies ou friches humides dans un état relativement favorable mais sur une trajectoire écologique défavorable de fermeture pour la Vipère péliade et autres espèces liées aux prairies humides ;

ÉTAPE 4 - LA METHODE DE DIMENSIONNEMENT UTILISEE EST-ELLE OPERATIONNELLE ET EXPLICITEE DE MANIERE A DEMONTRER QU'ELLE PERMET L'ATTEINTE DE L'EQUIVALENCE ECOLOGIQUE ?

L'objectif de cette étape est de vérifier que la méthode de dimensionnement employée pour la compensation est adéquate, c'est-à-dire qu'elle est opérationnelle et permet d'évaluer correctement l'atteinte de l'équivalence écologique.

➤ Méthode opérationnelle et explicitée

Concernant le dimensionnement des mesures compensatoires surfaciques (prairies humides, boisements) ou linéaires (ruisseau de St-Fiacre et haies), un paragraphe expliquant la méthode choisie pour atteindre l'équivalence écologique est présent après chaque fiche mesure correspondante. Le ratio recherché pour la compensation de ces habitats se base sur :

- le niveau d'enjeu des habitats impactés
- la résilience des habitats impactés (temps nécessaire afin de retrouver des milieux similaires via la compensation)
- le gain écologique selon les actions compensatoires choisies (gain important de fonctionnalité via la création de nouveaux habitats, gain modéré via l'amélioration d'habitats déjà présents ou gain faible via une simple conservation d'habitats déjà présents)

➤ Méthode permettant d'évaluer l'atteinte de l'équivalence

En premier lieu, à partir de ces informations concernant le niveau d'enjeu et la résilience des habitats impactés, une surface (ou linéaire) minimum de compensation a été déterminée.

Dans un second temps, pour chaque type d'habitat impacté (haies, boisements, ruisseau de St-Fiacre, prairies humides), la surface (ou le linéaire) des sites de compensation a été pondérée en fonction du gain écologique apporté par les actions choisies sur le milieu existant (gain faible, modéré ou important). Cela aboutit à un équivalent compensé.

Enfin, l'atteinte de l'équivalence écologique est vérifiée en s'assurant que l'équivalent compensé est supérieur ou égal à la surface (ou linéaire) minimum de compensation.

$$\text{Surface de compensation} \geq \text{Surface impactée} \times (\text{Enjeu} + \text{Résilience habitats impactés}) \times \text{Action compensatoire}$$

ÉTAPE 5 - L'ENSEMBLE DES INFORMATIONS REPERTORIEES DANS LE TABLEAU DES CATEGORIES D'INFORMATIONS REQUISES POUR LE PROCESSUS DE DIMENSIONNEMENT (TID) A-T-IL ETE MOBILISE POUR L'EVALUATION DES PERTES ET LE DIMENSIONNEMENT DES GAINS ?

L'objectif est de vérifier la production et mobilisation d'informations permettant l'appréhension exhaustive des impacts résiduels significatifs (identifiés à l'étape 2), c'est-à-dire des pertes, et du dimensionnement des gains, associés aux mesures de compensation.

Le tableau des catégories d'informations requises pour le processus du dimensionnement (TID) est un tableau répertoriant les catégories d'information écologique devant être utilisées dans le processus de dimensionnement (c'est-à-dire l'évaluation des pertes et dimensionnement des gains).

Il est composé de cinq grandes thématiques : enjeux écologiques, état et fonctions du ou des milieu(x) du/des site(s) affecté(s), état et fonctions du ou des milieu(x) du/des site(s) de compensation, impacts et mesures de compensation. Chaque thématique est divisée en trois à quatre catégories d'information, à décliner pour chacune des composantes écologiques (espèce, habitat naturel, fonction écologique).

Le TID est ainsi composé de 42 cellules qui représentent chacune l'intersection entre une catégorie d'information et une composante de biodiversité. Celui-ci a été complété pour le projet de déviation de le Faouët est est présenté ci-après).

Tableau 101 : Tableau des catégories d'informations requises pour le processus de dimensionnement (TID) de la compensation écologique

Thématique	Catégorie d'information	Composantes de biodiversité		
		Espèces	Habitats floristiques et faunistiques	Fonctions
		Peuplement, populations, espèces	Habitats naturels	Fonctions biologiques, physiques, biogéochimiques
Enjeux (indépendant du projet)	Statut juridique	> 88 espèces protégées (2 insectes, 2 mollusques, 5 poissons, 51 oiseaux, 14 chauves-souris, 3 autres mammifères, 4 amphibiens et 5 reptiles). Protection nationale ou européenne (annexe I directive oiseaux/annexe II directive habitats-faune-flore)	> 3 habitats natura 2000 non prioritaires : 3260 Rivières des étages planitiaires à montagnards avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitriche-Batrachion 9120 Hêtraies atlantiques, acidophiles à sous-bois à Ilex et parfois Taxus 6430 Mégaphorbiaies hydrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	non concerné
	Etat de conservation	> 10 espèces menacées sur la liste rouge nationale (1 mollusque, 2 poissons, 6 oiseaux, 1 reptile) et 5 espèces sur la liste rouge régionale (Mélitée du Mélampyre, Anguille européenne, Bouvreuil pivoine, Grand rhinolophe, Vipère péliade) > 13 espèces quasi-menacées sur la liste rouge nationale et 11 espèces que la liste rouge régionale	non concerné	non concerné
	Aires protégées ou zonages au sein de documents de planification ou politiques publiques	> 8 espèces ayant servi à la détermination du site Natura 2000 rivière Ellé (Mulette perlière, Loutre d'Europe, Escargot de Quimper, Agrion de Mercure, Lamproie marine, Lamproie de planer, Saumon atlantique, Chabot commun)	non concerné	non concerné
Etats des milieux du site impacté (sur les zones fonctionnelles d'étude du projet)	Diversité et structure	<p>Avant : 160 espèces fréquentant le site (>50 insectes, 2 mollusques, 11 poissons, 4 amphibiens, 5 reptiles, 67 oiseaux, 13 mammifères terrestres et 13 chauves-souris) dont la plupart présente des habitats de reproduction sur le site et ses abords directs. Les principaux cortèges d'espèces représentés sont ceux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des vieilles haies multistrates sur talus - des boisements et friches en cours de boisement - des cours d'eau et zones humides associées - des prairies humides - des jardins et des habitations <p>Après : Diminution possible des effectifs d'espèces liées aux vieilles haies, aux boisements et aux prairies humides. Diminution probable des effectifs d'espèces liées aux petits ruisseaux en milieu ouvert (dont l'Agrion de Mercure et le Campagnol amphibie).</p>	<p>Avant : Habitats typiquement bocagers alternant sur de petites surfaces entre boisements de différents stades, prairies, cultures, jardins entrecoupés de vieilles haies, de ruisseaux, de petites routes et de chemins dans des contextes plus ou moins humides.</p> <p>Après : Davantage de milieux anthropisés avec l'arrivée de la route mais conservation d'une mosaïque d'habitats bocagers de part et d'autres de l'aménagement.</p>	<p>Avant : Reproduction, repos, alimentation et transit.</p> <p>Après : Reproduction, repos, alimentation en dehors de l'aménagement mais fonction de transit potentiellement réduite pour les petites espèces.</p>

Thématique	Catégorie d'information	Composantes de biodiversité		
		Espèces	Habitats floristiques et faunistiques	Fonctions
		Peuplement, populations, espèces	Habitats naturels	Fonctions biologiques, physiques, biogéochimiques
	Fonctionnement écologique	<p>Avant : Etat de conservation variable selon les espèces inventoriées et les cortèges. Majorité d'espèces en préoccupation mineure sur les listes rouges de France et de Bretagne. Les espèces menacées ou quasi-menacées en Bretagne sont surtout liées aux cours d'eau (Mulette perlière, Anguille, Saumon atlantique, Campagnol amphibie, Agrion de Mercure), aux boisements et vieilles haies (Bouvreuil pivoine, Mésange nonnette, Barbastelle, Grand rhinolophe, Murin de Natterer, Murin à oreilles échanquées, Pipistrelle de Nathusius, Noctule de Leisler, Grenouille rousse) et aux prairies humides (Vipère péliade, Lézard vivipare, Mélitée du mélampyre, Campagnol amphibie).</p> <p>Après : Populations localement affectées pour les espèces avec des habitats impactés peu répandus localement comme les prairies humides et les ruisseaux en milieu ouvert > Campagnol amphibie, Agrion de Mercure, Vipère péliade, Lézard vivipare, Mélitée du mélampyre</p>	<p>Avant : Bon état de conservation des boisements, haies et cours d'eau mais moins bon pour les prairies humides en déprise agricole. Habitats Natura 2000 plutôt dégradés sur le site (Rivières avec végétation du Ranunculon fluitant et du Callitriche-Batrachion, Hêtraies atlantiques, Mégaphorbiaies hydrophiles d'ourlets planitiaies).</p> <p>Après : Populations localement affectées pour les espèces avec des habitats impactés peu répandus localement comme les prairies humides et les ruisseaux en milieu ouvert > Campagnol amphibie, Agrion de Mercure, Vipère péliade, Lézard vivipare, Mélitée du mélampyre. Habitats Natura 2000 plutôt dégradés sur le site (Rivières avec végétation du Ranunculon fluitant et du Callitriche-Batrachion, Hêtraies atlantiques, Mégaphorbiaies hydrophiles d'ourlets planitiaies).</p>	<p>Avant : 23 200 ml de haies multistrates ou alignements d'arbres 11,09ha de jardins et bâtiments 24,90ha de boisements et friches en cours de boisement 10,36ha de prairies/friches humides 320m de la rivière Inam 730m du ruisseau de Park Charles 1290m de petits ruisseaux de tête de bassin (à ciel ouvert) 65m du ruisseau de St-Fiacre favorable à l'Agrion de Mercure et au Campagnol amphibie</p> <p>Après : 21 400 ml de haies multistrates ou alignements d'arbres 10,03ha de jardins et bâtiments 23,12ha de boisements et friches en cours de boisement 6,98ha de prairies/friches humides 320m de rivière (Inam) 730m du ruisseau de Park Charles 1200m de petits de ruisseaux de tête de bassin (à ciel ouvert) 50m du ruisseau de St-Fiacre favorable à l'Agrion de Mercure et au Campagnol amphibie</p>
	Dynamiques d'évolution	<p>Avant : Dynamique plutôt favorable pour les espèces liées aux boisements et aux vieilles haies du fait de la déprise agricole dans les secteurs humides ou peu accessibles. Stabilité des populations liées aux cours d'eau voire légère baisse en cas d'étés avec peu de pluie. Dynamique plutôt défavorable pour les espèces liées aux prairies humides et ruisseaux en milieu ouvert du fait de la déprise agricole.</p> <p>Après : Mêmes dynamiques qu'avant la déviation pour les boisements, les haies, les prairies humides et les ruisseaux en milieu ouvert mais potentiel renforcement de ces dynamiques du fait de délaissés agricoles supplémentaires. Même dynamique qu'avant pour les espèces liées aux cours d'eau mis à part une probable chute des populations de Campagnol amphibie et d'Agrion de Mercure du ruisseau de St-Fiacre. Potentielle très légère chute des populations locales d'espèces très sensibles aux collisions routières comme les amphibiens, la Loutre d'Europe, l'Ecureuil roux ou les chauves-souris de vol bas.</p>	<p>Avant : Dynamique plutôt favorable pour les habitats boisés du fait de la déprise agricole dans les secteurs humides ou peu accessibles. Stabilité des habitats aquatiques voire légère baisse en cas d'étés avec peu de pluie. Dynamique plutôt défavorable pour les habitats humides ouverts du fait de la déprise agricole.</p> <p>Après : Mêmes dynamiques qu'avant la déviation mais potentiel renforcement de ces dynamiques de fermeture de milieu du fait de délaissés agricoles supplémentaires.</p>	<p>Avant : Dynamique favorable pour la reproduction, le repos, l'alimentation et le transit des espèces liées aux habitats boisés. Dynamique stable pour la reproduction, le repos, l'alimentation et le transit des espèces liées aux habitats boisés. Dynamique défavorable pour la reproduction, le repos, l'alimentation et le transit des espèces liées aux habitats boisés.</p> <p>Après : Mêmes dynamiques qu'avant la déviation pour les espèces liées aux boisements, prairies humides et cours d'eau mais potentielle baisse de la fonction de transit (déplacement des individus) liée à la fragmentation des milieux créée par la déviation. Potentielle chute des fonctions de reproduction et d'alimentation pour les populations de Campagnol amphibie et d'Agrion de Mercure du ruisseau de St-Fiacre.</p>

Thématique	Catégorie d'information	Composantes de biodiversité		
		Espèces	Habitats floristiques et faunistiques	Fonctions
		Peuplement, populations, espèces	Habitats naturels	Fonctions biologiques, physiques, biogéochimiques
Impacts du projet (effets directs, indirects, induits, cumulés, sur la zone fonctionnelle)	Eléments écologiques affectés	<p>Potentiellement 35 espèces d'oiseaux protégés (entre 0 à 5 couples par espèce).</p> <p>Potentiellement 14 espèces de chauves-souris protégées (effectifs concernés non estimable).</p> <p>Potentiellement 4 espèces d'amphibiens et 5 reptiles protégés (effectifs très difficilement estimables, >1 individu de chaque espèce).</p> <p>Potentiellement 2 espèces d'invertébrés protégés (>10 individus d'Escargot de Quimper et >10 individus d'Agrion de Mercure)</p>	<p>Faune</p> <p>1968ml de haies impactés sur les 24673ml de l'aire d'étude</p> <p>1,78ha de boisements et friches en cours de boisement sur les 24,90ha de l'aire d'étude</p> <p>3,18ha de prairies/friches humides sur les 10,36ha de l'aire d'étude</p> <p>1,06ha de jardins et bâtis sur les 11,09ha de l'aire d'étude</p> <p>90ml de ruisseaux sur les 1930ml de l'aire d'étude</p> <p>15ml de ruisseau favorable à l'Agrion de Mercure et au campagnol amphibie sur les 65ml de l'aire d'étude</p> <p>Flore</p> <p>0,25ha d'Hêtraies atlantiques (habitat 9120) sur les 0,84ha de l'aire d'étude</p> <p>0,01ha de Mégaphorbiaies des ourlets planitaires (habitat 6430) sur les 0,17ha de l'aire d'étude</p>	<p>Fonctions de reproduction, d'alimentation, de repos et de transit pour les espèces animales.</p>
	Nature de l'impact	<p>Risque de mortalité et de dérangement des individus présents dans les arbres ou le sol en phase travaux (périodes variables dans l'année selon l'écologie des espèces). Risque de mortalité routière en phase exploitation de la route.</p>	<p>Faune</p> <p>Destruction et risque de fragmentation des habitats pour la faune</p> <p>Flore</p> <p>Destruction d'habitats Natura 2000</p>	<p>Destruction et risque de fragmentation d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos pour la faune.</p>
	Intensité et durée de l'impact	<p>Risque de mortalité/dérangement en phase travaux : impact temporaire de niveau négligeable à faible après mise en place de mesures de réduction.</p> <p>Risque de mortalité en phase exploitation : impact de niveau permanent de niveau négligeable à faible après mise en place de mesures de réduction.</p>	<p>Faune</p> <p>Impact permanent de niveau négligeable à faible sur les boisements, friches en cours de boisement, jardins, vieilles haies, rivières, ruisseaux en milieu boisé. Impact de niveau modéré sur les prairies/friches humides. Impact de niveau fort sur les ruisseaux en milieu ouvert (St-Fiacre).</p> <p>Flore</p> <p>Impact permanent de niveau faible sur les Hêtraies atlantiques (habitat 9120) et de niveau négligeable sur les Mégaphorbiaies (habitat 6430)</p>	<p>Impact permanent de niveau négligeable à faible sur les fonctions de reproduction, alimentation, repos et transit des boisements, friches en cours de boisement, jardins, vieilles haies, rivières, ruisseaux en milieu boisé. Impact de niveau modéré à fort sur les fonctions de reproduction, alimentation et repos des prairies/friches humides et des ruisseaux en milieu ouvert (St-Fiacre).</p>
	Conséquences de l'impact	<p>Faible détérioration de l'état de conservation des espèces liées aux boisements et haies à l'échelle locale.</p> <p>Accélération de la dégradation de l'état de conservation des espèces liées aux habitats humides en milieu ouvert à l'échelle locale (prairies et cours d'eau).</p> <p>Faible augmentation du risque de mortalité routière l'échelle locale.</p>	<p>Faible destruction d'habitats boisés, ouverts et aquatiques à l'échelle locale mais accélération de la dynamique de disparition des habitats humides en milieu ouvert à l'échelle de l'aire d'étude.</p>	<p>Faible baisse de niveau des fonctions jouées par les milieux boisés et les haies du site (reproduction, alimentation, repos et transit).</p> <p>Baisse plus importante des fonctions jouées par les milieux humides ouverts (prairies humides et ruisseaux).</p>

Thématique	Catégorie d'information	Composantes de biodiversité		
		Espèces	Habitats floristiques et faunistiques	Fonctions
		Peuplement, populations, espèces	Habitats naturels	Fonctions biologiques, physiques, biogéochimiques
Effets des mesures de compensation	Eléments écologiques ciblés par la compensation	Espèces liées aux boisements, aux haies sur talus, aux prairies humides et aux ruisseaux en milieu ouvert. Plus particulièrement les espèces protégées impactées par le projet (oiseaux, chauves-souris, invertébrés, amphibiens, reptiles).	Boisements de feuillus, haies sur talus, prairies humides et ruisseaux en milieu ouvert.	Fonctions de reproduction, d'alimentation, de repos et de transit pour les espèces animales.
	Nature des mesures de compensation	MC1 : plantation de haies bocagères sur talus (oiseaux, chauves-souris, Escargot de Quimper, reptiles, amphibiens) MC5 : pose de gîtes à chiroptères (chauves-souris) MC6 : mesures de reboisement (oiseaux, chauves-souris, Escargot de Quimper, reptiles, amphibiens) MC7 : restauration du ruisseau de Saint-Fiacre (Campagnol amphibie, Agrion de Mercure) MC8 : restauration de prairies humides (reptiles, Mélitée du mélampyre, amphibiens)	MC1 : plantation de haies bocagères sur talus (oiseaux, chauves-souris, Escargot de Quimper, reptiles, amphibiens) MC5 : pose de gîtes à chiroptères (chauves-souris) MC6 : mesures de reboisement (oiseaux, chauves-souris, Escargot de Quimper, reptiles, amphibiens) MC7 : restauration du ruisseau de Saint-Fiacre (Campagnol amphibie, Agrion de Mercure) MC8 : restauration de prairies humides (reptiles, Mélitée du mélampyre, amphibiens)	MC1 : plantation de haies bocagères sur talus (reproduction, alimentation, repos et transit) MC5 : pose de gîtes à chiroptères (reproduction, repos) MC6 : mesures de reboisement (reproduction, alimentation, repos et transit) MC7 : restauration du ruisseau de Saint-Fiacre (reproduction, alimentation, repos et transit) MC8 : restauration de prairies humides (reproduction, alimentation, repos et transit)
	Intensité des mesures de compensation	Restauration ou création d'habitats susceptibles d'accueillir les individus d'espèces protégées impactés par le projet (oiseaux, chauves-souris, invertébrés, amphibiens, reptiles) ou de nouvelles populations.	MC1 & MC2 : plantation d'au moins 2980ml de haies bocagères sur talus MC5 : pose d'au moins 30 gîtes à chiroptères dans des arbres et 8 gîtes dans les ouvrages hydrauliques MC6 : plantation ou implantation spontanée de 4,26ha de boisements (+0,23ha de vergers) MC7 : restauration de 33ml et conservation en l'état de 50ml de ruisseau en milieu ouvert MC8 : restauration/entretien de 4,61 ha de prairies humides	MC1, MC6, MC7, MC8 : création et maintien à court, moyen et long terme d'habitats de reproduction, d'alimentation, repos et transit MC5 : création immédiate d'habitats de reproduction et de repos
	Conséquences des mesures de compensation	Amélioration de l'accueil des espèces animales autour de la future déviation permettant de conserver leur l'état de conservation à l'échelle locale.	Création, amélioration et/ou conservation de milieux favorables aux espèces animales impactées permettant de maintenir ou d'augmenter la surface d'habitats à enjeux à l'échelle locale (boisements, haies, prairies humides, ruisseaux en milieu ouvert).	Maintien au même niveau qu'avant projet des fonctions jouées par les milieux pour les espèces animales (reproduction, alimentation, repos et transit) à l'échelle locale.

Thématique	Catégorie d'information	Composantes de biodiversité		
		Espèces	Habitats floristiques et faunistiques	Fonctions
		Peuplement, populations, espèces	Habitats naturels	Fonctions biologiques, physiques, biogéochimiques
Etats des milieux des sites de compensation <i>(sur les zones fonctionnelles d'étude de compensation)</i>	Diversité et structure	<p>Avant : MC1 : aucune espèce protégée ou patrimoniale liée aux haies sur talus MC5 et MC6 : aucune espèce protégée ou patrimoniale liée aux boisements MC7 : aucune espèce protégée ou patrimoniale liée aux cours d'eau pour les 33m à restaurer. Campagnol amphibie et Agrion de Mercure pour les 50m à conserver (petites populations). MC8 : aucune espèce protégée ou patrimoniale liée aux prairies humides sur les 2,64ha de fourrés et cultures à convertir, Mélitée du mélampyre sur les 1,77ha de prairies méso-hygrophiles à améliorer.</p> <p>Après : MC1, MC5 et MC6 : espèces liées aux boisements et aux haies dont celles impactées par le projet MC7 : espèces liées aux ruisseaux en milieu ouvert dont le Campagnol amphibie et l'Agrion de Mercure impactés par le projet MC8 : espèces liées aux prairies humides dont les reptiles, les invertébrés et les amphibiens impactés par le projet</p>	<p>Avant : MC1 : bords de route, cultures, prairies, friches MC5 et MC6 : cultures, prairies, friches MC7 : petite prairie pour les 33m à restaurer et ruisseau en milieu ouvert pour les 50m à conserver MC8 : 1,96ha de fourrés humides, 0,68ha de cultures, 0,78ha de prairies mésophiles et 0,99ha de prairies méso-hygrophiles</p> <p>Après : MC1 : haies bocagères sur talus MC5 et MC6 : boisements MC7 : ruisseau reméandré en milieu ouvert avec berges douces MC8 : prairies humides</p>	<p>Avant : MC1 : alimentation, repos et potentiellement reproduction pour quelques espèces non liées aux haies (bords de route, cultures, prairies, friches) MC5 et MC6 : alimentation, repos et potentiellement reproduction pour quelques espèces non liées aux boisements (cultures, prairies, friches) MC7 : alimentation et transit pour les espèces liées aux ruisseaux sur les 33m à restaurer. Alimentation, repos, reproduction et transit sur les 50m à conserver. MC8 : alimentation, repos, reproduction et transit pour des espèces non liées aux prairies humides sur les fourrés et cultures à convertir. Alimentation et transit sur les prairies méso-hygrophiles à améliorer.</p> <p>Après : MC1 : alimentation, repos, reproduction et transit pour les espèces liées aux haies MC5 et MC6 : alimentation, repos, reproduction et transit pour les espèces liées aux boisements MC7 : alimentation, repos, reproduction et transit pour les espèces liées aux ruisseaux en milieu ouvert comme le Campagnol amphibie et l'Agrion de Mercure MC8 : alimentation, repos, reproduction et transit pour des espèces liées aux prairies humides.</p>
	Fonctionnement écologique	<p>Avant : État de conservation des populations locales identique à celui du site affecté étant donné la proximité géographique</p> <p>Après : MC1 : croissance des populations d'espèces liées aux haies MC5 et MC6 : croissance des populations d'espèces liées aux boisements MC7 : croissance des populations d'espèces liées aux ruisseaux en milieu ouvert MC8 : croissance des populations d'espèces liées aux prairies humides</p>	<p>Avant : MC1 : habitats défavorables aux espèces liées aux haies MC5 et MC6 : habitats défavorables aux espèces liées aux boisements MC7 : habitats défavorables aux espèces liées aux ruisseaux en milieu ouvert concernant les 33m à restaurer et habitats favorables concernant les 50m à conserver MC8 : habitats défavorables aux espèces liées aux prairies humides concernant les fourrés, cultures à restaurer. Habitats peu favorables concernant les prairies mésophiles et méso-hygrophiles à améliorer.</p> <p>Après : MC1 : habitats favorables aux espèces liées aux haies MC5 et MC6 : habitats favorables aux espèces liées aux boisements MC7 : habitats favorables aux espèces liées aux ruisseaux en milieu ouvert MC8 : habitats favorables aux espèces liées aux prairies humides</p>	<p>Avant : MC1 : aucune fonction pour les espèces liées aux haies MC5 et MC6 : aucune fonction pour les espèces liées aux boisements MC7 : expression faible de la fonction alimentation et transit pour les espèces liées aux cours d'eau sur les 33m à restaurer et expression forte des fonctions de reproduction, alimentation, repos et transit sur les 50m à conserver MC8 : aucune fonction pour les espèces liées aux prairies humides sur les fourrés et cultures à restaurer. Expression faible des fonctions de reproduction, alimentation, repos et transit sur les prairies mésophiles et méso-hygrophiles à améliorer.</p> <p>Après : MC1 : expression forte des fonctions de reproduction, alimentation, repos et transit pour les espèces liées aux haies MC5 et MC6 : expression forte des fonctions de reproduction, alimentation, repos et transit pour les espèces liées aux boisements MC7 : expression forte des fonctions de reproduction, alimentation, repos et transit pour les espèces liées aux ruisseaux en milieu ouvert MC8 : expression forte des fonctions de reproduction, alimentation, repos et transit pour les espèces liées aux prairies humides</p>

Thématique	Catégorie d'information	Composantes de biodiversité		
		Espèces	Habitats floristiques et faunistiques	Fonctions
		Peuplement, populations, espèces	Habitats naturels	Fonctions biologiques, physiques, biogéochimiques
	Dynamiques d'évolution	<p>Avant : Dynamique variable selon les linéaires et sites de compensation. Sites en friche (MC1, MC6) : dynamique favorable pour les espèces de boisements mais défavorable aux espèces liées aux prairies humides et ruisseaux en milieu ouvert. Sites cultivés (MC1, MC6, MC8) : aucune dynamique favorable pour les espèces de boisements, de lisières ou de milieux ouverts (prairies et ruisseaux). Prairies de fauche ou de pâture (MC1, MC7, MC8) : stabilité ou légère baisse pour les espèces liées aux milieux prairiaux (selon l'intensité de l'entretien).</p> <p>Après : Sites en friche plantés ou conservés en friche (MC1, MC5, MC6) : dynamique favorable pour les espèces liées aux boisements et aux haies sur talus mais défavorable aux espèces liées aux prairies humides et ruisseaux en milieu ouvert. Sites cultivés plantés ou laissés en friche (MC1, MC5, MC6) : dynamique favorable pour les espèces liées aux boisements et aux haies sur talus. Sites cultivés convertis en prairies humides (MC8) : dynamique favorable pour les espèces liées aux prairies humides. Prairies plantées (MC1) : dynamique favorable pour les espèces liées aux haies sur talus. Prairies humides améliorées ou conservées (MC7, MC8) : dynamique favorable pour les espèces liées aux prairies humides et aux ruisseaux en milieu ouvert</p>	<p>Avant : Dynamique variable selon les linéaires et sites de compensation. Sites en friche (MC1, MC6) : dynamique favorable pour les boisements mais défavorable pour les prairies humides et ruisseaux en milieu ouvert. Sites cultivés (MC1, MC6, MC8) : aucune dynamique favorable pour les boisements, les haies ou les milieux prairiaux ouverts. Prairies de fauche ou de pâture (MC1, MC7, MC8) : stabilité ou légère dégradation des habitats prairiaux (selon l'intensité de l'entretien).</p> <p>Après : Sites en friche plantés ou conservés en friche (MC1, MC6) : dynamique favorable aux boisements et aux haies mais défavorable aux prairies humides et ruisseaux en milieu ouvert. Sites cultivés plantés ou laissés en friche (MC1, MC6) : dynamique favorable pour les boisements et les haies sur talus. Sites cultivés convertis en prairies humides (MC8) : dynamique favorable pour les prairies humides. Prairies plantées (MC1) : dynamique favorable pour les haies. Prairies humides améliorées ou conservées (MC7, MC8) : dynamique favorable pour les prairies humides et les ruisseaux en milieu ouvert.</p>	<p>Avant : Dynamique variable selon les linéaires et sites de compensation. Sites en friche (MC1, MC6) : dynamique favorable pour les 4 fonctions (reproduction, alimentation, repos, transit) des espèces de boisements mais défavorable aux 4 fonctions mêmes fonctions pour les espèces liées aux prairies humides et ruisseaux en milieu ouvert. Sites cultivés (MC1, MC6, MC8) : aucune dynamique favorable pour les 4 fonctions des espèces de boisements, de lisières ou de milieux ouverts (prairies et ruisseaux). Prairies de fauche ou de pâture (MC1, MC7, MC8) : stabilité ou légère baisse pour les 4 fonctions des espèces liées aux milieux prairiaux (selon l'intensité de l'entretien).</p> <p>Après : Sites en friche plantés ou conservés en friche (MC1, MC5, MC6) : dynamique favorable pour les 4 fonctions des espèces liées aux boisements et aux haies sur talus mais défavorable pour les 4 fonctions des espèces liées aux prairies humides et ruisseaux en milieu ouvert. Sites cultivés plantés ou laissés en friche (MC1, MC5, MC6) : dynamique favorable pour les 4 fonctions des espèces liées aux boisements et aux haies sur talus. Sites cultivés convertis en prairies humides (MC8) : dynamique favorable pour les 4 fonctions des espèces liées aux prairies humides. Prairies plantées (MC1) : dynamique favorable pour les 4 fonctions des espèces liées aux haies sur talus. Prairies humides améliorées ou conservées (MC7, MC8) : dynamique favorable pour les 4 fonctions des espèces liées aux prairies humides et aux ruisseaux en milieu ouvert.</p>

ETAPE 6 - LES MODALITES DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES DE COMPENSATION SONT-ELLES CONFORMES AUX CONDITIONS LEGISLATIVES : EFFICACITE, TEMPORALITE, ET PERENNITE ?

L'étape précédente a permis de vérifier que les pertes et les gains étaient exprimés de manière comparable et caractérisés de façon suffisamment exhaustive pour permettre la conception de mesures de compensation permettant l'atteinte de l'objectif d'équivalence écologique. Il est maintenant nécessaire de vérifier l'absence de risque de non-conformité aux conditions législatives lors de la mise en œuvre de ces mesures. Ces conditions, issues des articles L. 110-1 et L. 163-1 du Code de l'environnement, sont celles de temporalité, d'efficacité et de pérennité.

➤ Efficacité

Les techniques requises sont couramment utilisées avec succès (faisabilité technique), elles mobilisent des techniques de génie écologique éprouvées et connues en Bretagne et en France :

- la plantation de haies sur talus, la plantation de boisements et l'implantation spontanée de boisements sur des zones de délaissés (mesures MC1 et MC6) ;
- la pose de gîtes spécifiques pour les chauves-souris sur les arbres et à l'intérieur d'ouvrages hydrauliques (MC5) ;
- la restauration d'un ruisseau par reméandrage (MC7) ;
- la restauration de prairies humides via la conversion de cultures, de fourrés et de prairies mésophiles, ou l'amélioration du caractère humide de prairies méso-hygrophiles (MC8).

Le risque de non-atteinte des objectifs de résultats est donc faible. De plus, les modalités de suivi et les mesures de gestion du site de compensation sont adéquates et permettront, le cas échéant, des ajustements des mesures compensatoires au cours du temps (mesures MS1, MS2 et MS3).

➤ Temporalité

Le décalage temporel entre les impacts et la réalisation des actions écologiques sur le site de compensation sera très faible. La plantation des haies compensatoires (MC1), la pose de gîtes à chiroptères sur les arbres (MC5), les mesures de reboisement (MC6), la restauration du ruisseau de St-Fiacre (MC7) et la restauration des prairies humides (MC8) sont programmées avant les travaux d'aménagement de la déviation de Le Faouët. La pose des gîtes dans les ouvrages hydrauliques (MC5) sera réalisée au moment de l'installation des ouvrages.

Mis à part les habitats nécessitant une longue croissance (vieux arbres des haies et boisements compensatoires), les milieux nouveaux seront immédiatement disponibles et pourront être occupés au rythme des cycles biologiques des espèces (jeunes haies sur talus, jeunes boisements, prairies humides, ruisseau, gîtes).

➤ Pérennité

La pérennité des mesures compensatoires pour les boisements, les prairies humides, le ruisseau de Saint-Fiacre et les haies situés le long de la route est assurée par un projet d'acquisition foncière des sites de compensation via la DUP (déclaration d'utilité publique). Un minimum de 8,15ha sera ainsi acquis. Concernant les haies situées à distance de la route, une convention ou une ORE sera mise en place avec les propriétaires et les exploitants agricoles concernés.

ETAPE 7 - L'EQUIVALENCE ECOLOGIQUE PEUT-ELLE ETRE ATTEINTE ?

L'appréciation de l'équivalence écologique est un processus dynamique. Il s'agit de comparer des pertes liées à l'impact d'un projet sur le(s) site(s) du projet, aux gains générés par les mesures de compensation sur le(s) site(s) de compensation (après éventuels ajustements). Cette étape 7 permet donc de faire le bilan en s'intéressant à plusieurs aspects.

➤ La nature, la quantité et la qualité fonctionnelle de ce qui a été affecté et compensé

Afin de vérifier ces 3 critères, un tableau a été complété. Il est présenté ci-après.

Quatre cortèges d'espèces affectés nécessitent une compensation écologique :

- Les espèces liées aux ruisseaux en milieu ouvert pour la reproduction, l'alimentation, le repos et/ou le transit. Il s'agit notamment du Campagnol amphibie et de l'Agrion de Mercure sur lesquelles l'impact résiduel du projet est considéré comme significatif ;
- Les espèces liées aux prairies humides pour la reproduction, l'alimentation, le repos et/ou le transit. Il s'agit notamment de la Vipère péliade sur laquelle l'impact résiduel du projet est considéré comme significatif ;
- Les espèces liées aux vieilles haies bocagères sur talus pour la reproduction, l'alimentation, le repos et/ou le transit ;
- Les espèces liées aux boisements pour la reproduction, l'alimentation, le repos et/ou le transit.

Les mesures MC1, MC5, MC6, MC7 et MC8 visent bien ces mêmes espèces, habitats et fonctions.

Concernant la quantité et la qualité, la juxtaposition des états des milieux du site affecté et du site de compensation au regard des éléments affectés permet bien la vérification de l'équivalence écologique pour les 4 types d'habitats d'espèces impactés.

➤ Le principe de proportionnalité

Comme indiqué précédemment, dans ce projet de déviation de Le Faouët, les éléments impactés qui sont regardés avec finesse au regard du principe de proportionnalité sont le Campagnol amphibie, l'Agrion de Mercure et la Vipère péliade du fait de l'impact résiduel significatif sur ces 3 espèces.

Cependant, sont également pris en compte de manière moins fine l'ensemble des espèces protégées et/ou menacées appartenant aux cortèges des haies, boisements, prairies humides et ruisseaux en milieu ouvert (oiseaux, chauves-souris, reptiles, amphibiens, invertébrés).

➤ L'additionnalité écologique ou administrative

Les sites de compensation ne sont actuellement pas favorables ni occupés par les espèces ciblées. Les parcelles exploitées (cultures et prairies) étaient vouées à une pratique agricole sur le moyen ou le long terme tandis que les parcelles délaissées par l'agriculture étaient vouées à un enrichissement progressif. Aucune opération à vocation écologique n'était programmée, ni en cours, sur ces espaces. L'opération de restauration écologique prévue apporte bien une plus-value à la fois du point de vue écologique et administratif. Le critère d'additionnalité écologique et administrative est donc rempli.

Tableau 102 : Tableau de synthèse de vérification de l'équivalence écologique

Composantes affectées		Pertes sur les sites impactés			Gains sur les sites de compensation		
		Nature	Quantité	Qualité fonctionnelle	Nature	Quantité	Qualité fonctionnelle
		Espèces patrimoniales concernées et en gras espèces avec impact résiduel significatif			Espèces patrimoniales concernées et en gras espèces avec impact résiduel significatif		
Espèces	Espèces animales liées aux ruisseaux en milieu ouvert	Agrion de Mercure, Campagnol amphibie , Reptiles, Anguille, Amphibiens	Petite population d'Agrion de Mercure (>10 adultes + larves) et de Campagnol amphibie (>2 individus) sur le ruisseau de St-Fiacre (environ 15m de ruisseau impacté). Impact possible sur les reptiles et les amphibiens en phase terrestre et l'Anguille européenne.	Participation au déclin des populations locales d' Agrion de Mercure et de Campagnol amphibie et autres espèces liées aux milieux humides ouverts. Augmentation potentielle du risque de mortalité routière pour les espèces se déplaçant via les cours d'eau.	Agrion de Mercure, Campagnol amphibie , Reptiles, Anguille, Amphibiens	Même population d'Agrion de Mercure (>4 adultes + larves) et de Campagnol amphibie (>2 individus) sur le ruisseau de St-Fiacre (33m restaurés). Augmentation possible des effectifs de reptiles, amphibiens et Anguille.	Maintien ou croissance attendue des populations d'Agrion de Mercure, de Campagnol amphibie et des autres espèces liées aux ruisseaux en milieu ouvert sur le ruisseau de St-Fiacre.
	Espèces animales liées aux prairies/friches humides	Vipère péliade , autres reptiles, Mélitée du mélampyre, Chauves-souris, Oiseaux, Amphibiens	Au moins 2 individus de Vipère péliade inventoriés au droit des aménagements. Impact possible sur les autres reptiles, la Mélitée du mélampyre, les amphibiens (phase terrestre), les chauves-souris (alimentation), les oiseaux (alimentation).	Participation au déclin de la population locale de Vipère péliade et autres espèces liées aux milieux humides ouverts. Augmentation potentielle du risque de mortalité routière pour les espèces se déplaçant via les prairies humides.	Vipère péliade , autres reptiles, Mélitée du mélampyre, Chauves-souris, Oiseaux, Amphibiens	Au moins 4 individus de Vipère péliade (4 secteurs de prairies humides restaurés dont 1 à proximité directe d'une observation de Vipère péliade). Augmentation probable des effectifs de reptiles, amphibiens, Mélitée du Mélampyre, chauves-souris (alimentation) et oiseaux (alimentation).	Maintien ou croissance attendue des populations de Vipère péliade et autres espèces liées aux prairies humides à l'échelle locale.
	Espèces animales liées aux vieilles haies de feuillus sur talus	Lucane cerf-volant, Chauves-souris arboricoles, Oiseaux cavernicoles, Ecureuil roux, Amphibiens, Reptiles, Escargot Quimper	Impact possible sur le Lucane cerf-volant, les chauves-souris, les oiseaux, l'Ecureuil roux, les amphibiens (phase terrestre), les reptiles et l'Escargot de Quimper.	Participation au déclin des populations locales d'espèces liées aux vieilles haies et aux boisements. Augmentation potentielle du risque de mortalité routière pour les espèces se déplaçant via les haies et les boisements.	Lucane cerf-volant, Chauves-souris arboricoles, Oiseaux cavernicoles, Ecureuil roux, Amphibiens, Reptiles, Escargot Quimper	Augmentation sur le court terme des effectifs d'espèces liées aux jeunes arbres, aux gîtes artificiels, au talus et sur le plus long terme des espèces liées aux vieux arbres.	Maintien ou croissance attendue des populations d'espèces liées aux haies bocagères sur talus et aux boisements à l'échelle locale.
	Espèces animales liées aux jeunes boisements et friches en cours de boisement	Bouvreuil pivoine, Mésange nonnette, Pic épeichette, Escargot Quimper, Reptiles, Amphibiens	Impact possible sur les oiseaux, les amphibiens (phase terrestre), les reptiles et l'Escargot de Quimper.		Bouvreuil pivoine, Mésange nonnette, Pic épeichette, Escargot Quimper, Reptiles, Amphibiens		
Habitats	Ruisseaux en milieu ouvert	Ruisseau de tête de bassin en milieu ouvert avec écoulement permanent et berges douces et végétalisées. Présence d'une population d'Agrion de Mercure et de Campagnol amphibie.	15ml de ruisseau	Destruction effective d'habitats pour les espèces liées aux ruisseaux en milieu ouvert.	Ruisseau de tête de bassin en milieu ouvert avec écoulement permanent et berges douces et végétalisées en amont de l'ouvrage hydraulique prévu (OH6).	33ml de ruisseau	Création d'habitats favorables aux espèces des ruisseaux ouverts. Colonisation possible du tronçon par le Campagnol amphibie et l'Agrion de Mercure via l'ouvrage hydraulique et la dépose des matériaux issus du décapage.
	Prairies/friches humides	Prairies humides entretenues par la fauche ou le pâturage et friches humides récemment délaissées. Habitats pour la Vipère péliade et d'autres espèces liées aux prairies/friches humides.	3,18ha de prairies/friches humides	Destruction et fragmentation d'habitats pour les espèces liées aux prairies/friches humides	Prairies humides entretenues par la fauche ou le pâturage.	4,61ha de prairies humides	Création d'habitats favorables aux espèces des prairies humides. Colonisation possible par la Vipère péliade via les friches, haies, prairies voisines et les petits ouvrages présents sous la route.
	Vieilles haies de feuillus sur talus	Haies sur talus en lisière de cultures, de prairies, de jeunes boisements ou de jardins. Vieux chênes et vieux hêtres avec cavités potentielles. Habitats pour les espèces liées aux haies et aux vieux arbres.	1968ml de haies impactées avec environ 100 vieux arbres impactés	Destruction et fragmentation d'habitats pour les espèces liées aux vieilles haies bocagères et aux boisements.	Haies sur talus entre la future route et les parcelles voisines (cultures, prairies, jeunes boisements, jardins).	>2980ml de haies bocagères sur talus	Création d'habitats favorables aux espèces des haies bocagères sur talus et des boisements.

Composantes affectées		Pertes sur les sites impactés			Gains sur les sites de compensation		
		Nature	Quantité	Qualité fonctionnelle	Nature	Quantité	Qualité fonctionnelle
		<i>Espèces patrimoniales concernées et en gras espèces avec impact résiduel significatif</i>			<i>Espèces patrimoniales concernées et en gras espèces avec impact résiduel significatif</i>		
	Boisements et friches en cours de boisement	Jeunes boisements spontanés de feuillus issus de la déprise agricole au niveau de parcelles trop humides ou peu accessibles. Habitats pour les espèces liées aux jeunes boisements.	1,78ha de boisements et friches en cours de boisement		Jeunes boisements spontanés ou plantés.	4,26ha de boisements + 30 gîtes à chiroptères	
Fonctions	Ruisseaux en milieu ouvert	Reproduction, alimentation, repos et transit.	Perte de 15ml sur 65ml de ruisseau favorable à l'échelle du ruisseau de St-Fiacre.	Perte assez importante d'habitats de reproduction, alimentation et de repos pour le Campagnol amphibie et l'Agrion de Mercure à l'échelle du ruisseau de St-Fiacre. Fonction de transit en partie conservée grâce à l'ouvrage hydraulique.	Reproduction, alimentation, repos et transit.	Les 4 fonctions seront assurées sur la totalité du tronçon restauré	Création ou restauration d'habitats favorables à la reproduction, l'alimentation, le repos et le transit des espèces ciblées.
	Prairies/friches humides	Reproduction, alimentation, repos et transit.	3,18ha de prairies/friches humides sur les 10,36ha de l'aire d'étude	Perte assez importante d'habitats de reproduction, alimentation et de repos pour la Vipère péliade et les autres espèces des prairies humides à l'échelle de l'aire d'étude. Fonction de transit faiblement impactée grâce à la présence d'ouvrages hydrauliques sous la future route.	Reproduction, alimentation, repos et transit.	Les 4 fonctions seront assurées sur la totalité des prairies humides restaurés.	
	Vieilles haies de feuillus sur talus	Reproduction, alimentation, repos et transit.	1968ml de haies impactées sur les 24673ml de l'aire d'étude	Perte faible d'habitats de reproduction, alimentation et de repos pour les espèces liées aux haies et boisements à l'échelle de l'aire d'étude. Fonction de transit faiblement impactée grâce à la présence d'ouvrages hydrauliques sous la future route.	Reproduction, alimentation, repos et transit.	Les 4 fonctions seront assurées sur la totalité des haies plantées sur talus.	
	Boisements et friches en cours de boisement	Reproduction, alimentation, repos et transit.	1,78ha de boisements et friches en cours de boisement sur les 24,90ha de l'aire d'étude		Reproduction, alimentation, repos et transit.	Les 4 fonctions seront assurées sur la totalité des boisements compensatoires.	

ETAPE 8 - VERIFIER LA PERTINENCE DES MODALITES DE SUIVI ET PREVOIR LA CORRECTION EVENTUELLE DES MESURES DE COMPENSATION AU COURS DU TEMPS

Des mesures de suivis des parcelles et linéaires de compensation et d'accompagnement (MS2 et MS3) sont prévues afin de vérifier l'efficacité de celles-ci vis-à-vis des éléments de biodiversité ciblés.

Ces suivis seront réalisés sur 20 ans en N+1, N+3, N+5, N+10 et N+20 à raison d'au moins 4 passages mutualisables par année de suivi (janvier-février, mars-avril, mai-juin, juillet-août). Ce suivi sera ciblé sur les habitats et espèces caractéristiques de zones humides (ruisseaux et prairies humides), haies et boisements que sont la flore, l'avifaune nicheuse, les amphibiens, les reptiles, les odonates, l'Escargot de Quimper et les mammifères semi-aquatiques. Les 3 espèces qui présentent un impact résiduel significatif (Campagnol amphibie, Agrion de Mercure et Vipère péliade) seront plus spécifiquement ciblés et étudiés.

Les protocoles et indicateurs de suivi sont précisés dans la fiche mesure MC3. L'estimation financière de ces suivis est de 15 000€ HT par année de suivi soit 75 000 € sur 20 ans (N+1, N+3, N+5, N+10 et N+20).

Un bilan sera rédigé à l'issue de chaque année de suivi afin vérifier l'efficacité des mesures et mettre éventuellement en place des mesures correctives.

XXXII.8. SYNTHÈSE DE LA SEQUENCE ERC POUR LE MILIEU NATUREL

Le tableau suivant fait la synthèse de l'ensemble des enjeux, impacts et mesures concernant les milieux naturels.

Tableau 103 : Synthèse de la séquence ERC pour les milieux naturels

	Enjeu identifié à l'état initial	Espèces ou habitats concernés (en gras espèces avec impact significatif après évitement et réduction)	Période	Niveau de l'enjeu	Impacts du projet retenu			Mesures d'évitement et de réduction (sans compter le choix du tracé en phase conception)	Impact résiduel avant compensation	Mesures de compensation & accompagnement	Impact résiduel après compensation	Mesures de suivi
					Nature de l'effet	Phase	Impact brut potentiel					
Continuités écologiques	Conservation des corridors boisés et aquatiques	Vallées boisées de l'Ellé et de l'Inam	Toute l'année	TRES FORT	Aucun	Exploitation	NUL	/	NUL	/	NUL	/
		Vallon boisé du ruisseau du Park Charles		FORT	Aucun	Exploitation	NUL	/	NUL	Banquettes et suppression chutes d'eau sur 3 ouvrages existants	NUL	Suivi banquettes
		Ruisseaux temporaires et leurs ripisylves		MOYEN	Interception 4 ruisseaux	Exploitation	MODERE	Ouvrages hydrauliques avec banquettes et clôtures	FAIBLE	/	FAIBLE	/
		Haies multistrates sur talus connectées au réseau bocager		FAIBLE	Interception quinzaine de haies	Exploitation	FAIBLE	/	FAIBLE	Plantation de >2980m de haies bocagères	FAIBLE	Suivi haies compensatoires
Flore	Conservation de la rivière Inam et de sa végétation	Habitat N2000 Rivières des étages planitiaires à montagnards avec végétation du Ranunculon fluitants et du Callitriche-Batrachion	Toute l'année	FORT	Aucun	Travaux	NEGLIGEABLE	/	NEGLIGEABLE	/	NEGLIGEABLE	/
	Conservation des hêtraies atlantiques acidophiles	Habitat N2000 Hêtraies atlantiques, acidophiles à sous-bois à Ilex et parfois Taxus		FAIBLE	Destruction 0,25ha	Travaux	FAIBLE	/	FAIBLE	/	FAIBLE	/
	Conservation des Mégaphorbiaies hydrophiles	Habitats N2000 Mégaphorbiaies hydrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard		FAIBLE	Destruction 0,01ha	Travaux	NEGLIGEABLE	/	NEGLIGEABLE	/	NEGLIGEABLE	/
Faune	Conservation des vieilles haies de feuillus sur talus avec arbres à cavités potentielles	Lucane, Chauves-souris arboricoles dont la Barbastelle d'Europe , Bouvreuil pivoine, Pic mar, Pic noir, Pic épeichette, Mésange nonnette, Gobemouche gris, Ecureuil, Amphibiens, Reptiles, Escargot Quimper	Toute l'année	FORT	Destruction 1968m haies (8% de l'aire d'étude)	Travaux	MODERE	/	MODERE	-Plantation >2980m haies, reboisement 4,26ha, conservation bois mort -Pose de gîtes à chiroptères sur arbres	NEGLIGEABLE	- Suivi des mesures en phase chantier - Suivi haies et boisements compensatoires - Suivi gîtes
	Conservation des bâtiments	Chauves-souris anthropophiles, Faucon crécerelle, Hironnelle rustique, Lézard des murailles		FORT	Destruction 10 bâtiments	Travaux	FAIBLE	/	FAIBLE	Pose gîtes à chiroptères dans les ouvrages	FAIBLE	- Suivi des mesures en phase chantier - Suivi gîtes à chiroptères
	Conservation des rivières Inam et Ellé	Lamproie marine, Lamproie Planer, Saumon atlantique, Anguille, Chabot, Truite, Murin Daubenton, Noctule de Leisler, Pipistrelles, Grand Rhinolophe, Martin-pêcheur, Loutre		FORT	Aucun	Travaux	NUL	/	NUL	/	NUL	/
	Conservation des étangs, des ruisseaux et de leurs berges	Agrion de Mercure, Campagnol amphibie , Reptiles, Anguille, Chabot, Truite, Loutre, Chauves-souris, Martin-pêcheur, Hironnelle rustique, Hironnelle de fenêtre, Martinet, Amphibiens		FORT	Interception 4 ruisseaux au droit des OH (dont le ruisseau de St-Fiacre)	Travaux	FORT (ruisseau St-Fiacre)	Limitation pollutions en phase travaux Ouvrages hydrauliques de grand gabarit avec banquettes	FORT (ruisseau St-Fiacre)	Restauration (33m) et gestion conservatoire ruisseau St-Fiacre	FAIBLE	- Suivi des mesures en phase chantier - Suivi Agrion de Mercure et Campagnol amphibie
	Conservation des prairies/friches humides	Vipère péliade , autres reptiles, Mélitée mélampyre, Chauves-souris, Faucon crécerelle, Hironnelle rustique, Hironnelle fenêtre, Martinet, Amphibiens		FORT	Destruction 3,18ha prairies et friches humides	Travaux	MODERE	/	MODERE	Restauration 3,42ha prairies humides et gestion à terme 4,61ha	FAIBLE	- Suivi des mesures en phase chantier - Suivi zones humides comp.

Enjeu identifié à l'état initial	Espèces ou habitats concernés (en gras espèces avec impact significatif après évitement et réduction)	Période	Niveau de l'enjeu	Impacts du projet retenu			Mesures d'évitement et de réduction (sans compter le choix du tracé en phase conception)	Impact résiduel avant compensation	Mesures de compensation & accompagnement	Impact résiduel après compensation	Mesures de suivi
				Nature de l'effet	Phase	Impact brut potentiel					
Conservation des boisements et friches en cours de boisement	Bouvreuil pivoine, Mésange nonnette, Pic épeichette, Escargot Quimper, Reptiles, Amphibiens		MOYEN	Destruction 3,73ha boisements et friches boisées	Travaux	FAIBLE	/	FAIBLE	Reboisement 4,26ha	NEGLIGEABLE	- Suivi des mesures en phase chantier - Suivi boisements compensatoires
Conservation des landes et jardins	Chardonneret élégant, Verdier Europe, Engoulevent Europe, Serin cini		MOYEN	Destruction 1,17ha jardins et landes à ajoncs	Travaux	FAIBLE	/	FAIBLE	/	FAIBLE	/
Conservation des mares et ornières temporaires	Amphibiens, Reptiles		MOYEN	Aucun	Travaux	NUL	/	NUL	/	NUL	/
Conservation des vieux chênes	Lucane cerf-volant		FAIBLE	Destruction 50 vieux chênes	Travaux	FAIBLE	Déplacement et conservation arbres à enjeux	NEGLIGEABLE	Plantation >2980m haies sur talus et reboisement 4,26ha	NEGLIGEABLE	- Suivi des mesures en phase chantier - Suivi haies et boisements compensatoires
Conservation des haies et boisements avec résineux	Roitelet huppé, Ecureuil roux		FAIBLE	Aucun	Travaux	NUL	/	NUL	/	NUL	/
Risque de mortalité et de dérangement des espèces nichant dans les haies, boisements, landes et jardins	Pic mar, Pic noir, Pic épeichette, Mésange nonnette, Gobemouche gris, Chardonneret élégant, Verdier Europe, Serin cini, Roitelet huppé, Engoulevent Europe, Bouvreuil pivoine, Fauvette jardins, Ecureuil roux	Du 1er février au 31 août	FORT	Risque mortalité travaux défrichage	Travaux	FORT	Phasage travaux défrichage	NEGLIGEABLE	/	NEGLIGEABLE	- Suivi des mesures en phase chantier
Risque de mortalité et de dérangement des Chiroptères arboricoles en phase travaux	Barbastelle, Murin moustaches, Murin Daubenton, Murin Natterer, Murin Alcathoe, Noctule Leisler, Pipistrelle Nathusius,	Toute l'année	FORT	Risque mortalité travaux défrichage	Travaux	FORT	Suppression pollution lumineuse Phasage travaux défrichage Déplacement spécifique arbres à enjeux	FAIBLE	/	FAIBLE	- Suivi des mesures en phase chantier
Risque de mortalité des Amphibiens et Reptiles en phase travaux	Vipère péliade, Couleuvre helvétique, Lézard des murailles, Lézard vivipare, Orvet fragile, Crapaud épineux, Grenouille agile, Grenouille rousse, Salamandre tachetée	Toute l'année	FORT	Risque mortalité travaux défrichage et décapage	Travaux	MODERE	Phasage travaux défrichage et décapage Mise en place clôtures temporaires autour zones travaux	FAIBLE	Déplacement et conservation bois mort	FAIBLE	- Suivi des mesures en phase chantier
Risque de mortalité et de dérangement des Chiroptères présents dans les bâtiments	Grand rhinolophe, Murin oreilles échancrées, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle pygmée, Sérotine commune	Toute l'année	FORT	Risque très faible mortalité Pipistrelle commune	Travaux	NEGLIGEABLE	Phasage travaux démolition	NEGLIGEABLE	/	NEGLIGEABLE	- Suivi des mesures en phase chantier
Risque de mortalité des espèces présentes dans les rivières et leurs berges	Martin-pêcheur, Loutre, Mulette perlière, Lamproie marine, Lamproie Planer, Saumon atlantique, Anguille, Chabot, Truite	Toute l'année	FORT	Aucun	Travaux	NEGLIGEABLE	Phasage travaux ruisseaux	NEGLIGEABLE	/	NEGLIGEABLE	/
Risque de mortalité de la Mélitée du Mélampyre en phase travaux	Mélitée du Mélampyre	Toute l'année	FORT	Terrassement de 0,53ha de prairies humides	Travaux	FORT	Fauche avec exportation des prairies à Mélitée avant terrassement	FAIBLE	Restauration 3,42ha prairies humides	FAIBLE	- Suivi des mesures en phase chantier - Suivi zones humides compensatoires
Risque de mortalité de l'Agrion de Mercure et du Campagnol amphibie	Agrion de Mercure, Campagnol amphibie	Du 1er avril au 31 août	FORT	Risque de mortalité durant les travaux sur les ruisseaux (notamment de St-Fiacre)	Travaux	FORT	Phasage travaux ruisseaux et curage spécifique avant terrassement Mise en place clôtures temporaires autour zones travaux	FAIBLE	Restauration et gestion ruisseau St-Fiacre	FAIBLE	- Suivi des mesures en phase chantier - Suivi ruisseau St-Fiacre

Enjeu identifié à l'état initial	Espèces ou habitats concernés (en gras espèces avec impact significatif après évitement et réduction)	Période	Niveau de l'enjeu	Impacts du projet retenu			Mesures d'évitement et de réduction (sans compter le choix du tracé en phase conception)	Impact résiduel avant compensation	Mesures de compensation & accompagnement	Impact résiduel après compensation	Mesures de suivi
				Nature de l'effet	Phase	Impact brut potentiel					
Risque de mortalité de l'Escargot de Quimper en phase travaux	Escargot Quimper	Toute l'année	MOYEN	Risque mortalité travaux défrichement et décapage	Travaux	MODERE	Déplacement et conservation bois mort	FAIBLE	/	FAIBLE	- Suivi des mesures en phase chantier
Risque de mortalité et de dérangement de l'Avifaune nichant dans les bâtiments	Hirondelle rustique, Faucon crécerelle	Du 1 ^{er} mars au 31 août	MOYEN	Aucun	Travaux	NUL	Phasage travaux démolition	NUL	/	NUL	- Suivi des mesures en phase chantier
Risque de mortalité des amphibiens présents dans les mares, ornières et étangs	Salamandre tachetée, Grenouille agile, Grenouille rousse et Crapaud épineux	Du 1 ^{er} janvier au 30 juin	MOYEN	Aucun	Travaux	NUL	/	NUL	/	NUL	/
Risque de mortalité des insectes saproxylophages	Lucane cerf-volant	Toute l'année	FAIBLE	Risque mortalité travaux défrichement	Travaux	MODERE	Déplacement et conservation arbres à enjeux	NEGLIGEABLE	Déplacement et conservation bois mort	NEGLIGEABLE	- Suivi des mesures en phase chantier
Risque de mortalité routière par collision pour les Chiroptères	Grand rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Murin oreilles échancrées, Murin Natterer, Pipistrelle commune	Du 1 ^{er} mars au 31 octobre	FORT	Risque collision corridors de déplacement interceptés	Exploitation	MODERE	Ouvrages hydrauliques avec banquettes et clôtures + boviduc Plantation de haies le long de l'infrastructure	FAIBLE	/	FAIBLE	/
Risque de mortalité routière par collision pour l'Avifaune	Martin-pêcheur, Bouvreuil pivoine	Toute l'année	MOYEN	Risque collision 4 petits vallons humides franchis	Exploitation	FAIBLE	Ouvrages hydrauliques avec banquettes et clôtures	FAIBLE	/	FAIBLE	/
Risque de mortalité par écrasement pour les reptiles	Vipère péliade, Couleuvre helvétique, Lézard des murailles, Lézard vivipare, Orvet fragile	Du 1 ^{er} mars au 31 octobre	MOYEN	Risque de d'écrasement lors des traversées de route	Exploitation	FAIBLE	Ouvrages hydrauliques avec banquettes et clôtures + boviduc Petits ouvrages inférieurs	NEGLIGEABLE	/	NEGLIGEABLE	/
Risque de mortalité routière par collision pour les mammifères semi-aquatiques	Loutre d'Europe, Campagnol amphibie	Toute l'année	MOYEN	Risque collision 4 petits ruisseaux franchis	Exploitation	MODERE	Pose de banquettes sur 4 nouveaux ouvrages et 2 ouvrages existants Pose de clôtures petite faune aux abords des zones humides	NEGLIGEABLE	/	NEGLIGEABLE	/
Risque de mortalité routière par écrasement des Amphibiens	Crapaud épineux, Grenouille agile, Grenouille rousse, Salamandre tachetée	Toute l'année	FAIBLE	Risque écrasement 4 petits vallons humides franchis et autres habitats favorables	Exploitation	FAIBLE	Ouvrages hydrauliques avec banquettes et clôtures + boviduc Petits ouvrages inférieurs	NEGLIGEABLE	/	NEGLIGEABLE	/

XXXII.9. DEROGATION ESPECES PROTEGEES

L'article L.411-2 du code de l'environnement introduit la possibilité de déroger aux interdictions concernant les espèces protégées sous réserve de remplir trois conditions cumulatives. Les **raisons impératives d'intérêt public majeur du projet et la démonstration de l'absence de solution alternative au projet retenu** sont détaillées dans la PARTIE 4 du tome 1 du rapport.

Concernant **l'absence de nuisance à l'état de conservation favorable des populations dans leur aire de répartition naturelle**, elle est démontrée dans les paragraphes précédents détaillant les mesures et les impacts résiduels du projet pour les espèces protégées. Ainsi, les impacts finaux du projet après compensation sont considérés comme non significatifs (c'est-à-dire de niveau négligeable ou faible) et ne sont pas de nature à remettre en cause ni le bon accomplissement des cycles biologiques, ni l'état de conservation des espèces protégées à l'échelle locale.

Réglementairement, ces impacts non significatifs nécessitent toutefois une demande de dérogation pour les espèces protégées qui présentent un risque de mortalité ou de dérangement et/ou une destruction de leurs habitats (aussi restreinte soit-elle). Ces deux types d'impacts sont associés à deux types de demande de dérogation :

- **CERFA n° 13 616*01** - Demande de dérogation pour la capture ou l'enlèvement, la destruction, la perturbation intentionnelle de spécimens d'espèces animales protégées ;
- **CERFA n° 13 614*01** - Demande de dérogation pour la destruction, l'altération ou la dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos d'animaux d'espèces animales protégées.

Le tableau suivant fait la synthèse des niveaux d'impacts avant et après mise en place des mesures d'évitement et de réduction pour toutes les espèces protégées inventoriées sur le site.

Tableau 104 : Impacts du projet avant et après mesures de réduction et d'évitement pour les espèces protégées observées sur le site

Espèces protégées inventoriées	Statuts de protection en France		Impacts potentiels avant mesures évitement/réduction		Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction	
	Destruction individus	Destruction habitats	Risque destruction individus	Destruction habitats	Risque destruction individus	Destruction habitats
Crapaud épineux	Oui	Non	Faible	/	Néglig.	/
Grenouille agile	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Néglig.	Néglig.
Grenouille rousse	Oui	Non	Modéré	/	Néglig.	/
Salamandre tachetée	Oui	Non	Faible	/	Néglig.	/
Couleuvre helvétique	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Néglig.	Néglig.
Lézard des murailles	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Néglig.	Néglig.
Lézard vivipare	Oui	Non	Modéré	/	Néglig.	/
Orvet fragile	Oui	Non	Faible	/	Néglig.	/
Vipère péliade	Oui	Oui	Fort	Modéré	Faible	Modéré
Mulette perlière	Oui	Oui	Nul	Nul	Nul	Nul
Escargot de Quimper	Oui	Oui	Modéré	Faible	Faible	Faible

Espèces protégées inventoriées	Statuts de protection en France		Impacts potentiels avant mesures évitement/réduction		Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction	
	Destruction individus	Destruction habitats	Risque destruction individus	Destruction habitats	Risque destruction individus	Destruction habitats
Agrion de Mercure	Oui	Non	Fort	Fort	Faible	Fort
Saumon atlantique	Oui	Oui	Nul	Nul	Nul	Nul
Truite commune	Oui	Oui	Nul	Faible	Nul	Nul
Lamproie de planer	Oui	Oui	Nul	Faible	Nul	Nul
Lamproie marine	Oui	Oui	Nul	Nul	Nul	Nul
Campagnol amphibie	Oui	Oui	Modéré	Modéré	Faible	Modéré
Ecureuil roux	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Néglig.	Néglig.
Loutre d'Europe	Oui	Oui	Nul	Faible	Nul	Néglig.
Barbastelle d'Europe	Oui	Oui	Fort	Modéré	Faible	Modéré
Grand rhinolophe	Oui	Oui	Néglig.	Néglig.	Néglig.	Néglig.
Murin à oreilles échancrées	Oui	Oui	Fort	Faible	Faible	Faible
Murin à moustaches	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Néglig.	Néglig.
Murin d'Alcathoe	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Néglig.	Néglig.
Murin de Daubenton	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Néglig.	Néglig.
Murin de Natterer	Oui	Oui	Modéré	Faible	Néglig.	Néglig.
Oreillard gris	Oui	Oui	Néglig.	Néglig.	Néglig.	Néglig.
Pipistrelle commune	Oui	Oui	Modéré	Néglig.	Néglig.	Néglig.
Pipistrelle de Kuhl	Oui	Oui	Néglig.	Néglig.	Néglig.	Néglig.
Pipistrelle de Nathusius	Oui	Oui	Modéré	Néglig.	Néglig.	Néglig.
Pipistrelle pygmée	Oui	Oui	Néglig.	Néglig.	Néglig.	Néglig.
Sérotine commune	Oui	Oui	Modéré	Néglig.	Néglig.	Néglig.
Noctule de Leisler	Oui	Oui	Modéré	Néglig.	Néglig.	Néglig.
Alouette lulu	Oui	Oui	Modéré	Néglig.	Nul	Néglig.
Bouvreuil pivoine	Oui	Oui	Fort	Faible	Nul	Faible
Chardonneret élégant	Oui	Oui	Modéré	Faible	Nul	Faible
Engoulevent d'Europe	Oui	Oui	Nul	Nul	Nul	Nul
Faucon crécerelle	Oui	Oui	Nul	Nul	Nul	Nul
Fauvette des jardins	Oui	Oui	Modéré	Néglig.	Nul	Néglig.
Gobemouche gris	Oui	Oui	Modéré	Faible	Nul	Faible
Hirondelle de fenêtre	Oui	Oui	Nul	Nul	Nul	Nul
Hirondelle rustique	Oui	Oui	Modéré	Faible	Nul	Faible
Martinet noir	Oui	Oui	Nul	Nul	Nul	Nul
Martin-pêcheur d'Europe	Oui	Oui	Nul	Nul	Nul	Nul

Espèces protégées inventoriées	Statuts de protection en France		Impacts potentiels avant mesures évitement/réduction		Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction	
	Destruction individus	Destruction habitats	Risque destruction individus	Destruction habitats	Risque destruction individus	Destruction habitats
Mésange nonnette	Oui	Oui	Modéré	Néglig.	Nul	Néglig.
Pic épeichette	Oui	Oui	Modéré	Néglig.	Nul	Néglig.
Pic mar	Oui	Oui	Modéré	Faible	Nul	Faible
Pic noir	Oui	Oui	Modéré	Néglig.	Nul	Néglig.
Roitelet huppé	Oui	Oui	Modéré	Néglig.	Nul	Néglig.
Serin cini	Oui	Oui	Modéré	Néglig.	Nul	Néglig.
Verdier d'Europe	Oui	Oui	Modéré	Faible	Nul	Faible
Accenteur mouchet	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Nul	Néglig.
Bergeronnette grise	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Nul	Néglig.
Bruant zizi	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Nul	Néglig.
Buse variable	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Nul	Néglig.
Chouette hulotte	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Nul	Néglig.
Coucou gris	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Nul	Néglig.
Effraie des clochers	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Nul	Néglig.
Epervier d'Europe	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Nul	Néglig.
Fauvette à tête noire	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Nul	Néglig.
Grimpereau des jardins	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Nul	Néglig.
Mésange à longue queue	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Nul	Néglig.
Mésange bleue	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Nul	Néglig.
Mésange charbonnière	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Nul	Néglig.
Mésange huppée	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Nul	Néglig.
Pic épeiche	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Nul	Néglig.
Pic vert	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Nul	Néglig.
Pinson des arbres	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Nul	Néglig.
Pouillot véloce	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Nul	Néglig.
Roitelet triple-bandeau	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Nul	Néglig.
Rougegorge familier	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Nul	Néglig.
Sittelle torchepot	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Nul	Néglig.
Troglodyte mignon	Oui	Oui	Faible	Néglig.	Nul	Néglig.
Bergeronnette des ruisseaux	Oui	Oui	Nul	Nul	Nul	Nul
Choucas des tours	Oui	Oui	Nul	Nul	Nul	Nul
Goéland argenté	Oui	Oui	Nul	Nul	Nul	Nul
Grand cormoran	Oui	Oui	Nul	Nul	Nul	Nul

Espèces protégées inventoriées	Statuts de protection en France		Impacts potentiels avant mesures évitement/réduction		Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction	
	Destruction individus	Destruction habitats	Risque destruction individus	Destruction habitats	Risque destruction individus	Destruction habitats
Grosbec casse-noyaux	Oui	Oui	Nul	Nul	Nul	Nul
Héron cendré	Oui	Oui	Nul	Nul	Nul	Nul
Mésange noire	Oui	Oui	Nul	Nul	Nul	Nul
Pinson du nord	Oui	Oui	Nul	Nul	Nul	Nul
Pipit farlouse	Oui	Oui	Nul	Nul	Nul	Nul
Pouillot fitis	Oui	Oui	Nul	Nul	Nul	Nul
Poule d'eau	Oui	Oui	Nul	Nul	Nul	Nul
Tarin des aulnes	Oui	Oui	Nul	Nul	Nul	Nul

Une demande de dérogation pour les espèces protégées est ainsi nécessaire pour les espèces présentant un impact résiduel de niveau négligeable à fort après mise en place des mesures d'évitement et de réduction.

Concernant les 3 espèces présentant un impact significatif sur leurs habitats (Barbastelle d'Europe, Agrion de Mercure, Campagnol amphibie et Vipère péliade), des mesures de compensation (mesures MC1, MC5, MC7 et MC8) seront mises en place et sont décrites précédemment. Grâce à ces mesures de compensation, le projet présentera un impact final de niveau négligeable ou faible sur les habitats de ces 4 espèces.

Les espèces protégées concernées et les demandes de dérogation dont elles font l'objet sont listées dans le tableau ci-après.

Tableau 105 : liste des espèces protégées nécessitant une demande de dérogation

Classe	Espèce	Nom scientifique	Effectif estimé sur l'aire d'étude	Effectif estimé au niveau des zones impactées	CERFA N° 13 616*01	CERFA N° 13 614*01	
					Demande de dérogation pour la capture ou l'enlèvement, la destruction, la perturbation intentionnelle de spécimens d'espèces animales protégées	Demande de dérogation pour la destruction, l'altération ou la dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos d'animaux d'espèces animales protégées	
Amphibiens	Crapaud épineux	<i>Bufo spinosa</i>	>3 sites de ponte	0 à 50 individus en phase terrestre (aucun site de ponte impacté)	X		
	Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	>3 sites de ponte	0 à 30 individus en phase terrestre (aucun site de ponte impacté)	X	X	
	Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	>2 sites de ponte	0 à 30 individus en phase terrestre (aucun site de ponte impacté)	X		
	Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	>6 sites de ponte	0 à 50 individus en phase terrestre (aucun site de ponte impacté)	X		
Reptiles	Couleuvre helvétique	<i>Natrix helvetica</i>	>1 individu	0 à 10 individus	X	X	
	Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	>1 individu	0 à 20 individus	X	X	
	Lézard vivipare	<i>Zootoca vivipara</i>	>2 individus	0 à 20 individus	X		
	Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i>	>2 individus	0 à 20 individus	X		
	Vipère péliade	<i>Vipera berus</i>	>3 individus	0 à 10 individus	X	X	
Gastéropodes	Escargot de Quimper	<i>Elona quimperiana</i>	>22 individus et >12 secteurs	0 à 100 individus	X	X	
Insectes	Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	>10 adultes et >1 ruisseau	xx larves	X		
Mammifères	Campagnol amphibie	<i>Arvicola sapidus</i>	>2 individus et >1 ruisseau	0 à 10 individus	X	X	
	Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	>1 individu et >2 secteurs	>1 individu		X	
	Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>	> 1 individu	>1 individu		X	
	Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Inconnu (10 points d'écoute)	0 à 20 individus	X	X	
	Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Inconnu (2 points d'écoute)	0 à 5 individus	X	X	
	Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Inconnu (4 points d'écoute)	0 à 20 individus	X	X	
	Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Inconnu (1 point d'écoute)	0 à 20 individus	X	X	
	Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	Inconnu (6 points d'écoute)	0 à 20 individus	X	X	
	Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Inconnu (5 points d'écoute)	0 à 20 individus	X	X	
	Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Inconnu (2 points d'écoute)	0 à 20 individus	X	X	
	Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Inconnu (2 points d'écoute)	0 à 20 individus	X	X	
	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Inconnu (11 points d'écoute)	0 à 30 individus	X	X	
	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Inconnu (9 points d'écoute)	0 à 30 individus	X	X	
	Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Inconnu (1 point d'écoute)	0 à 10 individus	X	X	
	Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Inconnu (0 à 5 points d'écoute)	0 à 5 individus	X	X	
	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Inconnu (11 points d'écoute)	0 à 20 individus	X	X	
	Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Inconnu (5 points d'écoute)	0 à 10 individus	X	X	
	Oiseaux (espèces patrimoniales)	Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	0 à 1 couple	0 à 1 couple		X
		Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	>4 couples	0 à 2 couples		X
Chardonneret élégant		<i>Carduelis carduelis</i>	>2 couples	0 à 1 couple		X	
Fauvette des jardins		<i>Sylvia borin</i>	>6 couples	0 à 3 couples		X	
Gobemouche gris		<i>Muscicapa striata</i>	>2 couples	0 à 1 couple		X	
Hirondelle rustique		<i>Hirunda rustica</i>	>1 couple	0 à 1 couple		X	
Mésange nonnette		<i>Poecile palustris</i>	>4 couples	0 à 2 couples		X	
Pic épeichette		<i>Dendrocopos minor</i>	>2 couples	0 à 1 couple		X	
Pic mar		<i>Dendrocopos medius</i>	>3 couples	0 à 1 couple		X	
Pic noir		<i>Dryocopus martius</i>	0 à 1 couple	0 à 1 couple		X	
Roitelet huppé		<i>Regulus regulus</i>	>4 couples	0 à 1 couple		X	

Classe	Espèce	Nom scientifique	Effectif estimé sur l'aire d'étude	Effectif estimé au niveau des zones impactées	CERFA N° 13 616*01	CERFA N° 13 614*01
					Demande de dérogation pour la capture ou l'enlèvement, la destruction, la perturbation intentionnelle de spécimens d'espèces animales protégées	Demande de dérogation pour la destruction, l'altération ou la dégradation de sites de reproduction ou d'aires de repos d'animaux d'espèces animales protégées
Oiseaux (espèces non patrimoniales)	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	>1 couple	0 à 1 couple		X
	Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	>5 couples	0 à 2 couples		X
	Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	>10 couples	0 à 3 couples		X
	Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	>2 couples	0 à 1 couple		X
	Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	>4 couples	0 à 2 couples		X
	Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	>1 couple	0 à 1 couple		X
	Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	>4 couples	0 à 2 couples		X
	Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	>2 couples	0 à 1 couple		X
	Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	>1 couple	0 à 1 couple		X
	Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	>1 couple	0 à 1 couple		X
	Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	>25 couples	0 à 5 couples		X
	Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	>15 couples	0 à 3 couples		X
	Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	>5 couples	0 à 2 couples		X
	Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	>20 couples	0 à 5 couples		X
	Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	>20 couples	0 à 5 couples		X
	Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>	>3 couples	0 à 1 couple		X
	Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	>3 couples	0 à 2 couples		X
	Pic vert	<i>Picus viridis</i>	>2 couples	0 à 1 couple		X
	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	>20 couples	0 à 5 couples		X
	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	>25 couples	0 à 5 couples		X
Roitelet triple-bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	>8 couples	0 à 3 couples		X	
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	>25 couples	0 à 5 couples		X	
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	>6 couples	0 à 3 couples		X	
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	>25 couples	0 à 5 couples		X	

XXXIII. MESURES POUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

Les mesures qui vont suivre répondent aux sensibilités relevées pour les quatre thématiques que sont les lieux de vie, les lieux touristiques, les axes de communication et les ouvertures visuelles. Elles illustrent des détails sur des secteurs précis mais sont également des modèles d'aménagement transposables ailleurs à l'échelle de l'ensemble du tracé.

À noter que les croquis qui vont suivre ont pour but de situer et d'illustrer les mesures paysagères mais n'ont pas vocation à montrer une image finie du projet car ni le marquage, ni les équipements techniques (type glissière) ne sont représentés. La définition et l'emplacement de ces éléments n'étant, à ce jour, pas définitivement actés.

DETAILS N°1 : LE SECTEUR DE BEG ER ROCH'

- Aménagement d'un rond-point au carrefour des RD 782 et RD 769 (création de massifs arbustifs)
- Aménagement des abords d'une maison située à proximité du tracé
- Intégration de la traversée du sentier de Grande Randonnée n°38
- Aménagement du bassin de réception des eaux pluviales

DETAILS N°2 : LE SECTEUR DU PETIT COAT LORET

- Aménagement d'un rond-point (création de massifs arbustifs)
- Intégration des modelés paysagers avec la création d'un verger
- Aménagement des abords des lieux de vie et détail sur les démolitions prévues

DETAILS N°3 : LE SECTEUR DE PONT ER LANN

- Aménagement d'un rond-point (création de massifs arbustifs)
- Intégration des modelés paysagers avec la création d'un verger
- Préservation de l'ouverture visuelle n°2 depuis le circuit de Grande Randonnée n°38

DETAILS N°4 : LE SECTEUR DE LA LANDE SAINT FIACRE

- Préservation de l'ouverture visuelle n°3 depuis le circuit de Grande Randonnée n°38
- Aménagement des abords d'une maison et des lisières de son jardin situés à proximité du projet

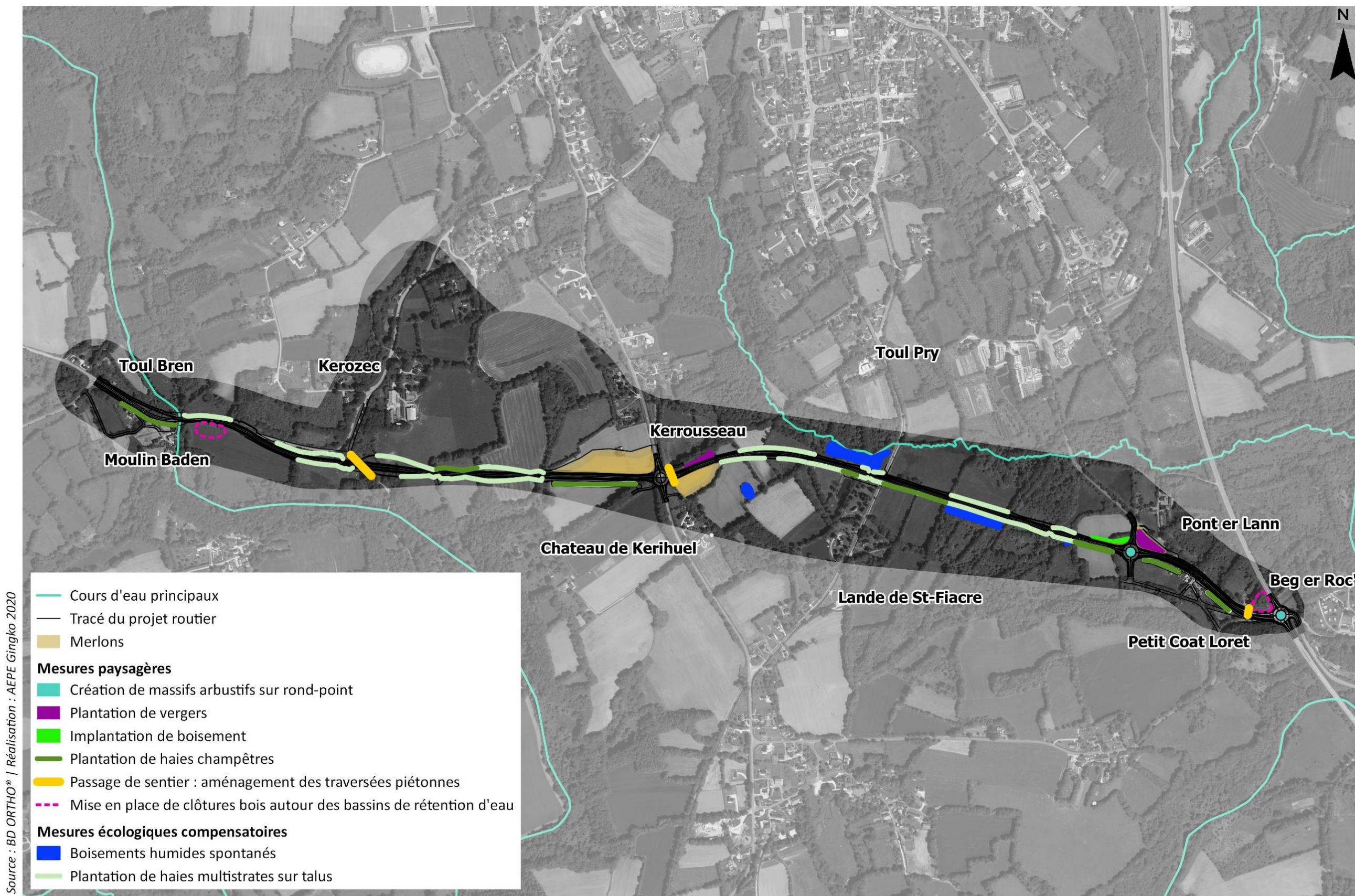
DETAILS N°5 : LE SECTEUR DE KERROUSSEAU

- Préservation de l'allée plantée du manoir (ou château) de Kerihuel et création d'un alignement d'arbres
- Aménagement d'un rond-point
- Intégration des modelés paysagers

- Intégration de la traversée du sentier de Grande Randonnée n°38

DETAILS N°6 : LE SECTEUR DE MOULIN BADEN

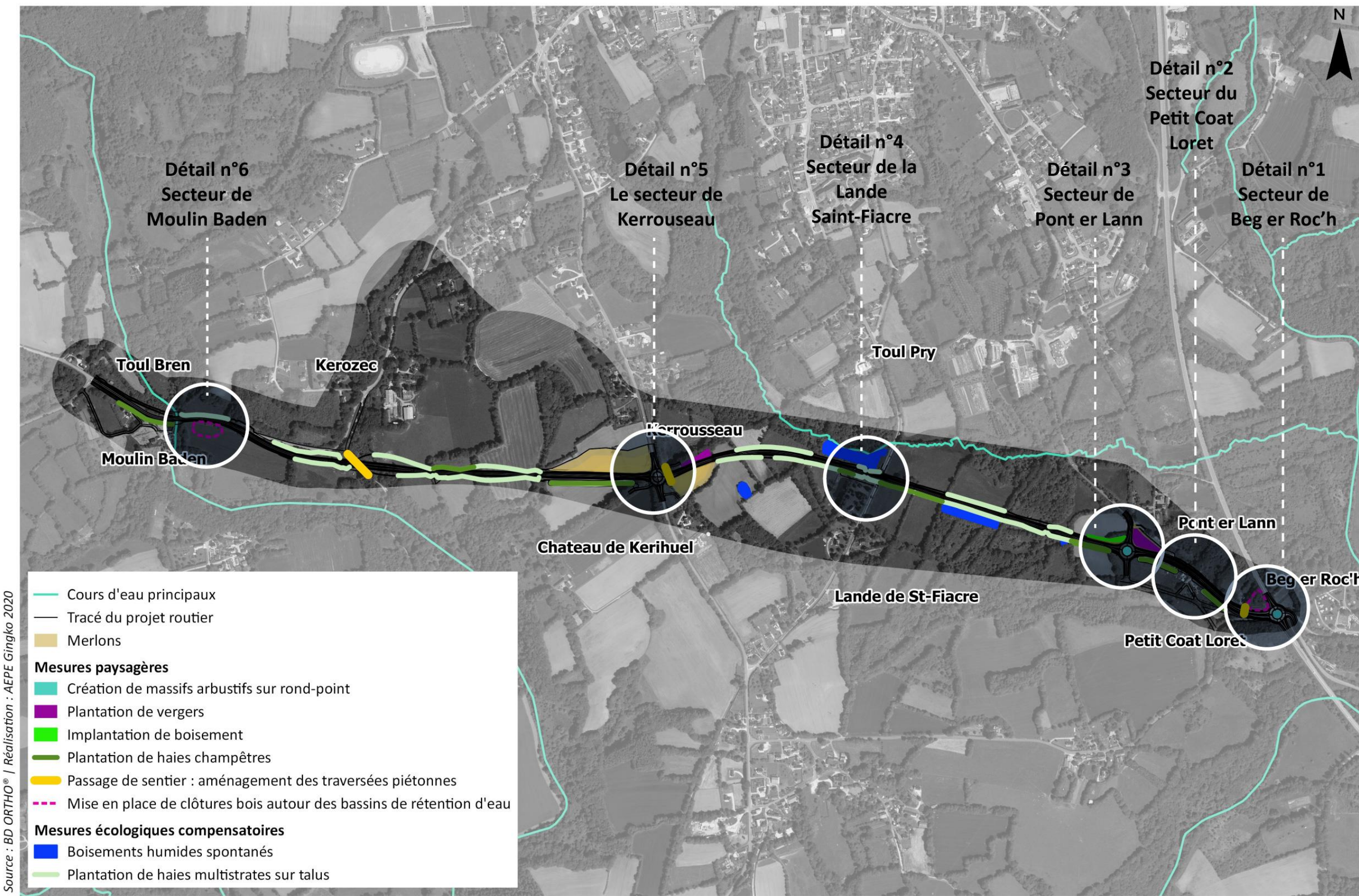
- Aménagement du bassin de réception des eaux pluviales
- Préservation de l'ouverture visuelle n°7 depuis le circuit de Grande Randonnée n°38
- Franchissement de l'Inam : préservation du gabarit du pont et des structures arborées et bocagères longeant la vallée
- Plantation de haies aux abords des maisons d'habitation



Les mesures paysagères



Carte 63 : Les mesures paysagères



Source : BD ORTHO® / Réalisation : AEPE Gingko 2020



**Les mesures paysagères
Localisation des secteurs détaillés**



Carte 64 : Les mesures paysagères : localisation des secteurs détaillés

XXXIII.2. DETAIL N°1 – SECTEUR DE BEG ER ROC'H

Détail n° 1 : Le secteur de Beg er Roc'h

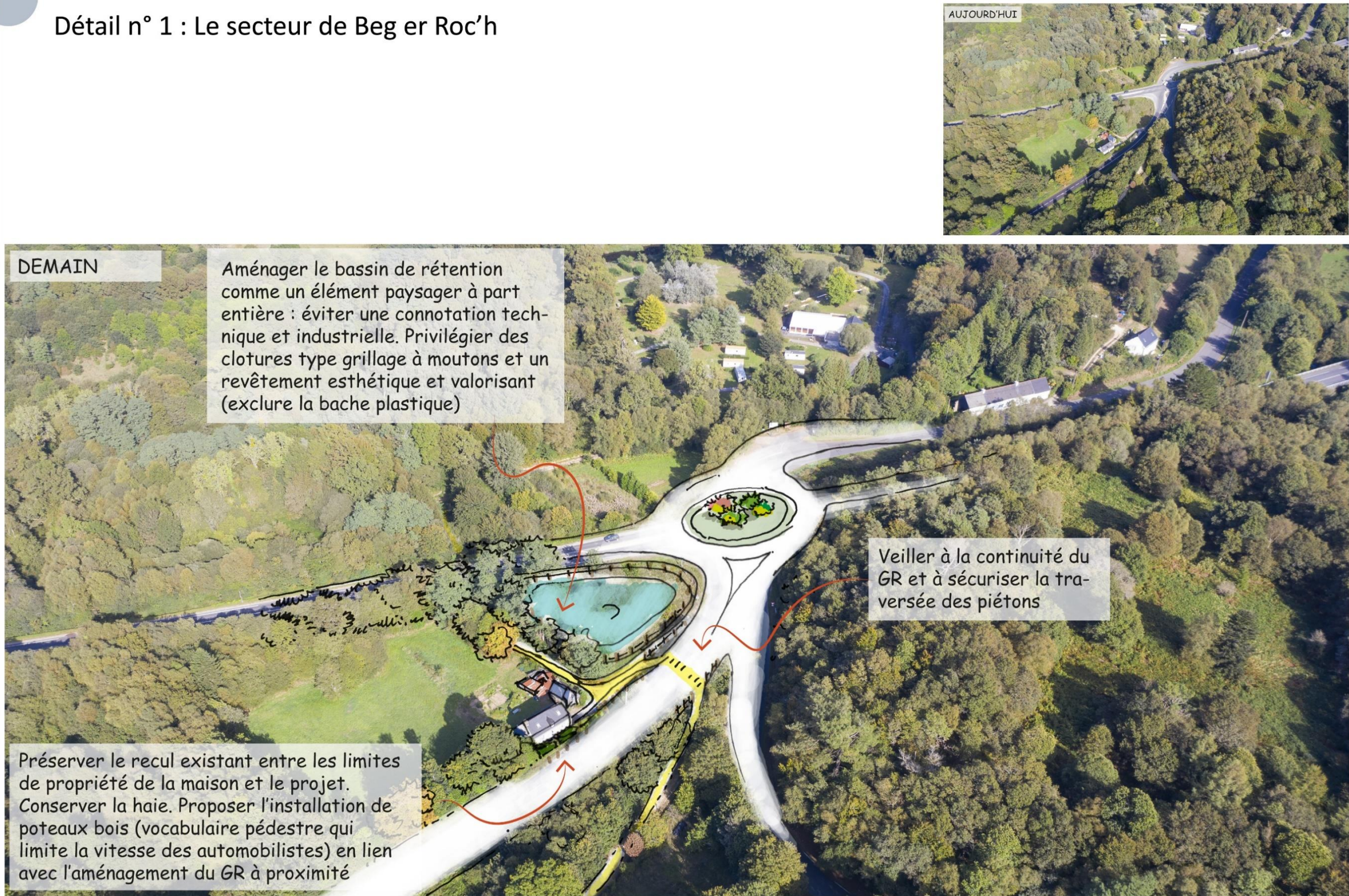


Figure 34 : Mesures mises en place au niveau du secteur de Beg er Roch'

Détail n°1 (suite) : Le secteur de Beg er Roc'h

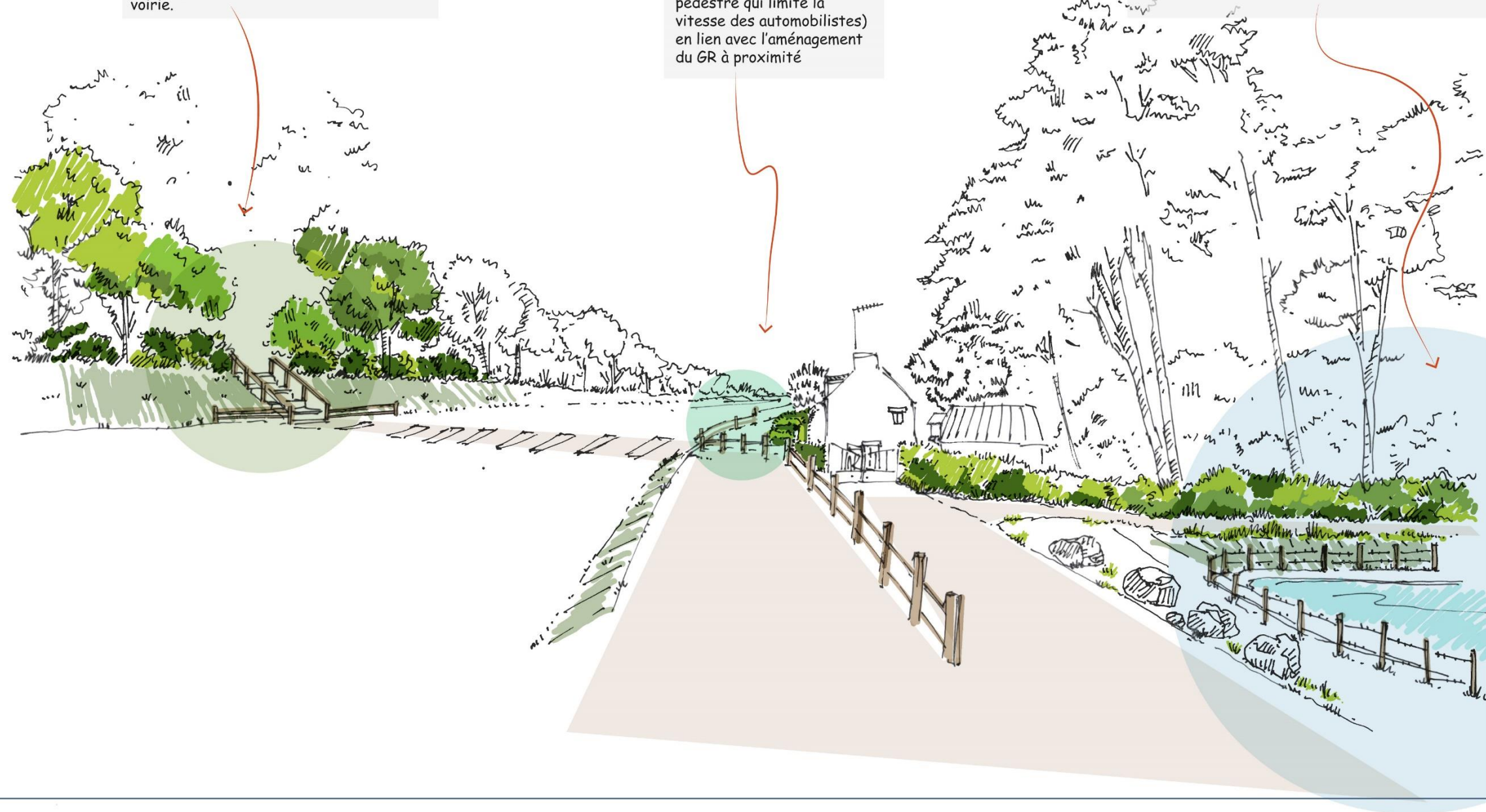


DEMAIN

Signaler le passage du GR sur la voie pour sécuriser la traversée des piétons : accompagner le cheminement par une glissière en bois, créer des emmarchements et faciliter la continuité visuelle du chemin par un revêtement différent de la voirie.

Préserver le recul existant entre les limites de propriété de la maison et le projet. Conserver la haie. Proposer l'installation de glissière bois (vocabulaire pédestre qui limite la vitesse des automobilistes) en lien avec l'aménagement du GR à proximité

Aménager le bassin de rétention comme un élément paysager à part entière qui accompagne le cheminement du GR : éviter une connotation technique et industrielle. Privilégier des clôtures type grillage à moutons et un revêtement esthétique et valorisant (exclure la bache plastique)



AEPE Gingko

Figure 35 : Mesures mises en place au niveau du secteur de Beg er Roch' - suite

XXXIII.3. DETAIL N°2 – SECTEUR DU PETIT COAT LORET

Détail n°2 : Le secteur du Petit Coat Loret



Figure 36 : Mesures mises en place au niveau du Petit Coat Loret

XXXIII.4. DETAIL N°3 – SECTEUR DE PONT ER LANN

Détail n°3 : Le secteur de Pont er Lann

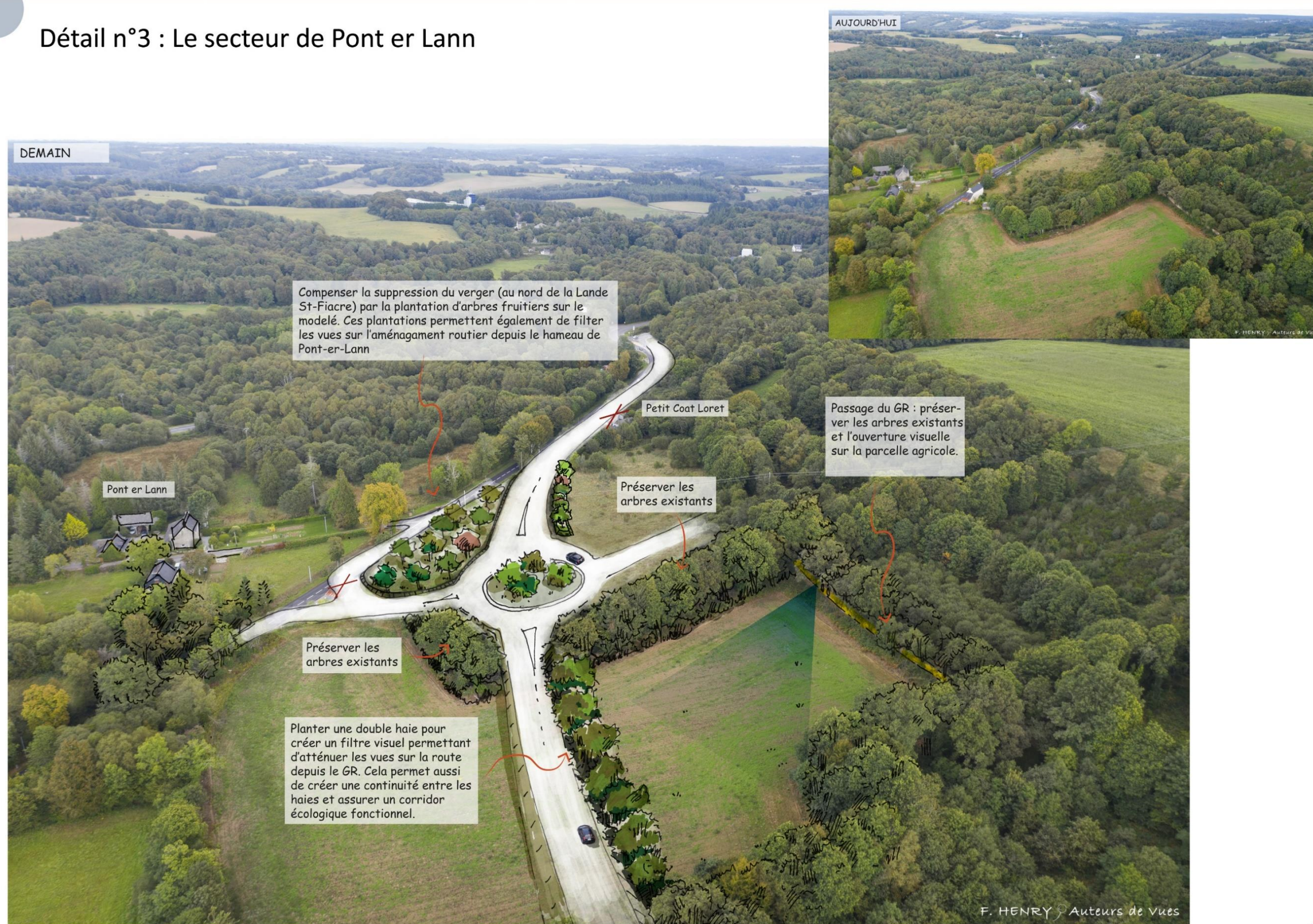


Figure 37 : Mesures mises en place au niveau de Pont er Lann

XXXIII.5. DETAIL N°4 : SECTEUR DE LA LANDE SAINT FIACRE

Détail n°4 : Le secteur de La Lande Saint Fiacre



Figure 38 : Mesures mises en place au niveau de La Lande Saint Fiacre

XXXIII.6. DETAIL N°5 : SECTEUR DE KERROUSSEAU

Détail n°5 : Le secteur de Kerrouseau

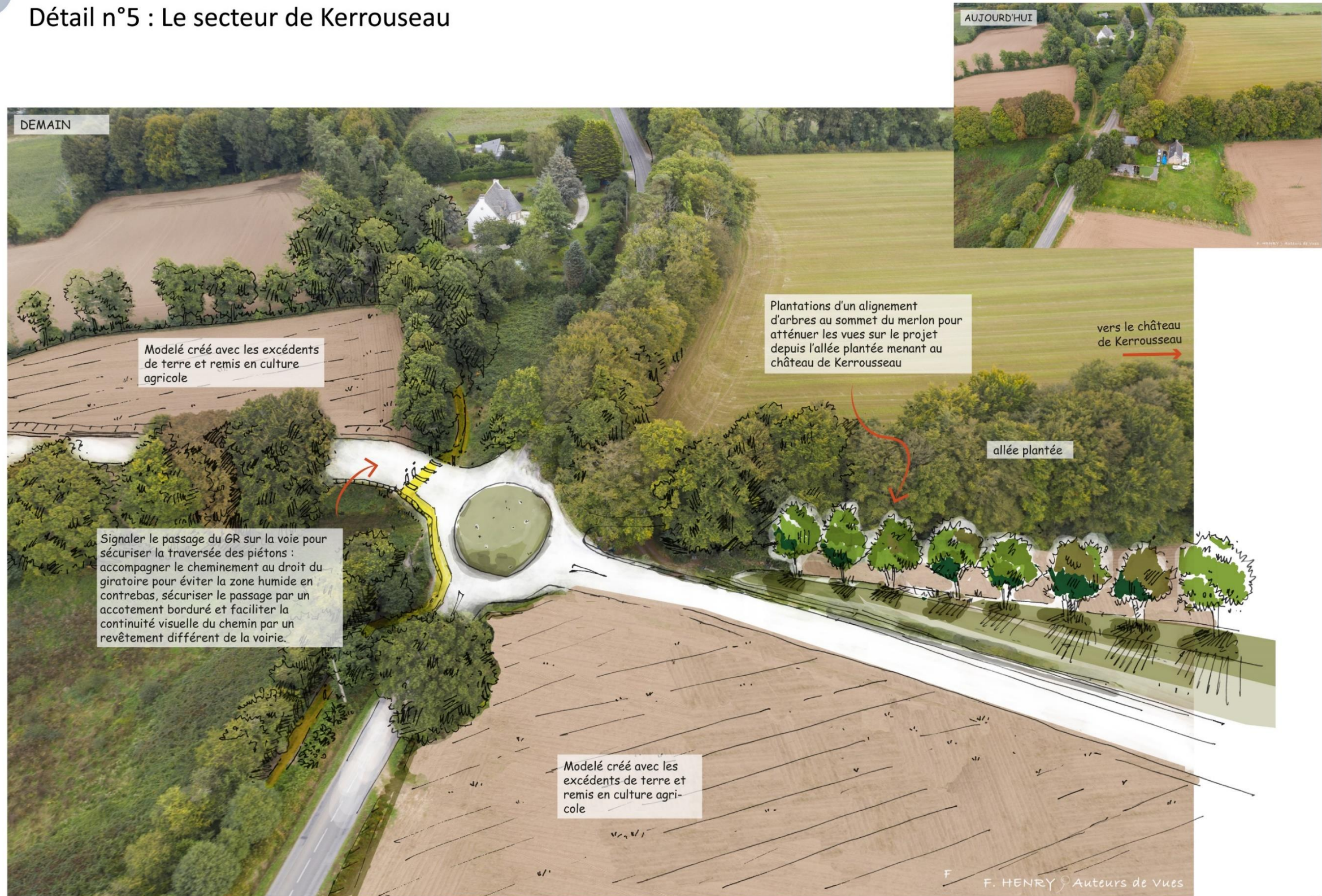
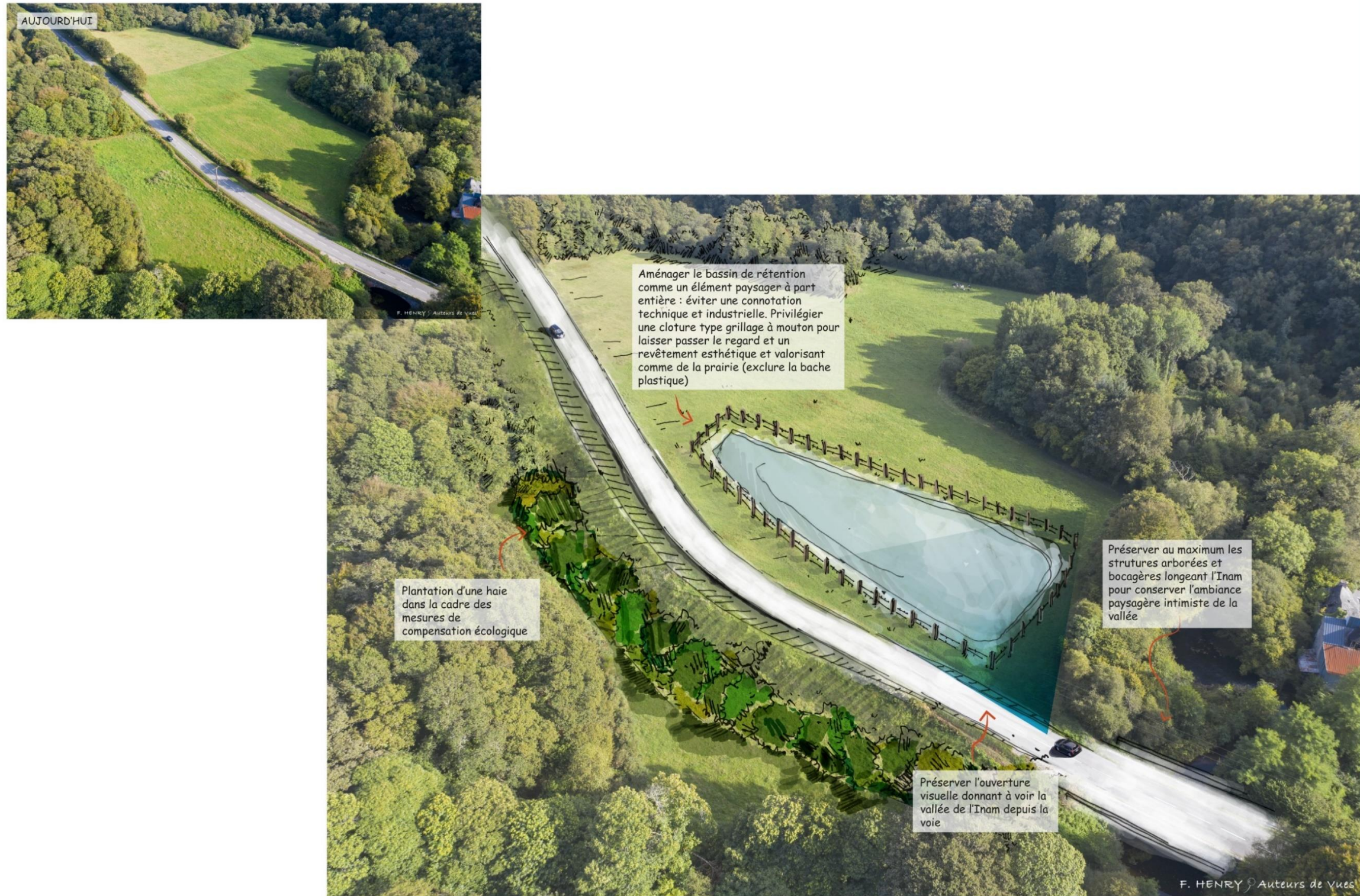


Figure 39 : Mesures mises en place au niveau de Kerrouseau

XXXIII.7. DETAIL N°6 : SECTEUR DE MOULIN BADEN

Détail n° 6 : Le secteur de Moulin Baden



AEPE Gingko

Figure 40 : Mesures mises en place au niveau de Moulin Baden

XXXIV. MESURES POUR LE MILIEU HUMAIN

XXXIV.1. DEMOGRAPHIE, POPULATION, HABITAT

XXXIV.1.1. MESURES D'EVITEMENT

ABSENCE DE TRAVAIL DE NUIT

Cf. Partie XXXIV.6.2. Environnement sonore

XXXIV.1.2. MESURES DE REDUCTION

MISE EN PLACE DE MERLONS ANTI-BRUIT

Cf. Partie XXX.7.2. Environnement sonore

Suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction, les effets résiduels seront très faibles.

XXXIV.2. RESEAUX DE COMMUNICATION

XXXIV.2.1. MESURES DE REDUCTION

MISE EN PLACE D'UNE CIRCULATION ALTERNÉE

Lors des travaux, le trafic pourra être perturbé, notamment lors de la création des giratoires sur la RD790, et la RD769. Une circulation alternée sera donc mise en place.

ENTRETIEN DES VOIES PAR BALAYAGE MECANIQUE

Les sorties d'engins et de camions sur la voie publique peuvent provoquer des dépôts de boue qui peuvent poser des problèmes de sécurité. Lorsque ces dépôts deviennent trop dangereux, un balayage mécanique des voies sera effectué.

Suite à la mise en place des mesures de réduction, les effets résiduels seront très faibles.

XXXIV.3. ACTIVITE AGRICOLE ET SYLVICOLE

XXXIV.3.1. MESURES D'EVITEMENT

OPTIMISATION DU TRACE

Le projet d'aménagement routier sur la commune de Le Faouët a été optimisé lors de sa conception aussi bien sur la surface d'emprise au sol que sur la localisation du projet afin d'éviter au maximum les impacts sur l'activité agricole, notamment en minimisant la création de délaissés, l'allongement du parcours et la coupure des parcelles.

Suite à la mise en place des mesures d'évitement, les effets résiduels restent significatifs sur l'activité agricole et des mesures de compensation s'avèrent nécessaires.

XXXIV.3.2. MESURES DE COMPENSATIONS

SEBASTIEN PETRO

Description des compensations possibles

	Impacts du projet	Compensations possibles
Parcelle 1 d	Emprise du projet sur la parcelle : 0.96 ha Projet de route coupant en 2 cette voie traversante et rendant non accessible la parcelle au bovin.	Echange parcellaire / compensation financière Pour l'accès des animaux : mise en place d'un boviduc
	Projet de route situé sur cette entrée de champs	Maintien de cette entrée de champs (à intégrer dans le projet de route)
Parcelle 1e	Emprise du projet sur la parcelle : 0.47 ha Partie sud de la parcelle : 0.7 ha sans accès a priori	Echange parcellaire / compensation financière Pour l'accès des animaux : mise en place d'un boviduc (intérêt relatif pour 0,7 ha)
Parcelle 1f	Emprise du projet sur la parcelle : 0.09 ha	Echange parcellaire / compensation financière

GAEC DE L'ELLE

Description des compensations possibles

	Impacts du projet	Compensations possibles
Parcelle 2f – 2b	Emprise du projet sur la parcelle : 0.75 ha Projet de route coupant la parcelle en 2 rendant inaccessible a priori le sud de la parcelle (0.85 ha de la parcelle 2f et 0.7 ha de la parcelle 2b) Dégradation de la fonctionnalité de la parcelle du fait de sa division en 2 îlots si une solution d'accès est trouvée.	Echange parcellaire préférentiellement / compensation financière Solution de modification des accès via intégration d'une entrée de champs dans le projet de route
	Emprise du projet sur la parcelle : 1.80 ha (dont 0.25 ha de modelé remis en culture après travaux sur la partie nord de la parcelle)	Solution de modification des accès via intégration d'une entrée de champs dans le projet de route

	Projet de route coupant la parcelle en 2 rendant inaccessible a priori le sud de la parcelle : 1.6 ha. Dégradation de la fonctionnalité de la parcelle du fait de sa division en 2 îlots si une solution d'accès est trouvée.	Remise en culture des modelés avec vigilance du tri des terres Echange parcellaire préférentiellement/ compensation financière
Parcelle 2c	Emprise du projet sur la parcelle : 0.8 ha (dont 0.25 ha de modelé remis en culture après travaux) Projet de route laissant 0.45 ha de cultivable est donc une parcelle peu fonctionnelle pour l'itinéraire actuel (culture).	Echange parcellaire préférentiellement/ compensation financière
Parcelle 2 d	Emprise du projet sur la parcelle : 0.15 ha + 0.34 ha d'emprise-acquisition par le CD56 pour de la compensation environnementale (non compatible avec la fonctionnalité actuelle de la parcelle) soit un total de 0.49 ha Projet de route coupant la parcelle en 2. Avec seulement 0.45 ha accessible au nord (petite surface réduisant l'intérêt culturel) et rendant inaccessible a priori le sud de la parcelle : 2.6 ha	Solution de modification des accès via intégration d'une entrée de champs dans le projet de route Echange parcellaire préférentiellement/ compensation financière

FREDERIC LE NY**Description des compensations possibles**

	Impacts du projet	Compensations possibles
Parcelle 3a	Emprise du projet sur la parcelle : 0.42 ha + 1.8 ha d'emprise-acquisition par le CD56 pour de la compensation environnementale soit un total de 2.22 ha Projet de route situé tout ou en partie sur l'entrée actuelle de la parcelle. Projet de route coupant la parcelle en 2 rendant inaccessible a priori le nord de la parcelle (1.6 ha), voire également le sud (2ha) selon emprise sur l'entrée actuelle Dégradation de la fonctionnalité de la parcelle du fait de sa division en 2 îlots si une solution d'accès est trouvée.	Solution de modification des accès via intégration d'une entrée de champs double dans le projet de route (accès partie nord et partie sud) ou via la piste au sud de la parcelle (seulement pour partie sud de la parcelle) ? Echange parcellaire / compensation financière
Parcelle 3 b	L'inaccessibilité de la parcelle 3a par le projet entraîne celle de la parcelle 3b	Solution de modification des accès via intégration d'une entrée de champs dans le projet de route ou via la piste au sud de la parcelle ? Echange parcellaire / compensation financière

PHILIPPE MOYSAN**Description des compensations possible**

	Impacts du projet	Compensations possibles
Parcelle 4a	Emprise du projet sur la parcelle : 0.126 ha + 0.49 ha d'emprise-acquisition par le CD56 pour de la compensation environnementale soit un total de 0.62 ha Projet de route coupant la parcelle en 2 avec un délaissé de 0.1 ha au nord de la parcelle. <i>A priori : partie nord restant en délaissé soit perte totale de 0.72 ha</i>	Echange parcellaire / compensation financière

MICHEL CARDIET**Description des compensations possible**

	Impacts du projet	Compensations possibles
Parcelle 4a	Emprise du projet sur la parcelle : 0.40 ha + 1.60 ha d'emprise-acquisition par le CD56 pour de la compensation environnementale soit un total de 2.0 ha (dont 1.2ha potentiellement compatible avec la fonctionnalité actuelle de la parcelle)	Echange parcellaire / compensation financière

EARL COSPEREC**Description des compensations possibles**

	Impacts du projet	Compensations possibles
Parcelle 6a	Emprise du projet sur la parcelle : 0.231 ha Projet de route coupant la parcelle en 2 avec un délaissé de 0.8 ha au sud de la parcelle. Dégradation de la fonctionnalité de la parcelle du fait de sa division en 2 îlots si une solution d'accès est trouvée.	Echange parcellaire / compensation financière Solution de modification des accès via intégration d'une entrée de champs dans le projet de route pour accéder à la partie sud

CLAUDE NAON**Description des compensations possibles**

	Impacts du projet	Compensations possibles
Parcelle 7b	Emprise du projet sur la parcelle : 0.1 ha Projet de route impactant le sud de la parcelle.	Echange parcellaire / compensation financière

GAEC BOTOU COAT**Description des compensations possibles**

	Impacts du projet	Compensations possibles
Parcelle 8a	Emprise du projet sur la parcelle : 0.023 ha Impact quasi-nul	Echange parcellaire / compensation financière

XXXIV.4. CONTRAINTES ET SERVITUDES TECHNIQUES

XXXIV.4.1. MESURES D'EVITEMENT

OPTIMISATION DU TRACE

Le projet de contournement de Le Faouët a été optimisé lors de sa conception aussi bien sur la surface d'emprise au sol que sur la localisation du projet afin d'éviter au maximum les impacts sur les réseaux et autres canalisations.

Les mesures d'évitement appliquées permettent de conclure que le projet n'aura qu'un impact très faible sur les réseaux et les canalisations.

XXXIV.5. RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES

Il n'y a pas d'aggravations ou d'impacts sur les risques technologiques et industriels.

XXXIV.6. CADRE DE VIE ET SANTE HUMAINE

XXXIV.6.1. QUALITE DE L'AIR

XXXIV.6.1.1. MESURES DE REDUCTION

RESPECT DE LA REGLEMENTATION ET DES BONNES PRATIQUES

En phase chantier, les consommations de carburant et émissions de gaz à effet de serre seront réduites par des règles de bonne pratique simples telles que l'extinction des moteurs à l'arrêt. Les déplacements des engins dans les emprises du chantier seront limités au strict nécessaire.

Le maître d'ouvrage imposera aux entreprises le respect de la réglementation en vigueur sur les émissions de gaz d'échappement.

La vitesse des engins sera limitée et les bennes de matériaux fins seront bâchées lors du transport pour réduire les envols de poussières. Les stocks de matériaux susceptibles de s'envoler seront également bâchés.

Des arroseuses pourront intervenir en cas de sécheresse et d'envol de poussières.

Le brûlage à l'air libre de déchets de chantier sera interdit (cartons, huiles). Ils seront stockés et évacués vers les filières de traitement ou de recyclage adéquates.

À la suite de la mise en place des mesures de réduction, il ne reste pas d'effets résiduels.

XXXIV.6.2. ENVIRONNEMENT SONORE

XXXIV.6.2.1. MESURES D'EVITEMENT

ABSENCE DE TRAVAUX DE NUIT

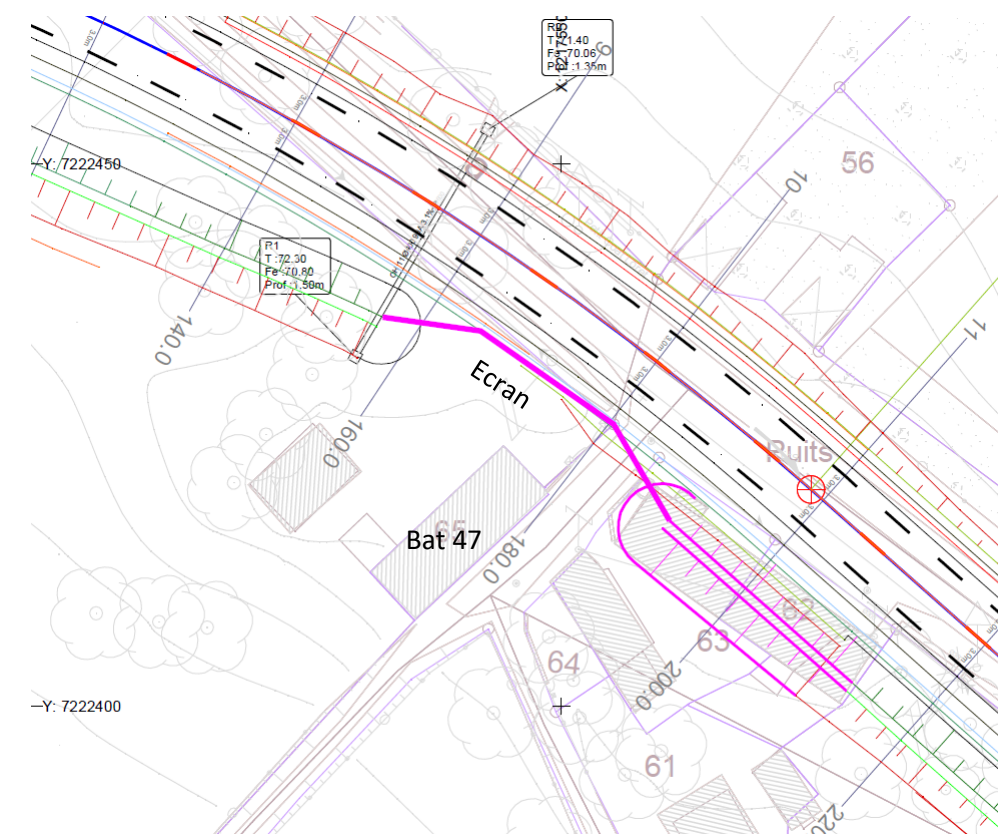
Aucun travaux de nuit n'est envisagé, permettant de garantir une tranquillité aux habitants situés à proximité du chantier.

XXXIV.6.2.2. MESURES DE REDUCTION

MISE EN PLACE D'UN ECRAN ACOUSTIQUE

Le projet induit un dépassement du seuil réglementaire pour le bâtiment 47 (Petit Coat Loret).

Il est envisagé la construction d'un écran pour protéger le bâtiment 47, cet écran serait implanté entre deux merlons de 2 m de haut prévus au projet. La hauteur de l'écran modélisé ci-dessous est de 3 m.



Les résultats de calculs, des niveaux de bruit sur les bâtiments de ce tronçon avec cet écran de 3m sont donnés dans le tableau suivant :

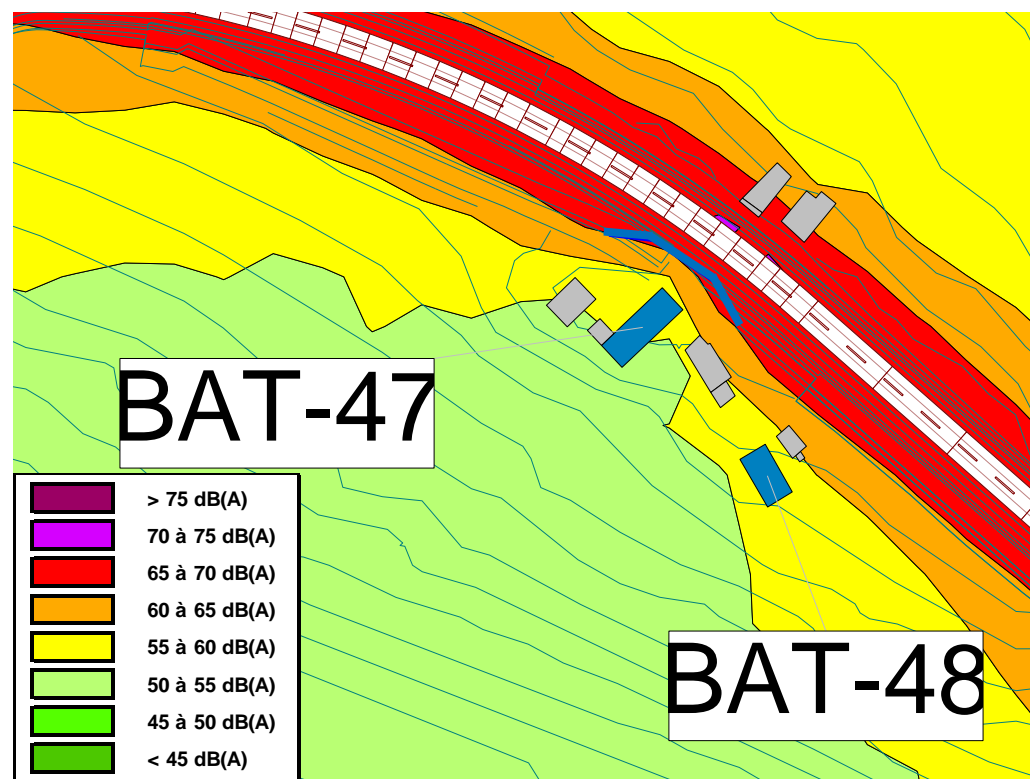
Récepteur	Projet sans écran 6h-22h	Projet sans écran 6h-22h	Projet avec écran 6h-22h	Projet avec écran 22h-6h
BAT-22	67.0	59.0	67.0	59.0
BAT-47	67.0	59.5	61.5	53.5
BAT-48	61.5	53.0	58.5	51.0

Ce tronçon fait partie d'une modification de voie. Conformément à la réglementation, le BAT-47 doit respecter les niveaux de contribution actuelle de la route de 63,5dB(A) en période jour et 55,5dB(A) en période nuit.

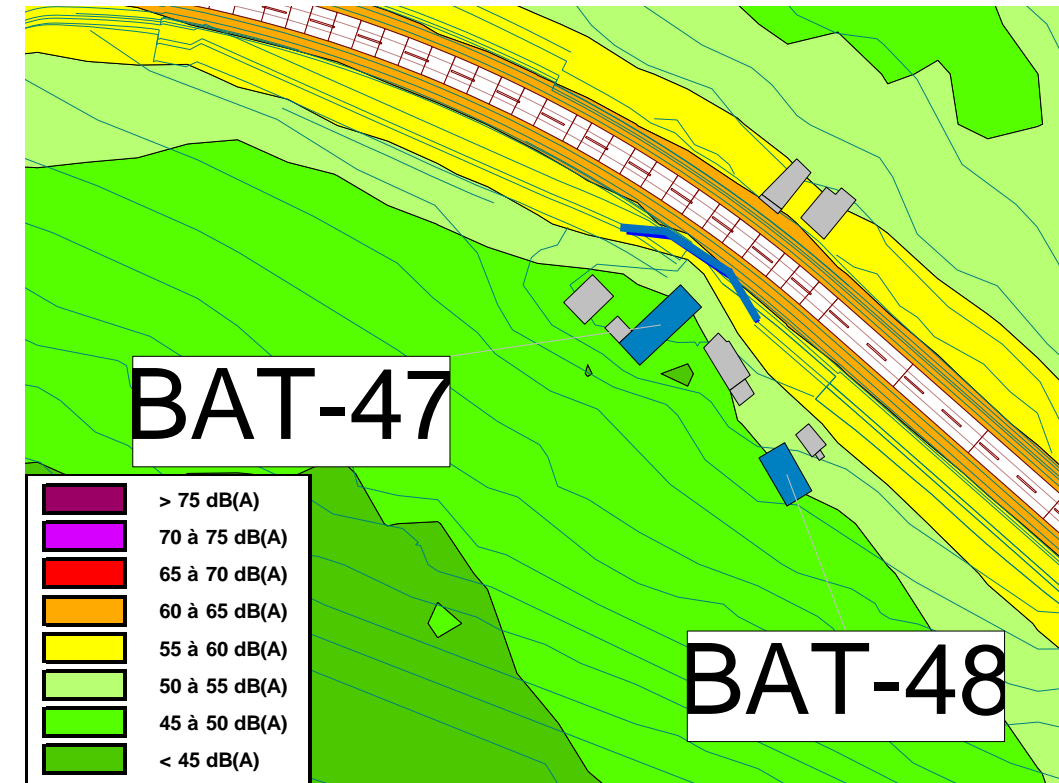
Avec cet écran les niveaux calculés sont conformes à la réglementation.

Notons que cet écran bénéficie aussi au Bat-48, même s'il n'y avait pas d'obligation réglementaire associée.

Les cartes de bruits sur les périodes jour et nuit sont données sur la page suivante.



Carte 65 : Carte de bruit à 4 mètres de hauteur en situation projet à long terme avec un écran de 3m pour l'indicateur LAeq(6h-22h)



Carte 66 : Carte de bruit à 4 mètres de hauteur en situation projet à long terme avec un écran de 3m pour l'indicateur LAeq(22h-6h)

ETUDE D'UNE ACTION DE REDUCTION DE LA VITESSE A 50 KM/H SUR LA RD790

Les niveaux sonores de jour en façades des bâtiments le long de cette route après réduction de la vitesse sont présentés dans le tableau suivant.

Récepteur	Réf futur sans projet 6h-22h	Avec projet 6h-22h
BAT-08	58.5	57.0
BAT-09	58.0	57.0
BAT-10	59.5	58.0
BAT-11	52.5	52.5
BAT-51	60.0	58.5
BAT-52	62.0	60.5
BAT-53	63.0	61.5
BAT-54	70.5	69.0
BAT-55	62.0	60.5

En situation projet, avec un passage à 50km/h, les niveaux sonores sont inférieurs d'environ 3dB. Nous constatons qu'à cette vitesse le BAT-054 ne dépasse plus la valeur de seuil de Point Noir Bruit.

À la suite de la mise en place des mesures d'évitement et de réduction, les effets résiduels sont faibles.

XXXV. SYNTHÈSE DES MESURES

Le développement d'un projet routier est un processus continu, progressif et sélectif. La synthèse de l'analyse des effets du projet a conduit le maître d'ouvrage à proposer des mesures d'évitement ou de réduction des impacts et, le cas échéant, l'adoption de mesures de compensation. Ces mesures sont présentées dans le tableau suivant.

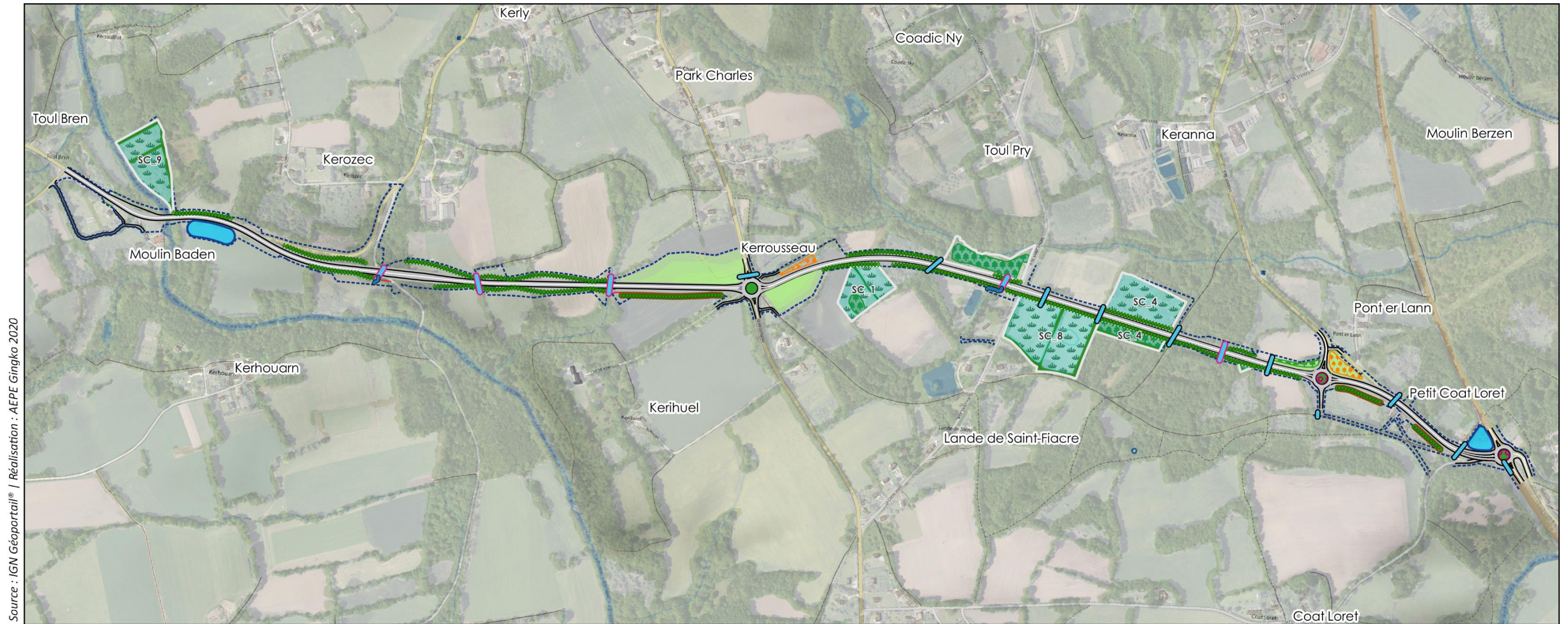
Tableau 106 : Synthèse des mesures et des effets résiduels du projet sur l'environnement

Sous-thème	Impacts potentiels du projet		Niveau d'impact avant mesures	Description des mesures	Type de mesure	Effet résiduel après compensation
Milieu physique						
Topographie et relief	Mouvement et stockage provisoire de terre		FAIBLE	Réutilisation de matériaux sur le chantier	évitement	TRES FAIBLE
	Déblais et remblais					
Géologie	Décapage des terrains dans les secteurs en déblais et éventuels apports extérieurs de matériaux pour la constitution des remblais		FAIBLE	Mise en place d'un PAE	réduction	TRES FAIBLE
Pédologie	Risques de pollution		FAIBLE			
Milieu aquatique						
Eaux superficielles	Impact sur les continuités hydrauliques		FAIBLE	Mise en place d'ouvrages hydrauliques pour rétablir les continuités	réduction	TRES FAIBLE
				Amélioration de la morphologie des ruisseaux de Kerly et de Park Charles	compensation	POSITIF
	Risque de pollution en phase chantier		FAIBLE	Mise en place de bassins provisoires	réduction	TRES FAIBLE
	Augmentation du volume des eaux de ruissellement		MODERE	Mise en place de fossés et de bassins de rétention	réduction	TRES FAIBLE
	Risque de pollution accidentelle		FAIBLE	Mise en place de fossés et de bassins de rétention	réduction	TRES FAIBLE
	Risque de pollution chronique		FAIBLE	Mise en place de fossés et de bassins de rétention	réduction	TRES FAIBLE
Zones humides	Perte de surface de zone inondable de 1577 m ² et de volume de 1 580 m ³		MODERE	Restauration du champ d'expansion des crues (SC_9)	compensation	TRES FAIBLE
	Destruction de 1,77 ha de zones humides		FORT	Choix du tracé impactant seulement 6% des zones humides de l'aire d'étude	réduction	FAIBLE
		Aménagement et restauration de 4,79ha de prairies et boisements humides répartis sur 4 sites de compensation à proximité directe du tracé		compensation		
Eaux souterraines	Risque de pollution accidentelle		FAIBLE	Mise en place de fossés et de bassins de rétention	réduction	TRES FAIBLE
	Risque de pollution chronique		FAIBLE	Mise en place de fossés et de bassins de rétention	réduction	TRES FAIBLE
	Impact des Déblais – Drainage des eaux souterraine		FAIBLE	Mise en place d'ouvrages hydrauliques pour rétablir les continuités	réduction	TRES FAIBLE
	Impact des Remblais - Tassement du sol		FAIBLE			
Milieu naturel						
Continuités écologiques	Ruisseaux temporaires et leurs ripisylves	Interception de 4 ruisseaux par le tracé retenu	MODERE	Ouvrages hydrauliques avec banquettes et clôtures	évitement	FAIBLE
				Suivi des banquettes	suivi	
	Haies multistrates sur talus connectées au réseau bocager	Interception d'une quinzaine de haies par le tracé retenu	FAIBLE	Plantation d'au moins 2 980 m de haies bocagères	compensation	FAIBLE
				Suivi des haies compensatoires	suivi	

Sous-thème	Impacts potentiels du projet		Niveau d'impact avant mesures	Description des mesures	Type de mesure	Effet résiduel après compensation
Boisement	Destruction de 1,2 ha de boisement soumis à autorisation de défrichement		MODERE	Plantation de 2,4 ha de boisement au titre du défrichement	compensation	FAIBLE
Faune - Habitats	Lucane cerf-volant, Chauves-souris arboricoles, Bouvreuil pivoine, Pic mar, Pic noir, Pic épeichette, Mésange nonnette, Gobemouche gris, Ecureuil roux, Amphibiens, Reptiles, Escargot de Quimper	Destruction de 1968m haies (8% de l'aire d'étude)	MODERE	Plantation d'au moins 2 980 m de haies bocagères	compensation	FAIBLE
				Déplacement et conservation du bois mort	accompagnement	
				Pose gîtes à chiroptères sur des arbres ou des poteaux	accompagnement	
				Suivi des haies compensatoires et des gîtes à chiroptères	suivi	
	Chauves-souris anthropophiles, Faucon crécerelle, Hirondelle rustique, Lézard des murailles	Destruction de 10 bâtiments	FAIBLE	Pose gîtes à chiroptères dans les ouvrages	compensation	FAIBLE
				Suivi des gîtes dans les ouvrages	suivi	
	Bouvreuil pivoine, Mésange nonnette, Pic épeichette, Escargot de Quimper, Reptiles, Amphibiens	Destruction de 3,73ha de boisements et friches boisées	FAIBLE	Reboisement de 4,26ha	compensation	TRES FAIBLE
				Suivi des boisements compensatoires	suivi	
	Agrion de Mercure, Campagnol amphibie, Loutre d'Europe, Chauves-souris, Martin-pêcheur d'Europe, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre, Martinet noir, Amphibiens, Reptiles, Anguille, Chabot, Truite	Interception de 4 ruisseaux par le tracé retenu dont le ruisseau de St-Fiacre	FORT	Ouvrages hydrauliques avec banquettes et clôtures	réduction	FAIBLE
				Restauration (33m) et gestion conservatoire ruisseau St-Fiacre	compensation	
Suivi Agrion de Mercure et Campagnol amphibie ruisseau St-Fiacre				suivi		
Suivi des banquettes				suivi		
Lucane cerf-volant	Destruction d'environ 50 vieux chênes	FAIBLE	Plantation d'au moins 2 980m de haies bocagères et reboisement de 4,26ha	compensation	TRES FAIBLE	
			Suivi des boisements et haies compensatoires	suivi		
Mélitée du mélampyre, Chauves-souris, Faucon crécerelle, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre, Martinet noir, Amphibiens, Reptiles	Destruction d'environ 3,18ha de prairies et friches humides	MODERE	Restauration de 3,42ha de prairies humides	compensation	FAIBLE	
			Suivi des zones humides compensatoires	suivi		
Faune – Mortalité et dérangement pendant les travaux	Pic mar, Pic noir, Pic épeichette, Mésange nonnette, Gobemouche gris, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Serin cini, Roitelet huppé, Engoulevent d'Europe, Bouvreuil pivoine, Fauvette des jardins, Ecureuil roux	Risque de mortalité lors des travaux de défrichement	FORT	Phasage des travaux de défrichement	évitement	TRES FAIBLE
				Suivi des mesures environnementales en phase chantier	suivi	
	Barbastelle d'Europe, Murin à moustaches, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Murin d'Alcathoe, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius,	Risque de mortalité lors des travaux de défrichement	FORT	Suppression de la pollution lumineuse	évitement	FAIBLE
				Phasage des travaux de défrichement	réduction	
				Déplacement spécifique des arbres à enjeux	réduction	
				Suivi des mesures environnementales en phase chantier	suivi	
	Mélitée du Mélampyre	Risque de mortalité lors des travaux de terrassement des prairies et friches humides	FORT	Fauche avec exportation des prairies à Mélitée avant terrassements	réduction	FAIBLE
	Vipère péliade, Couleuvre helvétique, Lézard des murailles, Lézard vivipare, Orvet fragile, Crapaud épineux, Grenouille agile, Grenouille rousse, Salamandre tachetée	Risque de mortalité lors des travaux de défrichement et de décapage des sols	MODERE	Phasage des travaux de défrichement et de décapage des sols	réduction	FAIBLE
				Mise en place de clôtures temporaires autour des zones de travaux	réduction	
				Déplacement et conservation du bois mort	accompagnement	
			Suivi des mesures environnementales en phase chantier	suivi		
Escargot de Quimper	Risque de mortalité lors des travaux de défrichement et de décapage des sols	MODERE	Déplacement et conservation du bois mort	réduction	FAIBLE	
			Suivi des mesures environnementales en phase chantier	suivi		
Grand rhinolophe, Murin à oreilles échancrées, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle pygmée, Sérotine commune	Risque très faible de mortalité pour des individus de Pipistrelle commune	TRES FAIBLE	Phasage des travaux de démolition	accompagnement	TRES FAIBLE	
			Suivi des mesures environnementales en phase chantier	suivi		
		MODERE	Phasage des travaux sur cours d'eau	réduction	TRES FAIBLE	

Sous-thème	Impacts potentiels du projet		Niveau d'impact avant mesures	Description des mesures	Type de mesure	Effet résiduel après compensation
	Lamproie de Planer, Truite de rivière, Chabot commun	Risque de mortalité pour les poissons lors des travaux de pose/aménagement des ouvrages		Limitation des pollutions en phase chantier	réduction	
				Suivi des mesures environnementales en phase chantier	suivi	
	Hirondelle rustique	Risque de mortalité lors des travaux de démolition	FAIBLE	Phasage des travaux de démolition	éviter	TRES FAIBLE
				Suivi des mesures environnementales en phase chantier	suivi	
	Lucane cerf-volant	Risque de mortalité lors des travaux de défrichage	MODERE	Déplacement et conservation des arbres à enjeux	réduction	TRES FAIBLE
				Déplacement et conservation du bois mort	accompagnement	
				Suivi des mesures environnementales en phase chantier	suivi	
Faune – Mortalité routière	Grand rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échancrées, Murin de Natterer, Pipistrelle commune	Risque de collision au niveau des corridors de déplacement coupés par le tracé retenu	MODERE	Ouvrages hydrauliques + boviduc	réduction	FAIBLE
	Martin-pêcheur d'Europe	Risque de collision au niveau des 4 petits vallons humides franchis par le tracé	FAIBLE	Ouvrages hydrauliques	réduction	FAIBLE
	Loutre d'Europe, Campagnol amphibie	Risque de collision au niveau des 4 petits ruisseaux franchis par le tracé	MODERE	Ouvrages hydrauliques avec banquettes	réduction	TRES FAIBLE
				Pose de clôtures petite faune en phase travaux puis en phase exploitation aux abords des zones humides	réduction	
			Pose de banquettes sur 2 ouvrages existants sur l'Inam et le ruisseau de Park Charles	réduction		
	Salamandre tachetée, Grenouille agile, Grenouille rousse et Crapaud épineux	Risque d'écrasement au niveau des 4 petits vallons humides franchis par le tracé	FAIBLE	Ouvrages hydrauliques avec banquettes et clôtures + boviduc	réduction	TRES FAIBLE
				Petits ouvrages inférieurs	réduction	
Paysage et patrimoine						
Eléments de végétation structurants	L'emprise du projet engendre la suppression de haies dans ce paysage de bocage dense.		MODERE	Replantation de nouvelles haies aux abords du projet routier (talus) et à proximité des lieux de vie, des sentiers de randonnées et des axes de communication afin de faciliter son insertion paysagère.	accompagnement	FAIBLE
	Le projet vient détruire quelques haies à enjeu fort et moyen qui sont parfois situées à proximité de hameaux.		FORT	Replantation de nouvelles haies aux abords du projet routier (talus) et à proximité des lieux de vie, des sentiers de randonnées et des axes de communication afin de faciliter son insertion paysagère.	accompagnement	FAIBLE
					Création de modelés appropriés (talus) aux abords des lieux de vie pour travailler les perceptions sur la nouvelle route.	accompagnement
	Le projet intercepte plusieurs fois le passage des chemins de randonnées et de découverte du territoire sans les supprimer.		MODERE	Aménagements (plantation de haies, mobilier, modelés et marquage au sol, ...) pour intégrer au mieux le passage de la route à proximité des chemins de randonnées.	accompagnement	FAIBLE
	Le tracé est situé sur le verger qui va donc disparaître.		FORT	Plantation de vergers entre le Petit Coat Loret et Pont er Lann ainsi qu'à Kerrousseau pour rappeler ce motif rare à l'échelle du fuseau.	accompagnement	FAIBLE
	Le projet vient impacter environ 100 mètres linéaire l'allée plantée au niveau du croisement avec la RD 790. Sur cette zone, le projet est majoritairement en remblai et peut être perceptible depuis l'allée du château.		MODERE	Plantation d'un alignement d'arbres à proximité de la RD 790 sur un merlon	accompagnement	FAIBLE

Sous-thème	Impacts potentiels du projet	Niveau d'impact avant mesures	Description des mesures	Type de mesure	Effet résiduel après compensation
Urbanisation et axes de communication	Certaines maisons et fermes isolées sont situées sur le tracé du projet. De plus, des perceptions visuelles depuis les lieux de vie proches sont possibles.	FORT	Eloignement du giratoire RD 782 du hameau de Pont er Lann.	réduction	FAIBLE
			Aménagements (plantation de haies, modelés, ...) pour intégrer au mieux le passage de la route à proximité de ces lieux de vie est à prévoir.	accompagnement	
	Cinq intersections entre le projet et des axes routiers existants sont relevées.	MODERE	Aménagements (plantation de haies, modelés, ...) pour intégrer au mieux le passage de la route à proximité de ces axes de communication	accompagnement	FAIBLE
Eléments touristiques et patrimoniaux	Le projet intercepte à trois reprises les itinéraires de randonnées locales.	FORT	Aménagements (plantation de haies, mobilier, modelés, ...) pour intégrer au mieux le passage de la route à proximité des chemins de randonnées.	accompagnement	FAIBLE
	Ouverture visuelle n°2 : depuis le GR 28, le projet est visible car il est en remblais par rapport au terrain naturel.	MODERE	Plantation d'une haie pour préserver les perceptions sur le bocage et intégrer au mieux le passage de la route à proximité du chemin de randonnée.	accompagnement	FAIBLE
	Ouverture visuelle n°3 : depuis une randonnée locale, une ouverture visuelle en direction du projet en remblai est possible.	MODERE	Plantation d'une haie pour préserver les perceptions sur le bocage et intégrer au mieux le passage de la route à proximité du chemin de randonnée.	accompagnement	FAIBLE
	Ouverture visuelle n°6 : le projet va modifier le paysage existant depuis cette fenêtre visuelle car il est en partie en remblais, et donc partiellement potentiellement visible. Toutefois, cette ouverture visuelle n'est pas située sur un chemin de randonnée public et n'est accessible que par l'agriculteur ou par les riverains proches.	MODERE	Plantation d'une haie pour préserver les perceptions sur le bocage et intégrer au mieux le passage de la route à proximité de cette ouverture visuelle	accompagnement	FAIBLE
	Ouverture visuelle n°7. Le profil de la route est déblai et repasse en remblai, la fenêtre visuelle en direction du champ et des boisements liés à l'Inam devrait être préservée.	MODERE	Faire perdurer cette ouverture visuelle ponctuelle à proximité de la vallée de l'Inam et aménager les abords du bassin de rétention présent en contrebas.	accompagnement	FAIBLE
Milieu humain					
Réseaux de communication	Perturbation du trafic	FAIBLE	Mise en place d'une circulation alternée	réduction	TRES FAIBLE
	Dépôt de boue sur la chaussée	FAIBLE	Entretien des voies par balayage mécanique	réduction	TRES FAIBLE
Etude agricole et sylvicole	Consommation d'espace agricole pour le projet	MODERE	Choix d'un tracé minimisant la création de délaissés, l'allongement de parcours et les coupures de parcelles	évitement	TRES FAIBLE
	Création de délaissés		Acquisition des petites surfaces de délaissés par le Département	réduction	
	Réduction des surface agricoles pour les équipements de chantier	TRES FAIBLE	Installation des équipements de chantier dans les emprises définitives du projet	évitement	NUL
Contraintes et servitudes techniques	Risque de dégradation des réseaux et de la canalisation de gaz	MODERE	Prise de contact avec les différents gestionnaires des réseaux an amont du chantier et respect des préconisations	réduction	FAIBLE
Cadre de vie et santé humaine	Création de nuisance acoustique lors du chantier	FAIBLE	Absence de travaux de nuit	évitement	TRES FAIBLE
	Production de gaz à effet de serre par les engins de chantier	FAIBLE	Respect de la réglementation et des bonnes pratiques	réduction	TRES FAIBLE



Source : IGN Géoportail® / Réalisation : AEPE Gingko 2020



Plan général des travaux de compensation

- | | | | |
|---|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - - - - Emprise du projet Voie à créer Merlon Modelé paysager remis en culture | <ul style="list-style-type: none"> Rétablissement des continuités écologiques :
Passage à faune Plantation de haie Plantaion d'arbustif locaux Plantation de verger | <ul style="list-style-type: none"> Site de compensation ZH Remise en état de prairie humide Boisement humide Boisement | <ul style="list-style-type: none"> Rétablissement des continuités hydrauliques Reméandrage de cours d'eau Bassin |
|---|--|---|---|

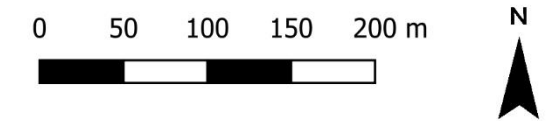
Carte 67 : Localisation des mesures de compensation



Source : IGN Géoportail® / Réalisation : AEPE Gingko 2020



Plan général des travaux de compensation (secteur ouest)



- | | | | |
|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - - - - Emprise du projet Voie à créer Merlon Modelé paysager remis en culture | <ul style="list-style-type: none"> Rétablissement des continuités écologiques :
Passage à faune Plantation de haie Plantaion d'arbustif locaux Plantation de verger | <ul style="list-style-type: none"> Site de compensation ZH Remise en état de prairie humide Boisement humide Boisement | <ul style="list-style-type: none"> Rétablissement des continuités hydrauliques Reméandrage de cours d'eau Bassin |
|---|---|--|--|

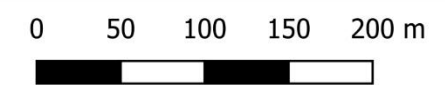
Carte 68 : Localisation des mesures de compensation (secteur ouest)



Source : IGN Géoportail® | Réalisation : AEPE Gingko 2020



Plan général des travaux de compensaton (secteur est)



- | | | | |
|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - - - - Emprise du projet Voie à créer Merlon Modelé paysager remis en culture | <ul style="list-style-type: none"> Rétablissement des continuités écologiques :
Passage à faune Plantation de haie Plantaion d'arbustif locaux Plantation de verger | <ul style="list-style-type: none"> Site de compensation ZH Remise en état de prairie humide Boisement humide Boisement | <ul style="list-style-type: none"> Rétablissement des continuités hydrauliques Reméandrage de cours d'eau Bassin |
|---|---|--|--|

Carte 69 : Localisation des mesures de compensation (secteur est)

PARTIE 7 - ANALYSE SPECIFIQUE AUX INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT



XXXVI. CONSEQUENCES PREVISIBLES DU PROJET SUR LE DEVELOPPEMENT DE L'URBANISATION

Le projet concerne le contournement du centre-ville de Le Faouët.

Le tracé routier a été défini à partir d'une analyse de plusieurs variantes sur l'ensemble des thématiques environnementales, dont le développement urbain.

Le projet n'est pas situé dans des zones destinées à l'urbanisation de la commune de Le Faouët et de Lanvénegen.

Il n'aura donc pas d'impact sur le développement éventuel de l'urbanisation (Cf. partie I.1.

XXXVII. ANALYSE DES ENJEUX ECOLOGIQUES ET DES RISQUES POTENTIELS LIES AUX AMENAGEMENTS FONCIERS, AGRICOLES ET FORESTIERS INDUITS PAR LE PROJET

Le projet est installé sur une zone à vocation agricole.

Le pétitionnaire ayant retenu la variante de moindre impact sur le foncier agricole, il n'y aura pas de restructuration importante du foncier ni des accès aux parcelles. Quelques échanges à l'amiable pourront avoir lieu au moment des négociations foncières, en particulier pour tenir compte de la présence d'une exploitation ayant des MAET.

Aucune procédure d'aménagement foncier agricole, forestier et environnementale n'est envisagée.

XXXVIII. DESCRIPTION DES HYPOTHESES DE TRAFIC, DES CONDITIONS DE CIRCULATION

XXXVIII.1. METHODOLOGIE GENERALE

L'objectif de ce chapitre est de mettre en évidence les coûts du projet pour la collectivité afin de les comparer avec les avantages que la collectivité peut en attendre. Il s'agit d'évaluer les coûts collectifs des pollutions et nuisances, c'est-à-dire l'ensemble des conséquences et de coûts résultants du projet (pollution de l'air, de l'eau, des sols, émissions sonores...).

Les avantages collectifs procurés par le projet sont calculés à l'horizon de mise en service, comme la différence entre la situation future avec projet et la situation future sans projet.

Les méthodes utilisées pour caractériser les coûts collectifs sont issues des fiches outils du référentiel d'évaluation des projets de transport fournies par la Direction Générale des Infrastructures, des Transports, et de la Mer (DGITM).

L'évaluation des coûts collectifs environnementaux repose essentiellement sur les résultats des prévisions de trafics, en situation de référence (c'est-à-dire sans réalisation du projet) et en situation de réalisation du projet à un horizon donné.

XXXVIII.2. VALEURS DE REFERENCE

XXXVIII.2.1. DONNEES DE TRAFIC

L'évaluation des coûts collectifs a été établie sur la base des données de trafic présentées ci-dessous :

Tableau 107 : Hypothèses de trafic aux horizons actuel et futur

ID	2018		2045	
	TMJA TV	%PL	TMJA TV	%PL
RD782ouest	2037	5,1	0	0
Rd790 sud Gohlen	1406	5,6	3697	1
RD790 sud	1745	6,5	2306	6,5
RD782 est	2721	2,9	3246	2,8
RD769	4446	11,5	5848	9,7
Vc11	569	7,6	185	0
Tronçon ouest	0	0	2691	4,4
Tronçon sud	0	0	2671	6,1
Tronçon est	0	0	4608	4

Les vitesses retenues sont les vitesses réglementaires actuellement en place pour les routes existantes. Pour le projet de déviation, la vitesse de circulation est de 80 km/h pour les horizons 2020 et 2045.

XXXVIII.2.2. COUT D'INVESTISSEMENT

Le coût d'investissement du projet est de 6,4 M€HT.

XXXVIII.2.3. HYPOTHESES GENERALES

XXXVIII.2.3.1. INDICATEURS ET VALEURS TUTELAIRES

Les valeurs tutélaires utilisées sont les valeurs de référence prescrites pour le calcul socio-économique du Référentiel d'évaluation des projets de transport ayant fait l'objet d'une actualisation le 3 mai 2019.

Tableau 108 : Indicateurs et valeurs utilisées

Valeurs tutélaires	Valeurs unitaires 2015
confort coefficient multiplicateur (croissance depuis année MES)	1
Valeur du temps VL(€/h)	8,4
Valeur du temps transporteur (€/h)	39
Valeur du temps chargeur (€/h)	6,4
Pollution de l'air (€ par 100 Vh km)	
VL	
interurbain (€/veh.km)	0,8
urbain diffus (€/veh.km)	1,1
urbain (€/veh.km)	1,3
urbain dense (€/veh.km)	3,2
urbain très dense (€/veh.km)	11,6
PL	
interurbain (€/veh.km)	4,4
urbain diffus (€/veh.km)	6,6
urbain (€/veh.km)	12,4
urbain dense (€/veh.km)	26,2
urbain très dense (€/veh.km)	133
sécurité	
dégâts (€)	5 170
Blessé léger (€)	16 000
Blessé grave (€)	400 000
Tués (€)	3 200 000
Bruit	1
CO2	
valeur de la tonne de CO2 (€)	53
amont-aval VL	1
amont-aval PL	3,3

Le bilan est calculé de la première année de mise en service (2022), jusqu'en 2070.

Les indices d'évolution en € constants sont :

L'indice des prix à la consommation lorsque les valeurs ne sont pas corrélées à l'évolution du PIB

L'indice des prix du PIB lorsque l'évolution de ces valeurs est corrélée à l'évolution du PIB

Tableau 109 : Coûts du bruit (en €₂₀₁₅/1000 veh.km)

Type de peuplement	Type d'infrastructure	Coût moyen VL	Coût moyen PL	Coût marginal VL	Coût marginal PL
interurbain	Autoroute	0,5	2	0,03	0,1
	Nationale ou départementale	2	14,6	0,13	0,9
	Communale	11,2	123,4	0,67	7,4
urbain diffus	Autoroute	2,1	8,4	0,13	0,5
	Nationale ou départementale	3,5	25,1	0,21	1,5
	Communale	18,1	180,06	1,08	10,8
urbain	Autoroute	6	24,1	0,36	1,4
	Nationale ou départementale	6,1	42,5	0,36	2,6
	Communale	33,7	337	2,02	20,2

Tableau 110 : Hypothèses de coûts d'entretien, de carburants et de dépréciation des véhicules

	VL	PL
coût entretien du véhicule €/km	0,109	0,099
coût dépréciation du véhicule €/km	0,013	0,000
coût carburant HT €/l	0,495	0,480
TVA sur le coût du carburant	0,224	/
TICPE	0,482	0,428

Tableau 111 : Taux de croissance annuel moyen (TCAM) période 2015-2050

	TCAM
population	0,50%
PIB	1,50%
PIB par tête	1,00%

XXXVIII.2.3.2. UNITE MONETAIRE

L'ensemble des coûts et avantages du projet sont calculés en euros constants, c'est-à-dire sans tenir compte de l'évolution temporelle de la valeur monétaire (inflation). Tous les résultats de l'évaluation sont exprimés en euro 2015 (€₂₀₁₅).

XXXVIII.2.3.3. ACTUALISATION

L'actualisation permet de ramener à une date unique, les grandeurs monétarisées qui s'échelonnent dans le temps. Les coûts et avantages n'ont pas la même valeur selon qu'ils interviennent à une date plus ou moins éloignée de la mise en service de l'aménagement. L'actualisation traduit la préférence pour le présent des agents économiques (un euro obtenu tout de suite a plus de valeur qu'un euro obtenu dans un an. Le taux d'actualisation est de 4 %.

XXXIX. ANALYSE DES COÛTS COLLECTIFS DES POLLUTIONS, NUISANCES ET AVANTAGES INDUITS POUR LA COLLECTIVITE

Conformément à l'article R.122-3 du Code de l'environnement (anciennement article 19 de la loi sur l'air et de l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996), ce chapitre analyse les coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages – inconvénients induits pour la collectivité.

Les valeurs unitaires relatives aux coûts de la pollution atmosphérique et de l'effet de serre ont évolué par rapport à l'instruction cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport jointe à la circulaire du 20 octobre 1998 du secrétaire d'Etat aux Transports (modifiant celle de 1995).

Ces valeurs sont établies dans le chapitre ci-après conformément à l'instruction cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport du 25 mars 2004 et plus précisément de sa version mise à jour en mai 2007, et à la circulaire interministérielle du 25 février 2005 concernant la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières.

XXXIX.1. GAINS DE TEMPS

Tout d'abord, le contournement de le Faouët, permettra de réduire le trafic dans le bourg de le Faouët. L'amélioration de la fluidité du trafic et la diminution de la longueur du tracé permet donc un gain de temps pour les usagers de la route.

Cette amélioration des déplacements augmentera le confort des usagers. Ainsi, le gain de temps moyen généralisé pour les utilisateurs actuels de transports est estimé à 4 minutes par voyage et par jour.

Au total, les gains de temps s'élèvent 294 000 euros pour la première année d'exploitation.

XXXIX.2. ENTRETIEN DE LA VOIRIE

La diminution du trafic routier engendrée permet également de réduire l'ensemble des coûts d'exploitation de la voirie (entretien, renouvellement, police, renouvellement, etc.).

Pour la première année d'exploitation, l'entretien de la voirie et les réparations. s'élèveront à 2 000 euros.

XXXIX.3. UTILISATION DE LA VOITURE

Le contournement de le Faouët, permettra un gain (cout d'usage et carburant) pour les automobilistes de 150 000 euros pour la première année d'exploitation.

XXXIX.4. REDUCTION DES POLLUTIONS

La diminution de la pollution atmosphérique (pollution et CO₂) lié au contournement de le Faouët est plus importante que l'augmentation lié au trafic.

Le projet induit donc une réduction des nuisances et contribue ainsi à la préservation de l'environnement.

Cette économie est estimée à 372 000 euros pour la première année d'exploitation.

XXXIX.5. BRUIT

L'étude acoustique a mis en évidence l'absence d'impact sur la majeure partie du tracé. Seules une habitation est impactée (niveau sonore supérieur au seuil réglementaire). Des protections acoustiques seront mises en place pour cette habitation (Cf. Partie XXXIV.6.2. Meures pour l'Environnement sonore, page 283).

Concernant les habitations du bourg de le Faouët, l'étude ne précise pas quantitativement les gains des niveaux sonores pour les habitations du bourg. Toutefois, la diminution du trafic dans le bourg permettra d'améliorer les niveaux sonores actuels.

Le gain estimé pour la première année d'exploitation est de 138 000 €.

XXXIX.6. SECURITE ROUTIERE

Les gains ont été estimés à 406 000 euros pour la première année d'exploitation.

XXXIX.7. SYNTHESE

	Somme actualisée des avantages	Avantages actualisés de l'année 2022	Avantages actualisés de l'année 2047	Avantages actualisés de l'année 2072
coût d'usage	2 625 000 €	93 000 €	40 000 €	15 000 €
carburant	1 602 000 €	57 000 €	24 000 €	9 000 €
temps	9 413 000 €	294 000 €	145 000 €	62 000 €
confort	14 746 000 €	431 000 €	228 000 €	103 000 €
pollution de l'air	10 671 000 €	286 000 €	165 000 €	81 000 €
sécurité	15 195 000 €	409 000 €	235 000 €	115 000 €
bruit	5 127 000 €	138 000 €	79 000 €	39 000 €
CO ₂	13 996 000 €	86 000 €	112 000 €	112 000 €
effet amont-aval	3 117 000 €	84 000 €	48 000 €	24 000 €
entretien et exploitation	-145 000 €	-6 000 €	-2 000 €	-1 000 €
grosses réparations	111 000 €	4 000 €	2 000 €	1 000 €
coûts de construction	-4 240 000 €			
Somme	72 218 000 €	1 876 000 €	1 076 000 €	560 000 €

PARTIE 8 - CONCLUSION GENERALE DE L'ETUDE D'IMPACT

Le projet de contournement de Le Faouët est le fruit d'un travail concerté entre les acteurs locaux d'une part, et les bureaux d'études techniques d'autre part. Les études ont finalement abouti au projet décrit dans cette étude d'impact.

Cet aménagement résulte d'une prise en compte des demandes des élus et des riverains, des enjeux environnementaux et paysagers et des servitudes et contraintes techniques et réglementaires. Cette prise en compte permet de confirmer le caractère d'intérêt public majeur du projet.

Le projet a été optimisé de façon à aboutir au meilleur compromis entre les différents enjeux soulevés. L'analyse multicritère des variantes a par ailleurs démontré que la variante choisie est la plus acceptable au regard des critères (enjeux) étudiés dans l'étude d'impact. Aussi, les mesures d'évitement, de réduction et de compensation mises en place permettent de conclure à l'absence d'impacts significatifs, notamment sur la conservation des populations des espèces faunistiques et floristiques utilisant la zone du projet.

L'étude d'impact conclut à un impact négatif faible du projet de contournement de Le Faouët sur le territoire étudié (faune/ flore, paysage/patrimoine, milieu humain, milieu physique) et à des impacts positifs pour les usagers de la RD782 et les habitants de Le Faouët.

PARTIE 9 - ANNEXES

Annexe 1 - Liste des espèces d'oiseaux recensées sur la commune de Le Faouët

Tableau 112 : Liste des espèces d'oiseaux recensées sur la commune de Le Faouët (source : www.faune-bretagne.org)

Espèce	Dernière donnée	Nidification
Accenteur mouchet (<i>Prunella modularis</i>)	2019	probable (4)
Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>)	2004	possible (3)
Bécasse des bois (<i>Scolopax rusticola</i>)	2013	
Bergeronnette de Yarrell (<i>Motacilla alba yarrellii</i>)	2009	
Bergeronnette des ruisseaux (<i>Motacilla cinerea</i>)	2019	probable (8)
Bergeronnette grise (<i>Motacilla alba</i>)	2019	possible (3)
Bernache cravant (<i>Branta bernicla</i>)	2017	
Bondrée apivore (<i>Pernis apivorus</i>)	2019	possible (2)
Bouvreuil pivoine (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	2019	possible (2)
Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>)	2019	probable (4)
Bruant zizi (<i>Emberiza cirius</i>)	2019	probable (4)
Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)	2019	possible (3)
Canard colvert (<i>Anas platyrhynchos</i>)	2019	
Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>)	2019	possible (3)
Choucas des tours (<i>Corvus monedula</i>)	2019	probable (10)
Chouette hulotte (<i>Strix aluco</i>)	2017	
Corneille noire (<i>Corvus corone</i>)	2019	probable (10)
Coucou gris (<i>Cuculus canorus</i>)	2019	possible (3)
Courlis cortlieu (<i>Numenius phaeopus</i>)	2018	
Effraie des clochers (<i>Tyto alba</i>)	2016	
Épervier d'Europe (<i>Accipiter nisus</i>)	2015	possible (2)
Étourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>)	2019	certaine (14)
Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>)	2019	possible (2)
Fauvette à tête noire (<i>Sylvia atricapilla</i>)	2019	certaine (13)
Fauvette des jardins (<i>Sylvia borin</i>)	2019	
Fauvette grisette (<i>Sylvia communis</i>)	2016	probable (8)
Gallinule poule-d'eau (<i>Gallinula chloropus</i>)	2019	possible (3)
Geai des chênes (<i>Garrulus glandarius</i>)	2019	probable (4)
Grand Corbeau (<i>Corvus corax</i>)	2017	
Grimpereau des jardins (<i>Certhia brachydactyla</i>)	2019	probable (10)
Grive draine (<i>Turdus viscivorus</i>)	2019	probable (8)
Grive litorne (<i>Turdus pilaris</i>)	2015	
Grive mauvis (<i>Turdus iliacus</i>)	2018	
Grive musicienne (<i>Turdus philomelos</i>)	2019	certaine (16)

Espèce	Dernière donnée	Nidification
Grosbec casse-noyaux (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)	2018	possible (2)
Héron cendré (<i>Ardea cinerea</i>)	2009	
Hirondelle de fenêtre (<i>Delichon urbicum</i>)	2018	certaine (19)
Hirondelle de rivage (<i>Riparia riparia</i>)	2014	
Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>)	2019	possible (2)
Martinnet noir (<i>Apus apus</i>)	2019	certaine (14)
Martin-pêcheur d'Europe (<i>Alcedo atthis</i>)	2019	possible (2)
Merle noir (<i>Turdus merula</i>)	2019	certaine (16)
Mésange à longue queue (<i>Aegithalos caudatus</i>)	2019	probable (4)
Mésange bleue (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	2019	certaine (14)
Mésange charbonnière (<i>Parus major</i>)	2019	certaine (13)
Mésange huppée (<i>Lophophanes cristatus</i>)	2018	
Mésange noire (<i>Periparus ater</i>)	2018	
Mésange nonnette (<i>Poecile palustris</i>)	2018	possible (3)
Moineau domestique (<i>Passer domesticus</i>)	2019	certaine (14)
Pic épeiche (<i>Dendrocopos major</i>)	2019	possible (3)
Pic épeichette (<i>Dendrocopos minor</i>)	2018	
Pic mar (<i>Dendrocopos medius</i>)	2014	possible (3)
Pic noir (<i>Dryocopus martius</i>)	2017	
Pic vert (<i>Picus viridis</i>)	2019	possible (3)
Pie bavarde (<i>Pica pica</i>)	2019	possible (2)
Pigeon biset domestique (<i>Columba livia f. domestica</i>)	2019	
Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>)	2019	probable (6)
Pinson des arbres (<i>Fringilla coelebs</i>)	2019	probable (6)
Pipit des arbres (<i>Anthus trivialis</i>)	2019	probable (4)
Pipit farlouse (<i>Anthus pratensis</i>)	2018	
Pouillot siffleur (<i>Phylloscopus sibilatrix</i>)	2012	probable (5)
Pouillot véloce (<i>Phylloscopus collybita</i>)	2019	probable (4)
Roitelet à triple bandeau (<i>Regulus ignicapilla</i>)	2019	probable (4)
Roitelet huppé (<i>Regulus regulus</i>)	2018	
Rougegorge familier (<i>Erithacus rubecula</i>)	2019	certaine (16)
Serin cini (<i>Serinus serinus</i>)	2018	possible (3)
Sittelle torchepot (<i>Sitta europaea</i>)	2019	certaine (19)
Tarin des aulnes (<i>Carduelis spinus</i>)	2016	
Tourterelle turque (<i>Streptopelia decaocto</i>)	2019	possible (3)
Troglodyte mignon (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	2019	possible (3)
Verdier d'Europe (<i>Carduelis chloris</i>)	2018	possible (3)

Annexe 2 - Liste des espèces végétales recensées sur l'aire d'étude immédiate

Tableau 113 : Liste des espèces végétales recensées sur l'aire d'étude immédiate (source : AEPE Gingko)

Nom Latin	Nom Français	Directiv e Habitats Faune Flore	Protectio n nationale	Protectio n régionale	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne	ZNIEFF Bretagne	ZH
<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Agrostis capillaris</i>	Agrostis commun	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Ulex europaeus</i>	Ajonc d'Europe	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Ulex minor</i>	Ajonc nain	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Alliaria petiolata</i>	Alliaire officinale	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Angelica sylvestris</i>	Angélique sauvage	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine monogyne	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Geum urbanum</i>	Benoîte commune	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Bidens cernua</i>	Bidens penché	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Blechnum spicant</i>	Blechnum en épi	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Betula pubescens</i>	Bouleau pubescent, blanc	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Betula pendula</i>	Bouleau verruqueux	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Frangula alnus</i>	Bourdaie	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Prunella vulgaris</i>	Brunelle commune	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Ajuga reptans</i>	Bugle rampante	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Buxus sempervirens</i>	Buis toujours vert	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Canche gazonnante	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Capselle bourse-à-pasteur	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Cardamine pratensis</i>	Cardamine des prés	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Cardamine hirsuta</i>	Cardamine hérissée	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Carex paniculata</i>	Carex paniculé	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Centaurea nigra</i>	Centaurée noire	/	/	/	DD	DD	/	/

Nom Latin	Nom Français	Directiv e Habitats Faune Flore	Protectio n nationale	Protectio n régionale	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne	ZNIEFF Bretagne	ZH
<i>Cerastium glomeratum</i>	Céraiste aggloméré	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Chaerophyllum temulentum</i>	Cerfeuil penché	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Cirsium arvense</i>	Chardon des champs	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Carpinus betulus</i>	Charme	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Castanea sativa</i>	Châtaignier	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Quercus robur</i>	Chêne pédonculé	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Quercus petraea</i>	Chêne sessile	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Chenopodium album</i>	Chénopode blanc	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Lonicera periclymenum</i>	Chèvrefeuille des bois	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Circaea lutetiana</i>	Circée de Paris	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Cirsium vulgare</i>	Cirse commun	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Cirsium dissectum</i>	Cirse découpé	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Cirsium palustre</i>	Cirse des marais	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Conopodium majus</i>	Conopode dénudé	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Digitalis purpurea</i>	Digitale pourpre	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Doradille noire	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	Dorine à feuilles opposées	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Dryopteris dilatata</i>	Dryoptéris dilaté	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Dryopteris affinis</i>	Dryoptéris écailleux	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Stachys sylvatica</i>	Epiaire des bois	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Stachys arvensis</i>	Epiaire des champs	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Picea sitchensis</i>	Epicéa de Sitka	/	/	/	/	/	/	/
<i>Epilobium tetragonum</i>	Epilobe à tiges carrées	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Epilobium hirsutum</i>	Epilobe hirsute	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Epilobium sp.</i>	Epilobe sp.	/	/	/	/	/	/	/
<i>Prunus spinosa</i>	Epine noire, Prunellier	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Acer platanoides</i>	Erable plane	/	/	/	LC	/	/	/

Nom Latin	Nom Français	Directiv e Habitats Faune Flore	Protectio n nationale	Protectio n régionale	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne	ZNIEFF Bretagne	ZH
<i>Acer sp.</i>	Erable sp.	/	/	/	/	/	/	/
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Erable sycomore	/	/	/	LC	/	/	/
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Eupatoire chanvrine	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	Euphorbe des bois	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Fleur de coucou	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Flouve odorante	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Pteridium aquilinum</i>	Fougère aigle	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Athyrium filix-femina</i>	Fougère femelle	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Fougère mâle	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Ruscus aculeatus</i>	Fragon	Annexe V	/	/	LC	LC	/	/
<i>Fragaria vesca</i>	Fraisier des bois	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Rubus idaeus - L.</i>	Framboisier	/	/	/	LC	/	/	/
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne élevé	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Fromental élevé	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Euonymus europaeus</i>	Fusain d'Europe	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Galium mollugo</i>	Gaillet commun	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Cruciata laevipes</i>	Gaillet croisette	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Cytisus scoparius</i>	Genêt à balais	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Geranium rotundifolium</i>	Géranium à feuilles rondes	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Geranium dissectum</i>	Géranium découpé	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Geranium pusillum</i>	Géranium fluet	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Geranium robertianum</i>	Géranium Herbe-à-Robert	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Teucrium scorodonia</i>	Germandrée, Sauge des bois	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Glyceria fluitans</i>	Glycérie flottante	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	Gnaphale fangeux	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Arum maculatum</i>	Gouet maculé	/	/	/	LC	LC	/	/

Nom Latin	Nom Français	Directiv e Habitats Faune Flore	Protectio n nationale	Protectio n régionale	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne	ZNIEFF Bretagne	ZH
<i>Heracleum sphondylium</i>	Grande Berce	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Chelidonium majus</i>	Grande Chélidoine, Herbe aux verrues	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Rumex acetosa</i>	Grande oseille	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Vinca major</i>	Grande pervenche	/	/	/	LC	/	/	/
<i>Viscum album</i>	Gui	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Sisymbrium officinale</i>	Herbe aux chantres	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Fagus sylvatica</i>	Hêtre	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Holcus lanatus</i>	Houlque laineuse	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Ilex aquifolium</i>	Houx	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Iris pseudacorus</i>	Iris faux-acore	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	Jacinthe des bois	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Juncus conglomeratus</i>	Jonc aggloméré	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Juncus articulatus</i>	Jonc articulé	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Juncus bufonius</i>	Jonc des crapauds	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Juncus effusus</i>	Jonc diffus	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Juncus acutiflorus</i>	Jonc noueux	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Juncus sp.</i>	Jonc sp.	/	/	/	/	/	/	/
<i>Narcissus pseudonarcissus</i>	Jonquille des bois	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Apera spica-venti</i>	Jouet-du-vent	/	/	/	LC	/	/	/
<i>Carex pendula</i>	Laïche à épis pendants	/	/	/	LC	/	/	oui
<i>Carex sylvatica</i>	Laïche des bois	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Carex ovalis</i>	Laïche des lièvres	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Carex echinata - Murray</i>	Laïche échiné	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Carex laevigata - Sm.</i>	Laïche lisse	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Carex nigra</i>	Laïche noire	/	/	/	LC	/	/	/
<i>Sonchus asper</i>	Laiteron piquant	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Lamium purpureum</i>	Lamier pourpre	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Lapsana communis</i>	Lapsane commune	/	/	/	LC	LC	/	/

Nom Latin	Nom Français	Directiv e Habitats Faune Flore	Protectio n nationale	Protectio n régionale	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne	ZNIEFF Bretagne	ZH
<i>Prunus laurocerasus</i>	Laurier palme, Laurier cerise	/	/	/	NA	/	/	/
<i>Hedera helix</i>	Lierre	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Glechoma hederacea</i>	Lierre terrestre	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Linaria vulgaris</i>	Linaire commune	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Convolvulus arvensis</i>	Liseron des champs	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Convolvulus sepium (anc. Calystegia sepium)</i>	Liseron des haies	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Neottia ovata</i>	Listère à feuille ovale	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Lotus pedunculatus</i>	Lotier des marais	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Medicago lupulina</i>	Luzerne lupuline, Minette	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Luzula multiflora</i>	Luzule à fleurs nombreuses	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Luzula campestris</i>	Luzule des champs	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Lycopus europaeus</i>	Lycopée d'Europe	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Lysimachia nummularia</i>	Lysimaque nummulaire	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Marguerite commune	/	/	/	DD	LC	/	/
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Marronnier d'Inde	/	/	/	NA	/	/	/
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	Matricaire inodore	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Malva moschata</i>	Mauve musquée	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Mentha aquatica</i>	Menthe aquatique	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Mercurialis annua</i>	Mercuriale annuelle	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Prunus avium</i>	Merisier	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Hypericum perforatum</i>	Millepertuis commun	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Hypericum humifusum</i>	Millepertuis couché	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Milium effusum</i>	Millet étalé	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Molinia caerulea</i>	Molinie bleue	/	/	/	LC	LC	/	oui

Nom Latin	Nom Français	Directiv e Habitats Faune Flore	Protectio n nationale	Protectio n régionale	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne	ZNIEFF Bretagne	ZH
<i>Lunaria annua</i>	Monnaie-du-pape, Lunaire annuelle	/	/	/	LC	/	/	/
<i>Solanum nigrum</i>	Morelle noire	/	/	/	/	/	/	/
<i>Myosotis sylvatica</i>	Myosotis des bois	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Myosotis arvensis</i>	Myosotis des champs	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Myosotis scorpioides</i>	Myosotis des marais	/	/	/	LC	DD	/	oui
<i>Myosotis secunda</i>	Myosotis rampant	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Corylus avellana</i>	Noisetier	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Umbilicus rupestris</i>	Nombril de Vénus	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Juglans regia</i>	Noyer commun	/	/	/	NA	/	/	/
<i>Oenanthe crocata</i>	Oenanthe safranée	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Orchis mascula</i>	Orchis mâle	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Dactylorhiza maculata</i>	Orchis tacheté	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Urtica dioica</i>	Ortie dioïque	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Osmunda regalis</i>	Osmonde royale	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Oxalis articulata</i>	Oxalis articulé	/	/	/	NA	/	/	/
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Panic pied-de-coq	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Bellis perennis</i>	Pâquerette	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Rumex obtusifolius</i>	Patience sauvage	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Poa sp.</i>	Pâturin	/	/	/	/	/	/	/
<i>Poa annua</i>	Pâturin annuel	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Poa trivialis</i>	Pâturin commun	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Pedicularis sylvatica</i>	Pédiculaire des bois	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Persicaria maculosa</i>	Persicaire	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Ulmus minor</i>	Petit Orme	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Rumex acetosella</i>	Petite oseille	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Populus sp.</i>	Peuplier	/	/	/	/	/	/	/
<i>Pinus sylvestris</i>	Pin sylvestre	/	/	/	LC	/	/	/
<i>Taraxacum sp.</i>	Pissenlit sp.	/	/	/	/	/	/	/
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Plantago major</i>	Plantain majeur	/	/	/	LC	LC	/	/

Nom Latin	Nom Français	Directiv e Habitats Faune Flore	Protectio n nationale	Protectio n régionale	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne	ZNIEFF Bretagne	ZH
<i>Persicaria hydropiper</i>	Poivre d'eau	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Polypodium vulgare</i>	Polypode commun	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Polytrichum formosum</i>	Polytric élégant	/	/	/	/	/	/	/
<i>Hypochoeris radicata</i>	Porcelle enracinée	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Potentilla reptans</i>	Potentille rampante	/	/	/	LC	DD	/	/
<i>Potentilla erecta</i>	Potentille tormentille	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Lolium perenne</i>	Ray grass	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Filipendula ulmaria</i>	Reine des prés	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Ranunculus acris</i>	Renoncule âcre	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Ficaria verna (Ranunculus ficari)</i>	Renoncule ficaire	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Ranunculus flammula</i>	Renoncule flammette	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Ranunculus repens</i>	Renoncule rampante	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Persicaria lapathifolia</i>	Renouée à feuilles d'oseille	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Polygonum aviculare</i>	Renouée des oiseaux	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Reynoutria japonica</i>	Renouée du Japon	/	/	/	NA	/	/	/
<i>Persicaria maculosa</i>	Renouée persicaire	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Robinia pseudacacia</i>	Robinier faux-acacia	/	/	/	NA	/	/	/
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce commune	/	/	/	/	/	/	/
<i>Rumex crispus</i>	Rumex crépu	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Abies alba</i>	Sapin blanc	/	/	/	LC	/	/	/
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Sapin de Douglas	/	/	/	NA	/	/	/
<i>Salix atrocinerea</i>	Saule noir cendré	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Salix sp.</i>	Saule sp.	/	/	/	/	/	/	/
<i>Phyllitis scolopendrium</i>	Scolopendre	/	/	/	LC	LC	/	/

Nom Latin	Nom Français	Directiv e Habitats Faune Flore	Protectio n nationale	Protectio n régionale	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne	ZNIEFF Bretagne	ZH
<i>Scorzonera humilis</i>	Scorzonère basse	/	/	/	LC	LC	/	oui
<i>Senecio vulgaris</i>	Séneçon commun	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Silene dioica</i>	Silène dioïque, Compagnon rouge	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Sorbus aucuparia</i>	Sorbier des oiseaux	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Stellaria graminea</i>	Stellaire graminée	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Stellaria holostea</i>	Stellaire holostée	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Stellaria media</i>	Stellaire intermédiaire	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Tilia platyphyllos</i>	Tilleul à grandes feuilles	/	/	/	LC	/	/	/
<i>Trifolium repens</i>	Trèfle blanc	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Trifolium pratense</i>	Trèfle des prés	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Populus tremula</i>	Tremble	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Ligustrum vulgare</i>	Troène commun	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Valeriana officinalis</i>	Valériane officinale	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Solidago virgaurea</i>	Verge d'or	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Veronica hederifolia</i>	Véronique à feuilles de lierre	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Veronica officinalis</i>	Véronique officinale	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Veronica chamaedrys</i>	Véronique petit-chêne	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Verbena officinalis</i>	Verveine officinale	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Vicia tetrasperma</i>	Vesce à quatre graines	/	/	/	LC	LC	/	/
<i>Vicia sativa</i>	Vesce cultivée	/	/	/	NA	LC	/	/
<i>Vicia hirsuta</i>	Vesce hérissée	/	/	/	LC	/	/	/
<i>Viola riviniana</i>	Violette de rivin	/	/	/	LC	LC	/	/

Annexe 3 - Notes de dimensionnement des bassins de rétention

Note de dimensionnement - Bassin Ouest

A / Objectifs du dimensionnement des ouvrages hydrauliques

Les ouvrages hydrauliques ont été dimensionnés pour répondre aux objectifs suivants :

- écrêtement des débits de pointe de retour 10 ans (bassin d'orage),
- confinement des pollutions accidentelles :
 - temps de transfert du panache de pollution (fonction du volume mort et du débit de fuite),
 - piégeage d'une pollution par temps de pluie,
- abattement de la pollution chronique :
 - Vitesse de sédimentation du bassin ≤ 1 m / h
 - Vitesse horizontale des écoulements $< 0,15$ m/s

B / Caractéristiques du bassin versant

Données relatives au tronçon		
Longueur du tronçon		1212,00 m
Altitude maximum		99,32 m
Altitude minimum		70,42 m
Pente moyenne		0,024 m/m

Données relatives à l'impluvium		
Surfaces revêtues - chaussée (6,00m)	1	8161 m ²
Accotement revêtu - BDM (1,00m)	1	2481 m ²
Ilot central revêtu	1	224 m ²
Accotement enherbé (1,50 m)	0,5	3836 m ²
Fossé enherbé (1,80m)	0,7	4466 m ²
Surfaces enherbées connexes	0,3	9532 m ²
Bassin de rétention	0,7	1520 m ²
Surfaces BV naturel	0,15	0 m ²
Surfaces totales	S _r	30220 m ²
Surface impluvium (= surface pondérée)	S _p	19834 m ²
Coefficient d'apport moyen	C _a	0,66

Géométrie du bassin		
Hauteur volume mort	h _m	0,40 m
Pente berges	m	1,5/1
Hauteur de marnage (moyen)	h _m	1,60 m
Rapport L/l (idéal : 6)	x	10,10
Largeur du bassin au miroir du volume mort	l	6,1 m
Longueur du bassin au miroir du volume mort	L	61,60 m
Volume utile	V _u	873 m ³
Volume mort	V _m	150 m ³
Surface bassin au niveau orifice	S _b	376 m ²

Orifice de fuite		
Débit de fuite bassin - Objectif Sdage (3 l/s/ha)	Q _r	9,07 L/s
Diamètre de l'orifice de fuite du bassin	Φ	54 mm
Section de l'orifice de fuite du bassin	S	0,0023 m ²
Hauteur de charge - à hauteur utile *	H	3,023 m
Débit de fuite bassin - à hauteur utile	Q _i	8,82 L/s
Hauteur de charge - à mi-hauteur utile	H _{mi-hauteur}	0,773 m
Débit de fuite bassin - à mi-hauteur utile	Q _{i,mi-hauteur}	4,46 L/s

* prise en compte de la hauteur de marnage maximum en sortie de bassin de 3,05 m.

C / Traitement et régulation des eaux pluviales

Pollution accidentelle (50 m3 par temps de pluie)		
Durée de la pluie à prendre en compte	t	2 h
Volume pollution accidentelle	V _{PA}	50 m ³
Montana a 2 ans	a	426
Montana b 2 ans	b	0,78
Volume utile pollution accidentelle	V _u	454 m ³

Pollution accidentelle - Propagation du panache		
Temps d'intervention objectif	T _p	1,00 h
Temps d'intervention calculé	T _{p,calcul}	4,68 h

Pollution chronique		
Période de retour / Pluie à traiter	T	2 ans
Temps de concentration	T _c	8,72 mn
Montana a 10 ans (6min < t < 120min)	a	3,935
Montana b 10 ans (6min < t < 120min)	b	0,565
Intensité moyenne	I(t)	69 mm/h
Débit de pointe décennal entrée du bassin	Q ₁₀	0,38 m ³ /s
Débit de pointe bi-annuel entrée du bassin	Q ₂	0,230 m ³ /s
Vitesse horizontale des écoulements - Objectif	V _h	0,15 m/s
Vitesse de sédimentation - Objectif	V _s	1,0 m/h
Surface nécessaire au traitement	S _b	174 m ²
Vitesse de sédimentation du bassin - Calculée	V _{s,calcul}	0,04 m/h
Vitesse horizontale des écoulements - Calculée	V _{h,calcul}	0,002 m/s

Bassin de retenue		
Période de retour / Fonction écrêtement		10 ans
Montana a 10 ans (6h < t < 24h)	a	5,176
Montana b 10 ans (6h < t < 24h)	b	0,645
Débit de fuite spécifique du bassin	Q _s	1,60 mm/h
Durée où le volume est maximum	T _{max}	33,94 heures
Volume de rétention du bassin	V _r	680 m ³
Coefficient caractéristique dispositif de sortie	α	0,50
Coefficient majorateur remplissage du bassin	Ω	1,25
Volume de rétention du bassin corrigé	V _c	850 m ³

D/ Synthèse de réalisation des objectifs

SYNTHESE - REALISATION DES OBJECTIFS			
Pollution accidentelle de 50 m3	OUI	Volume calculé	Volume du bassin
		454 m ³	873 m ³
Propagation d'une pollution miscible	OUI	Temps d'intervention calculé	Temps d'intervention objectif
		4,68 h	1,00 h
Pollution chronique	OUI	Surface nécessaire au traitement	Surface du bassin
		173,6 m ²	375,8 m ²
		Vitesse sédimentation calculée	Vitesse sédimentation objectif
Vitesse horizontale dans l'ouvrage	OUI	0,04 m/h	1,0 m/h
		Vitesse calculée	Vitesse max
Bassin de retenue	OUI	0,002 m/s	0,15 m/s
		Volume calculé	Volume bassin
Diamètre orifice de fuite	OUI	850 m ³	873 m ³
		Diamètre calculé	Diamètre minimal
Débit de fuite bassin	OUI	54 mm	50 mm
		Débit de fuite calculé	Débit de fuite objectif
		8,82 L/s	9,07 L/s

En bleu : variables de dimensionnement propres au bassin versant

En vert : les résultats des calculs

Note de dimensionnement - Bassin Est

A / Objectifs du dimensionnement des ouvrages hydrauliques

Les ouvrages hydrauliques ont été dimensionnés pour répondre aux objectifs suivants :

- écrêtement des débits de pointe de retour 10 ans (bassin d'orage),
- confinement des pollutions accidentelles :
 - temps de transfert du panache de pollution (fonction du volume mort et du débit de fuite),
 - piégeage d'une pollution par temps de pluie,
- abattement de la pollution chronique :
 - Vitesse de sédimentation du bassin ≤ 1 m / h
 - Vitesse horizontale des écoulements $< 0,15$ m/s

B / Caractéristiques du bassin versant

Données relatives au tronçon		
Longueur du tronçon		1656,00 m
Altitude maximum		99,32 m
Altitude minimum		69,71 m
Pente moyenne		0,018 m/m

Données relatives à l'impluvium		
Surfaces revêtues - chaussée (6,00m)	1	13285 m ²
Accotement revêtu - BDM (1,00m)	1	2990 m ²
Ilot central revêtu	1	434 m ²
Accotement enherbé (1,50 m)	0,5	5768 m ²
Fossé enherbé (1,80m)	0,7	5135 m ²
Surfaces enherbées connexes	0,3	7338 m ²
Bassin de rétention	0,7	1750 m ²
Surfaces BV naturel	0,15	0 m ²
Surfaces totales	S _r	36700 m ²
Surface impluvium (= surface pondérée)	S _p	29614 m ²
Coefficient d'apport moyen	C _a	0,73

Géométrie du bassin		
Hauteur volume mort	h _m	0,40 m
Pente berges	m	1,5/1
Hauteur de marnage	h _m	1,50 m
Rapport L/l (idéal : 6)	x	1,45
Largeur du bassin au miroir du volume mort	l	22,0 m
Longueur du bassin au miroir du volume mort	L	32,00 m
Volume utile	V _u	1248 m ³
Volume mort	V _m	282 m ³
Surface bassin au niveau orifice	S _b	704 m ²

Orifice de fuite		
Débit de fuite bassin - Objectif Sdage (3 l/s/ha)	Q _r	11,01 L/s
Diamètre de l'orifice de fuite du bassin	Φ	72 mm
Section de l'orifice de fuite du bassin	S	0,0041 m ²
Hauteur de charge - à hauteur utile	H	1,464 m
Débit de fuite bassin - à hauteur utile	Q _i	10,91 L/s
Hauteur de charge - à mi-hauteur utile	H _{mi-hauteur}	0,714 m
Débit de fuite bassin - à mi-hauteur utile	Q _{i,mi-hauteur}	7,62 L/s

C / Traitement et régulation des eaux pluviales

Pollution accidentelle (50 m3 par temps de pluie)		
Durée de la pluie à prendre en compte	t	2 h
Volume pollution accidentelle	V _{PA}	50 m ³
Montana a 2 ans	a	426
Montana b 2 ans	b	0,78
Volume utile pollution accidentelle	V _u	592 m ³

Pollution accidentelle - Propagation du panache		
Temps d'intervention objectif	T _p	1,00 h
Temps d'intervention calculé	T _{p,calcul}	5,13 h

Bassin de retenue		
Période de retour / Fonction écrêtement		10 ans
Montana a 10 ans (6h < t < 24h)	a	5,176
Montana b 10 ans (6h < t < 24h)	b	0,645
Débit de fuite spécifique du bassin	Q _s	1,48 mm/h
Durée où le volume est maximum	T _{max}	23,33 heures
Volume de rétention du bassin	V _r	954 m ³
Coefficient caractéristique dispositif de sortie	α	0,50
Coefficient majorateur remplissage du bassin	Ω	1,25
Volume de rétention du bassin corrigé	V _c	1200 m ³

Pollution chronique		
Période de retour / Pluie à traiter	T	2 ans
Temps de concentration	T _c	13,76 mn
Montana a 10 ans (6min < t < 120min)	a	3,935
Montana b 10 ans (6min < t < 120min)	b	0,565
Intensité moyenne	I(t)	54 mm/h
Débit de pointe décennal entrée du bassin	Q ₁₀	0,40 m ³ /s
Débit de pointe bi-annuel entrée du bassin	Q ₂	0,238 m ³ /s
Vitesse horizontale des écoulements - Objectif	V _h	0,15 m/s
Vitesse de sédimentation - Objectif	V _s	1,0 m/h
Surface nécessaire au traitement	S _b	205 m ²
Vitesse de sédimentation du bassin - Calculée	V _{s,calcul}	0,04 m/h
Vitesse horizontale des écoulements - Calculée	V _{h,calcul}	0,001 m/s

D/ Synthèse de réalisation des objectifs

SYNTHESE - REALISATION DES OBJECTIFS			
Pollution accidentelle de 50 m3	OUI	Volume calculé	Volume du bassin
		592 m ³	1248 m ³
Propagation d'une pollution miscible	OUI	Temps d'intervention calculé	Temps d'intervention objectif
		5,13 h	1,00 h
Pollution chronique	OUI	Surface nécessaire au traitement	Surface du bassin
		204,6 m ²	704,0 m ²
		Vitesse sédimentation calculée	Vitesse sédimentation objectif
Vitesse horizontale dans l'ouvrage	OUI	0,04 m/h	1,0 m/h
		Vitesse calculée	Vitesse max
Bassin de retenue	OUI	0,001 m/s	0,15 m/s
		Volume calculé	Volume bassin
Diamètre orifice de fuite	OUI	1200 m ³	1248 m ³
		Diamètre calculé	Diamètre minimal
Débit de fuite bassin	OUI	72 mm	50 mm
		Débit de fuite calculé	Débit de fuite objectif
		10,91 L/s	11,01 L/s

En bleu : variables de dimensionnement propres au bassin versant

En vert : les résultats des calculs

Annexe 4 - Notes de dimensionnement des ouvrages de rétablissement

Date : 24/11/2020

Affaire : 16-756

Objet : RD782 – Contournement de Le Fauouët

Maître d'ouvrage : Département du Morbihan

Note de dimensionnement des ouvrages de rétablissement

Objectifs de dimensionnement	
► Evacuation des débits de pointe de retour T =	100 ans à pleine charge
► Débit de pointe Q10 atteint à 75 % de la hauteur maximum dans les ouvrages	
► Pente de 1% afin de permettre le passage de la petite faune	

Pluie journalière décennale P ₁₀	57,75 mm
Pluie journalière d'occurrence T P _T	78,15 mm
Coefficient régional	1,00
Rapport QT/Q10 (S > 20 km²)	2,00

ROSTRENEN (22)	Paramètres de Montana			
	10 ans		100 ans	
	a	b	a	b
6 mn < Tc < 2 h	3,935	0,565	7,595	0,572
2 h < Tc < 6 h	6,23	0,681	21,581	0,826
6 h < Tc < 24 h	5,176	0,645	9,089	0,679

$h(t) = a \times t(1-b)$

1/ Estimation des débits de pointes (Méthode du Guide technique du SETRA "Assainissement routier – Octobre 2006 (GTAR)", octobre 2006)

	Données relatives à l'impluvium							Bassin versant de 0 à 1 km² - Méthode rationnelle						Bassin versant de 1 km² à 10 km² - Méthode de transition			Bassin versant de 10 km² à 100 km² - Méthode Crupédix (R=1,65)			Débit retenu		Type d'écoulement
	S _i	P	L	C10	C(T)	Po	K	Tc10	I(10)	Tc(T)	I(T)	Q10	Q(T)	α	Q10	Q(T)	β	Q10	Q(T)	Q10	Q(T)	
OH-2	63930 m²	0,066 m/m	410,00 m	0,20	0,36	43,3125	1,00	19,00 mn	45 mm/h	15,51 mn	95 mm/h	0,16 m³/s	0,60 m³/s	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	0,16 m³/s	0,60 m³/s	2
OH-4	7290 m²	0,025 m/m	120,00 m	0,20	0,36	43,3125	1,00	9,04 mn	68 mm/h	7,38 mn	145 mm/h	0,03 m³/s	0,11 m³/s	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	0,03 m³/s	0,11 m³/s	1
OH-5	52130 m²	0,061 m/m	310,00 m	0,20	0,36	43,3125	1,00	14,94 mn	51 mm/h	12,20 mn	109 mm/h	0,15 m³/s	0,56 m³/s	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	0,15 m³/s	0,56 m³/s	2
OH-7	29860 m²	0,083 m/m	420,00 m	0,20	0,36	43,3125	1,00	17,36 mn	47 mm/h	14,17 mn	100 mm/h	0,08 m³/s	0,30 m³/s	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	0,08 m³/s	0,30 m³/s	2
OH-8	37430 m²	0,083 m/m	420,00 m	0,20	0,36	43,3125	1,00	17,36 mn	47 mm/h	14,17 mn	100 mm/h	0,10 m³/s	0,37 m³/s	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	0,10 m³/s	0,37 m³/s	2
OH-9	48280 m²	0,078 m/m	450,00 m	0,20	0,36	43,3125	1,00	19,18 mn	44 mm/h	15,66 mn	94 mm/h	0,12 m³/s	0,45 m³/s	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	0,12 m³/s	0,45 m³/s	2
OH-11	38330 m²	0,100 m/m	400,00 m	0,20	0,36	43,3125	1,00	15,06 mn	51 mm/h	12,30 mn	108 mm/h	0,11 m³/s	0,41 m³/s	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	0,11 m³/s	0,41 m³/s	1
OH-11 bis	29860 m²	0,100 m/m	260,00 m	0,20	0,36	43,3125	1,00	9,79 mn	65 mm/h	7,99 mn	139 mm/h	0,11 m³/s	0,41 m³/s	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	0,11 m³/s	0,41 m³/s	1
OH-12	12700 m²	0,080 m/m	260,00 m	0,20	0,36	43,3125	1,00	10,94 mn	61 mm/h	8,94 mn	130 mm/h	0,04 m³/s	0,16 m³/s	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	0,04 m³/s	0,16 m³/s	1
OH-13 ⁽¹⁾	37602 m²	0,100 m/m	465,00 m	0,20	0,36	43,3125	1,00	17,51 mn	47 mm/h	14,30 mn	100 mm/h	0,10 m³/s	0,37 m³/s	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	0,10 m³/s	0,37 m³/s	1
OH-14 ⁽²⁾	25068 m²	0,100 m/m	465,00 m	0,20	0,36	43,3125	1,00	17,51 mn	47 mm/h	14,30 mn	100 mm/h	0,07 m³/s	0,25 m³/s	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	0,07 m³/s	0,25 m³/s	1

2/ Dimensionnement des ouvrages hydrauliques (Formule de Manning - Strickler Q = K x S x R^{2/3} x P^{1/2})

	Occurrence de 10						Occurrence T = 100 ans						Diamètre calculée retenu	Diamètre retenu
	Type	Strickler K	Pente	Hauteur remplissage	Diamètre calculée	Vitesse	Type	Strickler K	Pente	Hauteur remplissage	Diamètre calculée	Vitesse		
OH-2 ⁽³⁾	Buse béton	70	0,019 m/m	75%	0,344 m	2,13 m/s	Buse béton	70	0,019 m/m	93,5%	0,532 m	2,78 m/s	0,532 m	600 mm
OH-4	Buse béton	70	0,020 m/m	75%	0,177 m	1,40 m/s	Buse béton	70	0,020 m/m	93,5%	0,274 m	1,83 m/s	0,274 m	400 mm
OH-5	Buse béton	70	0,040 m/m	75%	0,291 m	2,77 m/s	Buse béton	70	0,040 m/m	93,5%	0,451 m	3,62 m/s	0,451 m	500 mm
OH-7	Buse béton	70	0,024 m/m	75%	0,252 m	1,95 m/s	Buse béton	70	0,024 m/m	93,5%	0,390 m	2,54 m/s	0,390 m	400 mm
OH-8	Buse béton	70	0,043 m/m	75%	0,246 m	2,56 m/s	Buse béton	70	0,043 m/m	93,5%	0,381 m	3,35 m/s	0,381 m	400 mm
OH-9	Buse béton	70	0,051 m/m	75%	0,257 m	2,87 m/s	Buse béton	70	0,051 m/m	93,5%	0,397 m	3,75 m/s	0,397 m	400 mm
OH-11	Buse béton	70	0,049 m/m	75%	0,250 m	2,76 m/s	Buse béton	70	0,049 m/m	93,5%	0,387 m	3,61 m/s	0,387 m	400 mm
OH-11 bis	Buse béton	70	0,049 m/m	75%	0,249 m	2,76 m/s	Buse béton	70	0,049 m/m	93,5%	0,386 m	3,61 m/s	0,386 m	400 mm
OH-12	Buse béton	70	0,035 m/m	75%	0,188 m	1,93 m/s	Buse béton	70	0,035 m/m	93,5%	0,291 m	2,53 m/s	0,291 m	400 mm
OH-13 ⁽¹⁾	Buse béton	70	0,033 m/m	75%	0,258 m	2,32 m/s	Buse béton	70	0,033 m/m	93,5%	0,400 m	3,03 m/s	0,400 m	400 mm
OH-14 ⁽²⁾	Buse béton	70	0,030 m/m	75%	0,226 m	2,02 m/s	Buse béton	70	0,030 m/m	93,5%	0,350 m	2,64 m/s	0,350 m	400 mm

- S_i : Surfaces totales
- L : Cheminement hydraulique
- P : Pente moyenne
- C10 : Coefficient d'apport moyen décennal
- C(T) : Coefficient d'apport moyen d'occurrence T
- Po : Rétention initiale
- Tc10 : Temps de concentration décennal
- I(10) : Intensité moyenne décennale
- Tc(T) : Temps de concentration d'occurrence T
- I(T) : Intensité moyenne d'occurrence T
- Q10 : Débit de pointe décennal
- Q(T) : Débit de pointe d'occurrence (T)

⁽¹⁾ Reprise de 60 % du débit de pointe du BV n°15a

⁽²⁾ Reprise de 40 % du débit de pointe du BV n°15a

⁽³⁾ Remplacement de la buse Ø500 par un bividuc de dimension 2,5 m x 2,5 m

Formule 1 : C(T) = Si C(10) < 0,8 alors 0,8x(1-(P0/P(T))) sinon C(10)

Formule 2 : Po = P0x(1-C(10)/0,8)

Formule 3 : K = Si S < 1km² alors 1 sinon S^{-0,05}

Formule 4 : Tc

Formule 5 : I(10) = a Tc(10)^b

Formule 6 : Tc(T) = Tc(10)x((P(T)-P0)/(P10-P0))^{-0,23}

Formule 7 : I(T) = a Tc(T)^b

Formules 8 : Q10 = (I(10) x S x C(10)) / 3,6

Formule 9 : Q(T) = (I(T) x S x C(T)) / 3,6

Formule 10 : α = (10 - S)/9

Formule 11 : Q10 = α x Q10 rationnelle + (1-α) x Q10 crupédix

Formule 12 : Q(T) = α x Q(T) rationnelle + (1-α) x Q(T) crupédix

Formule 13 : Si S < 20 km² alors β = Q(T)/Q10 par méthode rationnelle sinon valeur imposée en fonction du contexte

Formule 14 : Q10 = R x (P(10)/80)^{0,8} x S^{0,8}

Formule 15 : Q(T) = β x Q10

Formule 16 : Q10 = Valeur de la méthode valable

Formule 17 : Q(T) = Valeur de la méthode valable (ou 2 x Q10)

Formule 18 : Type d'écoulement : 1 = écoulement en nappe et 2 = écoulement concentré

Annexe 5 - Notes de dimensionnement des ouvrages de franchissement de cours d'eau

Note de dimensionnement des ouvrages de franchissement de cours d'eau

Objectifs de dimensionnement	Pluie journalière décennale P ₁₀	57,75 mm
► Evacuation des débits de pointe de retour T = 100 ans	Pluie journalière d'occurrence T P _T	78,15 mm
► Tirant d'air minimum de 20 cm	Coefficient régional	1,00
► Mise en place d'un passage à petite faune (banquette)	Rapport QT/Q10 (S > 20 km ²)	2,00
► Reconstitution du lit naturel sur une épaisseur minimum de 30 cm (granulométrie 0-150mm)		
► Aménagement d'un lit emboîté : Cunette pour le OMNA5, débit de plein bord équivalent à une crue de fréquence 2 ans		

ROSTRENE (22)	Paramètres de Montana			
	10 ans		100 ans	
	a	b	a	b
6 mn < Tc < 2 h	3,935	0,565	7,595	0,572
2 h < Tc < 6 h	6,23	0,681	21,581	0,826
6 h < Tc < 24 h	5,176	0,645	9,089	0,679

1/ Méthode du Guide technique du SETRA "Assainissement routier – Octobre 2006 (GTAR)", octobre 2006

	Données relatives à l'impluvium						Bassin versant de 1 km ² à 10 km ² - Méthode de transition				Bassin versant de 10 km ² à 100 km ² - Méthode Crupédix (R=1,65)				Débit retenu		Type d'écoulement				
	S _t	P	L	C(10)	C(T)	Po	Tc 10	I(10)	Tc (T)	I(T)	Q10	Q(T)	α	Q10	Q(T)	β		Q10	Q(T)	Q10	Q(T)
OH-1	452740 m ²	0,048 m/m	1250,00 m	0,20	0,36	43,3125	24,46 mn	39 mm/h	19,98 mn	82 mm/h	0,98 m ³ /s	3,69 m ³ /s	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	0,98 m ³ /s	3,69 m ³ /s	2
OH-3	158230 m ²	0,042 m/m	575,00 m	0,20	0,36	43,3125	14,22 mn	53 mm/h	11,61 mn	112 mm/h	0,46 m ³ /s	1,76 m ³ /s	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	0,46 m ³ /s	1,76 m ³ /s	2
OH-6	141420 m ²	0,062 m/m	530,00 m	0,20	0,36	43,3125	10,97 mn	61 mm/h	8,96 mn	130 mm/h	0,48 m ³ /s	1,82 m ³ /s	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	0,48 m ³ /s	1,82 m ³ /s	2
OH-10	189970 m ²	0,082 m/m	510,00 m	0,20	0,36	43,3125	10,39 mn	63 mm/h	8,49 mn	134 mm/h	0,66 m ³ /s	2,53 m ³ /s	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	non calc.	0,66 m ³ /s	2,53 m ³ /s	2

Formule 1 : C(T) = Si C(10) < 0,8 alors 0,8x(1-(P0/P(T))) sinon C(10)
 Formule 2 : Po = P0x(1-C(10)/0,8)
 Formule 3 : TC (10) = Méthode de Passani
 Formule 4 : I(10) = a Tc(5-10)^{0,8}
 Formule 5 : Tc (T) = Tc(10)x((P(T)-P0)/(P10-P0))^{0,25}
 Formule 6 : I(T) = a Tc(T)^{0,8}
 Formule 7 : Q 10 = (I(10) x S x C(10)) / 3,6
 Formule 8 : Q(T) = (I(T) x S x C(T)) / 3,6
 Formule 9 : α = (10 - S)^{0,9}

Formule 12 : Si S < 20 km² alors β = Q(T)/Q10
 Formule 13 : Q10 = R x (P(10)/80)² x S^{0,8}
 Formule 14 : Q(T) = β x Q10
 Formule 10 : Q10 = α x Q10 rationnelle + (1-α) x Q10 crupédix
 Formule 11 : Q(T) = α x Q(T) rationnelle + (1-α) x Q(T) crupédix
 Formule 15 : Q10 = Valeur de la méthode valable
 Formule 16 : Q(T) = Valeur de la méthode valable
 Formule 17 : Type d'écoulement : 1 = écoulement en nappe et 2 = écoulement concentré

S_t : Surfaces totales
 L : Cheminement hydraulique
 P : Pente moyenne
 C10 : Coefficient d'apport moyen décennal
 C(T) : Coefficient d'apport moyen d'occurrence T
 Po : Rétention initiale
 Tc10 : Temps de concentration décennal
 I(10) : Intensité moyenne décennale
 Tc (T) : Temps de concentration d'occurrence T
 I(T) : Intensité moyenne d'occurrence T
 Q10 : Débit de pointe décennal
 Q(T) : Débit de pointe d'occurrence (T)

2/ Dimensionnement des ouvrages hydrauliques

Formule de Manning - Strickler Q = K x S x R^{2/3} x P^{1/2}

	Q10			
	OH-1	OH-3	OH-6	OH-10
Largueur de passage	0,800 m	0,500 m	0,500 m	1,000 m
Hauteur passage eaux	0,31 m	0,29 m	0,34 m	0,32 m
K (Coeff. de Strickler)	45	49	51	43
P (pente longitudinale)	0,082 m/m	0,060 m/m	0,040 m/m	0,020 m/m
Coefficient de forme	1,00	1,00	1,00	1,00
Section mouillée	0,25 m ²	0,15 m ²	0,17 m ²	0,32 m ²
Périmètre mouillé	1,42 ml	1,09 ml	1,18 ml	1,65 ml
Rayon hydraulique	0,17	0,13	0,14	0,20
Largueur mouillée	0,80	0,50	0,50	1,00
Profondeur hydraulique	0,3	0,3	0,3	0,3
Q (Débit)	0,98 m ³ /s	0,46 m ³ /s	0,48 m ³ /s	0,66 m ³ /s
V (Vitesse)	3,98 m/s	3,17 m/s	2,81 m/s	2,04 m/s
Hauteur critique	0,53 m	0,44 m	0,46 m	0,35 m
Vitesse critique	2,29 m/s	2,09 m/s	2,11 m/s	1,86 m/s
Nombre de Froude	2,29	1,87	1,53	1,14
Régime d'écoulement	Torrentiel	Torrentiel	Torrentiel	Torrentiel

Largueur banquette :	0,70 m	1,50 m	1,50 m	1,00 m
Hauteur banquette :	0,61 m	0,59 m	0,64 m	0,62 m

	Q10							
	OH-1		OH-3		OH-6		OH-10	
RUISSEAU	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL
L _f (Largueur fond)	0,80 m	1,00 m	0,50 m	0,50 m	0,50 m	0,50 m	1,00 m	1,00 m
L _g (Largueur en gueule)	1,82 m	1,29 m	1,52 m	1,27 m	1,55 m	1,49 m	2,19 m	2,10 m
M _{Taux} (Pentes)	1,5 /1	0,5 /1	2,0 /1	2,0 /1	2,0 /1	2,0 /1	2,0 /1	2,0 /1
H (Hauteur)	0,34 m	0,29 m	0,25 m	0,19 m	0,26 m	0,30 m	0,30 m	0,28 m
P _{Long} (Pente)	0,041 m/m	0,084 m/m	0,042 m/m	0,129 m/m	0,040 m/m	0,051 m/m	0,018 m/m	0,024 m/m
K (Coeff. de Strickler)	30	30	30	30	30	30	30	30
S (Section mouillée)	0,44 m ²	0,33 m ²	0,26 m ²	0,17 m ²	0,27 m ²	0,25 m ²	0,48 m ²	0,43 m ²
P (Périmètre mouillé)	2,02 ml	1,64 ml	1,64 ml	1,36 ml	1,68 ml	1,60 ml	2,33 ml	2,23 ml
R (Rayon hydraulique)	0,22	0,20	0,16	0,12	0,16	0,15	0,20	0,19
L _R (Largueur Rampant)	1,02 ml	0,29 ml	1,02 ml	0,77 ml	1,05 ml	0,99 ml	1,19 ml	1,10 ml
L _f (Largueur Gueule)	1,82 ml	1,29 ml	1,52 ml	1,27 ml	1,55 ml	1,49 ml	2,19 ml	2,10 ml
Q (Débit)	0,98 m ³ /s	0,98 m ³ /s	0,46 m ³ /s	0,46 m ³ /s	0,48 m ³ /s	0,48 m ³ /s	0,66 m ³ /s	0,66 m ³ /s
V (Vitesse)	2,21 m/s	2,98 m/s	1,79 m/s	2,69 m/s	1,78 m/s	1,94 m/s	1,39 m/s	1,55 m/s
Nombre de Froude	1,21	1,77	1,13	1,96	1,11	1,25	0,82	0,94
Régime d'écoulement	Torrentiel	Torrentiel	Torrentiel	Torrentiel	Torrentiel	Torrentiel	Fluvial	Fluvial

	Q100			
	OH-1	OH-3	OH-6	OH-10
Largueur du cadre	1,500 m	2,000 m	2,000 m	2,000 m
Hauteur passage eaux	0,56 m	0,44 m	0,60 m	0,58 m
K (Coeff. de Strickler)	54	57	58	53
P (pente longitudinale)	0,082 m/m	0,060 m/m	0,040 m/m	0,020 m/m
Coefficient de forme	1,00	2,00	3,00	4,00
Section mouillée	0,63 m ²	0,44 m ²	0,69 m ²	0,83 m ²
Périmètre mouillé	2,62 ml	2,88 ml	3,20 ml	3,15 ml
Rayon hydraulique	0,24	0,15	0,22	0,26
Largueur mouillée	1,50	2,00	2,00	2,00
Profondeur hydraulique	0,6	0,4	0,6	0,6
Q (Débit)	3,69 m ³ /s	1,76 m ³ /s	2,89 m ³ /s	2,53 m ³ /s
V (Vitesse)	5,90 m/s	3,99 m/s	4,19 m/s	3,05 m/s
Hauteur critique	0,85 m	0,43 m	0,60 m	0,55 m
Vitesse critique	2,89 m/s	2,05 m/s	2,42 m/s	2,32 m/s
Nombre de Froude	2,52	1,92	1,72	1,28
Régime d'écoulement	Torrentiel	Torrentiel	Torrentiel	Torrentiel

Gamme commerciale :	1,50 x 2,50 m	2,50 x 3,50 m	2,00 x 3,00 m	2,00 x 3,50 m
Longueur OH	23,80 m	21,35 m	20,25 m	20,15 m
Ratio section longueur	0,16	0,41	0,30	0,35

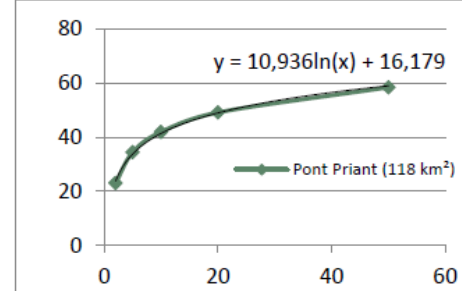
	Q100							
	OH-1		OH-3		OH-6		OH-10	
RUISSEAU	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL
L _f (Largueur fond)	0,80 m	1,00 m	0,50 m	0,50 m	0,50 m	0,50 m	1,00 m	1,00 m
L _g (Largueur en gueule)	2,78 m	1,65 m	2,41 m	1,98 m	2,46 m	2,36 m	3,34 m	3,18 m
M _{Taux} (Pentes)	1,5 /1	0,5 /1	2,0 /1	2,0 /1	2,0 /1	2,0 /1	2,0 /1	2,0 /1
H (Hauteur)	0,66 m	0,65 m	0,48 m	0,37 m	0,65 m	0,47 m	0,58 m	0,54 m
P _{Long} (Pente)	0,041 m/m	0,084 m/m	0,042 m/m	0,129 m/m	0,040 m/m	0,051 m/m	0,018 m/m	0,024 m/m
K (Coeff. de Strickler)	30	30	30	30	30	30	30	30
S (Section mouillée)	1,18 m ²	0,86 m ²	0,70 m ²	0,46 m ²	0,73 m ²	0,66 m ²	1,27 m ²	1,14 m ²
P (Périmètre mouillé)	3,17 ml	2,44 ml	2,64 ml	2,15 ml	2,69 ml	2,58 ml	3,61 ml	3,43 ml
R (Rayon hydraulique)	0,37	0,35	0,26	0,21	0,27	0,26	0,35	0,33
L _R (Largueur Rampant)	1,98 ml	0,65 ml	1,91 ml	1,48 ml	1,96 ml	1,86 ml	2,34 ml	2,18 ml
L _f (Largueur Gueule)	2,78 ml	1,65 ml	2,41 ml	1,98 ml	2,46 ml	2,36 ml	3,34 ml	3,18 ml
Q (Débit)	3,69 m ³ /s	3,69 m ³ /s	1,76 m ³ /s	1,76 m ³ /s	1,82 m ³ /s	1,82 m ³ /s	2,53 m ³ /s	2,53 m ³ /s
V (Vitesse)	3,14 m/s	4,32 m/s	2,53 m/s	3,84 m/s	2,50 m/s	2,74 m/s	2,00 m/s	2,22 m/s
Nombre de Froude	1,23	1,71	1,17	2,02	1,14	1,28	0,84	0,96
Régime d'écoulement	Torrentiel	Torrentiel	Torrentiel	Torrentiel	Torrentiel	Torrentiel	Fluvial	Fluvial

Annexe 6 - Estimation de la hauteur d'eau décennale dans l'OA de la RD 782 sur l'Inam

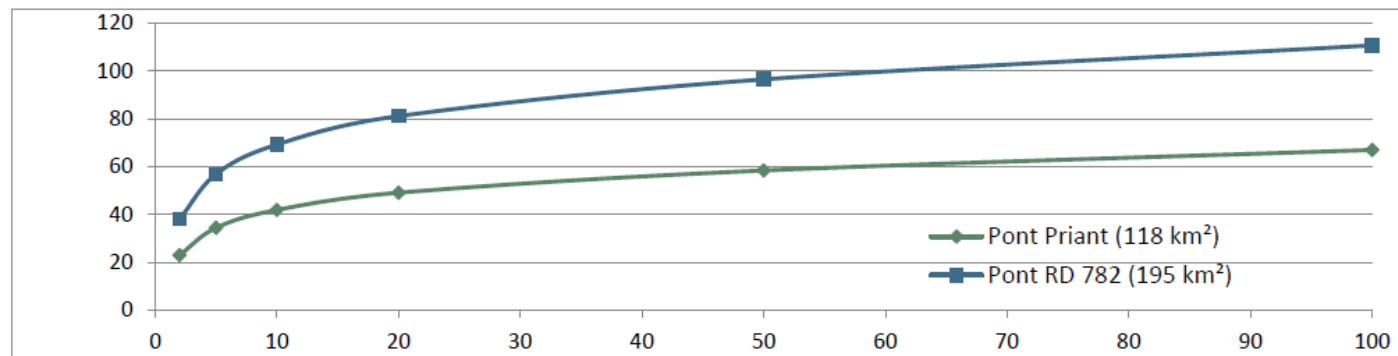
Modélisation des crues de l'Inam en amont et en aval de la RD 782

Estimation des débits de pointe vicennale et centennale au droit de la RD 782

Station de jaugeage	L'Inam à Pont Priant	L'Inam à Moulin Baden
Superficie bassin versant	118,00 m ²	195,00 m ²
Module (moyenne)	2 m ³ /s	4 m ³ /s
Débit d'étiage (QMNA1/5)	0 m ³ /s	0 m ³ /s
Débit de crue décennale (Q10)	42 m ³ /s	69 m ³ /s
Débit de crue cinquantennale (Q50)	59 m ³ /s	98 m ³ /s
Débit de crue centennale (Q100)	Non calculé	111 m ³ /s
Débit instantané maximal connu	88 m ³ /s	146 m ³ /s



Fréquence	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Pont Priant (118 km ²)	23 m ³ /s	34 m ³ /s	42 m ³ /s	49 m ³ /s	58 m ³ /s	67 m ³ /s
Pont RD 782 (195 km ²)	38 m ³ /s	57 m ³ /s	69 m ³ /s	81 m ³ /s	97 m ³ /s	111 m ³ /s
Qn/Q10	0,55	0,82	1,00	1,17	1,39	1,60



Détermination du NPHE 20 ans et 100 ans dans l'OA de la RD 782 et au droit du moulin baden

1/ Estimation des débits dans l'OA R782 et de la surverse en rive droite en aval du pont

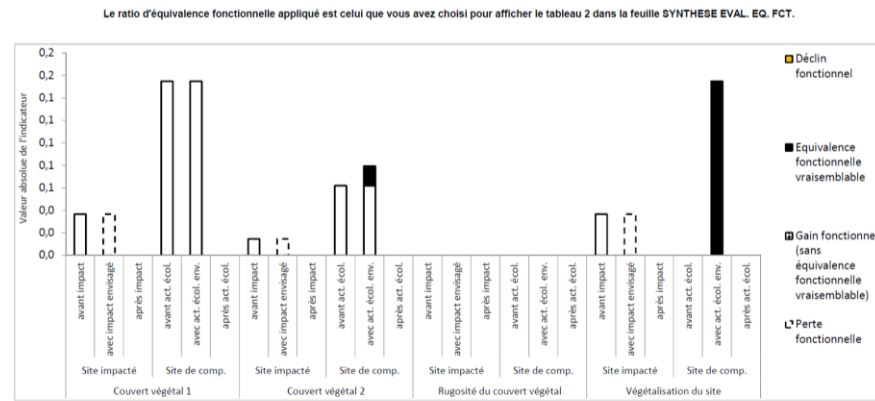
Formule Écoulement à surface libre de Manning - Strickler : $Q = K \times S \times R^{2/3} \times P^{1/2}$

Fréquence de retour de la crue	Pont RD 782		Surverse rive droite	
	Q20	Q100	Q20	Q100
Largeur fond	11,61 m	11,61 m	11,67 m	25,62 m
Cote fond	63,90 m	63,90 m	66,00 m	66,00 m
Hauteur	2,84 m	3,58 m	0,40 m	0,67 m
K (Coeff. de Strickler)	41	44	25	25
P (pente longitudinale)	0,0015 m/m	0,0015 m/m	0,0050 m/m	0,0050 m/m
Section mouillée	33,39 m ²	40,80 m ²	1,86 m ²	8,41 m ²
Périmètre mouillé	17,80 ml	20,44 ml	11,71 ml	25,77 ml
Rayon hydraulique	1,88	2,00	0,16	0,33
Profondeur hydraulique	2,88	3,51	0,16	0,33
Q (Débit)	81 m³/s	111 m³/s	1,0 m³/s	7,0 m³/s
V (Vitesse)	2,42 m/s	2,72 m/s	0,52 m/s	0,84 m/s
Nombre de Froude	0,46	0,46	0,41	0,47
Régime d'écoulement	Fluvial	Fluvial	Fluvial	Fluvial
Cote NPHE	66,74 m	67,48 m	66,40 m	66,67 m

Annexe 7 - Résultats bruts de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides

- ZH_1-SC_1-Détails équivalence par indicateur

FIGURE 1 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LE COUVERT VEGETAL DU SITE IMPACTE ET DU SITE DE COMPENSATION



La valeur absolue des indicateurs [0 - +] dans les sites correspond à la valeur relative de l'indicateur [0-1] la superficie du site en ha.
 Sur le site impacté : la perte fonctionnelle indique une baisse de l'intensité de la fonction après l'impact (ce qui est perdu sur le site impacté).
 Sur le site de compensation : le gain fonctionnel indique une hausse de l'intensité de la fonction après l'action écologique. Ce gain fonctionnel correspond à une équivalence fonctionnelle vraisemblable quand le gain fonctionnel > ratio d'équivalence fonctionnelle choisi par l'observateur = la perte fonctionnelle sur le site impacté.
 Le déclin fonctionnel indique une baisse de l'intensité de la fonction après l'action écologique.

FIGURE 2 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LES SYSTEMES DE DRAINAGE DU SITE IMPACTE ET DU SITE DE COMPENSATION

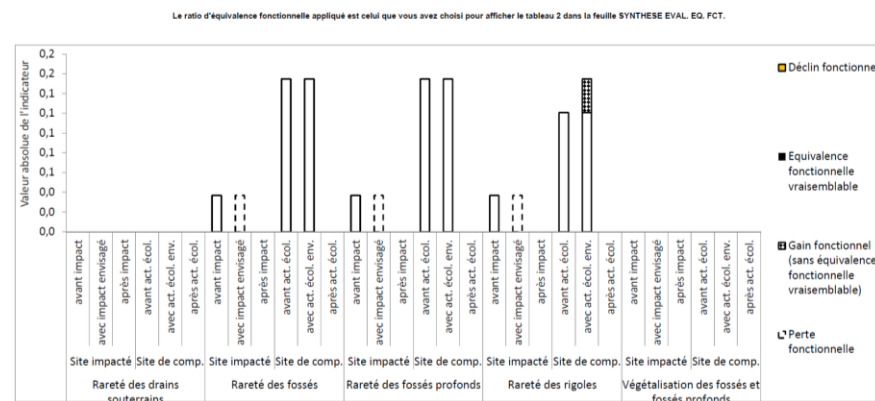


FIGURE 3 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR L'EROSION DANS LE SITE IMPACTE ET LE SITE DE COMPENSATION

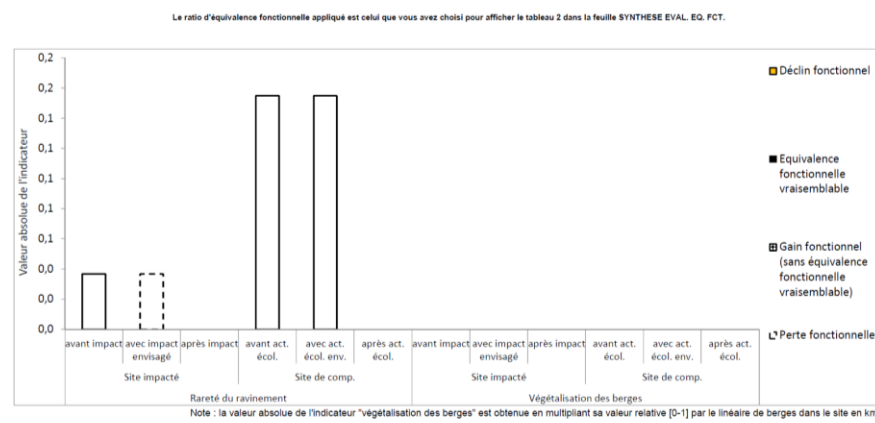


FIGURE 4 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LE SOL DANS LE SITE IMPACTE ET LE SITE DE COMPENSATION (1/2)

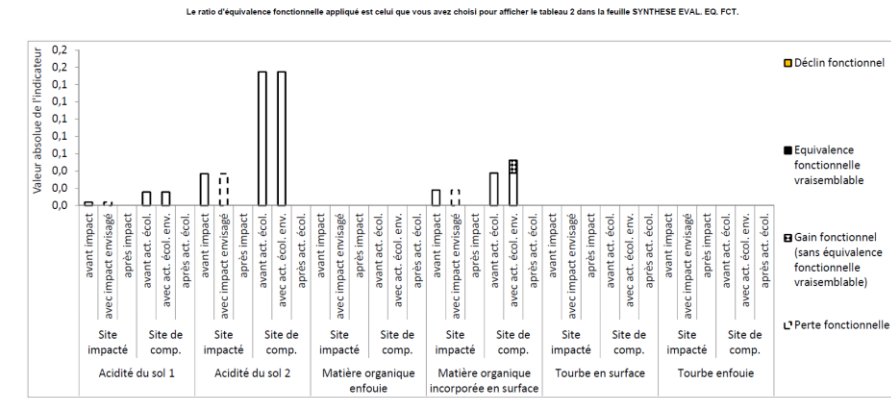


FIGURE 5 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LE SOL DANS LE SITE IMPACTE ET LE SITE DE COMPENSATION (2/2)

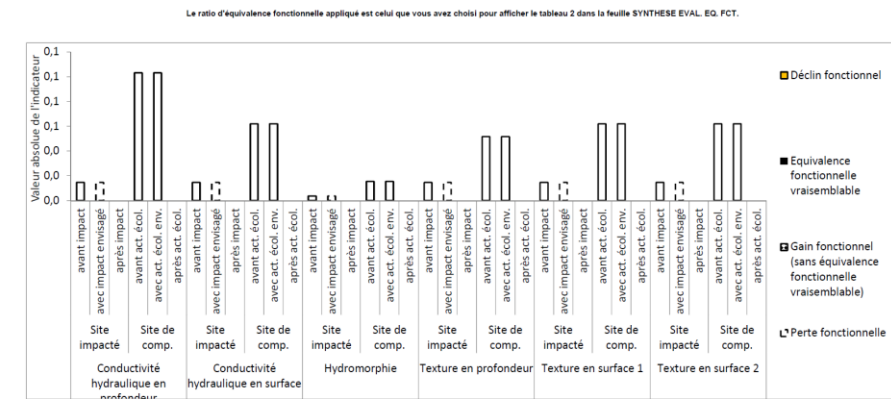
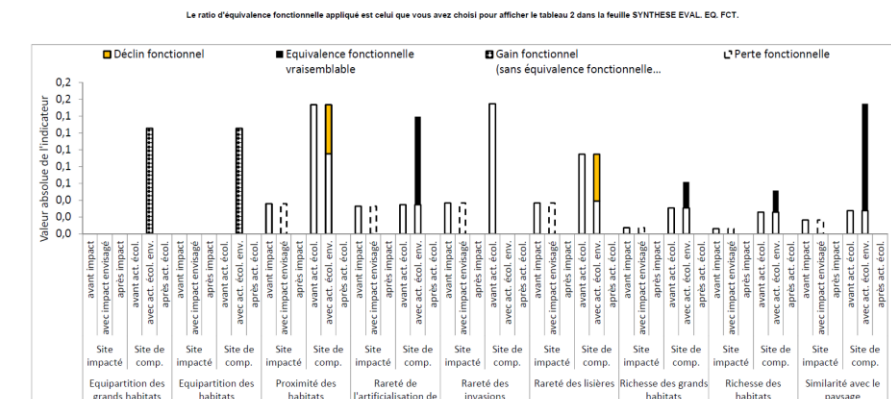


FIGURE 6 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LES HABITATS DANS LE SITE IMPACTE ET LE SITE DE COMPENSATION



ZH_1-SC_1-Synthèse équivalence par indicateur

SYNTHESE EVAL. EQ. FCT.

TABLEAU 3 : SYNTHESE SUR L'EQUIVALENCE FONCTIONNELLE PAR INDICATEUR DANS LES SITES

Le ratio d'équivalence fonctionnelle et le type de site (avec impact envisagé et avec action écologique envisagée ou après impact et après action écologique) sont ceux que vous avez choisis pour afficher le tableau 2 ci-dessus.

CONCLUSION SUR UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE VRAISEMBLABLE AVEC LA STRATEGIE DE COMPENSATION ENVISAGEE

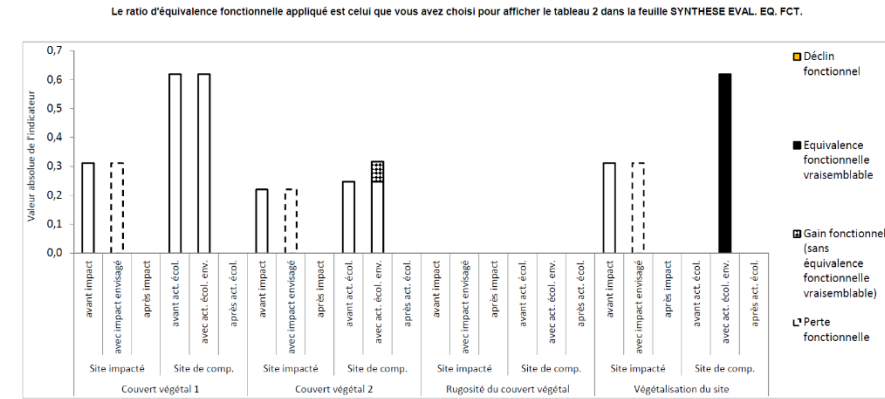
Nom de l'indicateur	Paramètre mesuré sur le site	SITE IMPACTE AVEC IMPACT ENVISAGE Présence de perte fonctionnelle ?	SITE DE COMPENSATION AVEC ACTION ECOLOGIQUE ENVISAGEE Présence de gain fonctionnel ?	La perte fonctionnelle est-elle vraisemblablement compensée par le gain fonctionnel ?	Sous-fonctions associées																		
					Ralentissement des ruissellements	Rechargement des nappes	Rétention des sédiments	Déminéralisation des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Recyclage des nutriments	Précipitation du phosphore	Assimilation végétale des engrais	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats								
Le couvert végétal																							
Végétalisation du site	Couvert végétal permanent	OUI	OUI (4,2 fois la perte)	OUI																			
Couvert végétal 1	Type de couvert végétal	OUI	non	non																			
Couvert végétal 2	Type de couvert végétal	OUI	OUI (1,2 fois la perte)	OUI																			
Rugosité du couvert végétal	Type de couvert végétal	non renseigné	non renseigné	non renseigné																			
Les systèmes de drainage																							
Rareté des rigoles	Rigoles	OUI	OUI (0,9 fois la perte)	non																			
Rareté des fossés	Fossés	OUI	non	non																			
Rareté des fossés profonds	Fossés profonds	OUI	non	non																			
Végétalisation des fossés et fossés profonds	Couvert végétal dans les fossés et fossés profonds	non renseigné	non renseigné	non renseigné																			
Rareté des drains souterrains	Drains souterrains	non renseigné	non renseigné	non renseigné																			
L'érosion																							
Rareté du ravinement	Ravines sans couvert végétal permanent	OUI	non	non																			
Végétalisation des berges	Berges sans couvert végétal permanent	non renseigné	non renseigné	non renseigné																			
Le sol																							
Acidité du sol 1	pH	OUI	non	non																			
Acidité du sol 2	pH	OUI	non	non																			
Matière organique incorporée en surface	Episolum humifère	OUI	OUI (0,8 fois la perte)	non																			
Matière organique enfouie	Horizon humifère enfoui	non	non	non																			
Tourbe en surface	Horizons histiques	non	non	non																			
Tourbe enfouie	Horizons histiques enfouis	non	non	non																			
Texture en surface 1	Texture entre 0 et 30 cm	OUI	non	non																			
Texture en surface 2	Texture entre 0 et 30 cm	OUI	OUI (0 fois la perte)	non																			
Texture en profondeur	Texture entre 30 et 120 cm	OUI	non	non																			
Conductivité hydraulique en surface	Texture et horizons histiques entre 0 et 30 cm	OUI	OUI (0 fois la perte)	non																			
Conductivité hydraulique en profondeur	Texture et horizons histiques entre 30 et 120 cm	OUI	non	non																			
Hydromorphie	Traits d'hydromorphie	OUI	non	non																			
Les habitats																							
Richesse des grands habitats	Habitats EUNIS niveau 1	OUI	OUI (4,2 fois la perte)	OUI																			
Equipartition des grands habitats	Habitats EUNIS niveau 1	non	OUI	non																			
Proximité des habitats	Habitats EUNIS niveau 1	OUI	non	non																			
Similarité avec le paysage	Habitats EUNIS niveau 1	OUI	OUI (7,7 fois la perte)	OUI																			
Richesse des habitats	Habitats EUNIS niveau 3	OUI	OUI (4,2 fois la perte)	OUI																			
Equipartition des habitats	Habitats EUNIS niveau 3	non	OUI	non																			
Rareté des lisières	Habitats EUNIS niveau 3	OUI	non	non																			
Rareté de l'artificialisation de l'habitat	Habitats EUNIS niveau 3	OUI	OUI (3,2 fois la perte)	OUI																			
Rareté des invasions biologiques végétales	Espèces végétales invasives	OUI	non renseigné	non renseigné																			

Les carrés bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.

ZH_2-SC_1-Détails équivalence par indicateur

DETAILS EVAL. EQ. FCT.2

FIGURE 1 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LE COUVERT VEGETAL DU SITE IMPACTE ET DU SITE DE COMPENSATION



La valeur absolue des indicateurs [0 - +∞] dans les sites correspond à la valeur relative de l'indicateur [0-1] x la superficie du site en ha.
 Sur le site impacté : la perte fonctionnelle indique une baisse de l'intensité de la fonction après l'impact (ce qui est perdu sur le site impacté).
 Sur le site de compensation : le gain fonctionnel indique une hausse de l'intensité de la fonction après l'action écologique. Ce gain fonctionnel correspond à une équivalence fonctionnelle vraisemblable quand le gain fonctionnel ≥ ratio d'équivalence fonctionnelle choisi par l'observateur > la perte fonctionnelle sur le site impacté.
 Le déclin fonctionnel indique une baisse de l'intensité de la fonction après l'action écologique.

FIGURE 2 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LES SYSTEMES DE DRAINAGE DU SITE IMPACTE ET DU SITE DE COMPENSATION

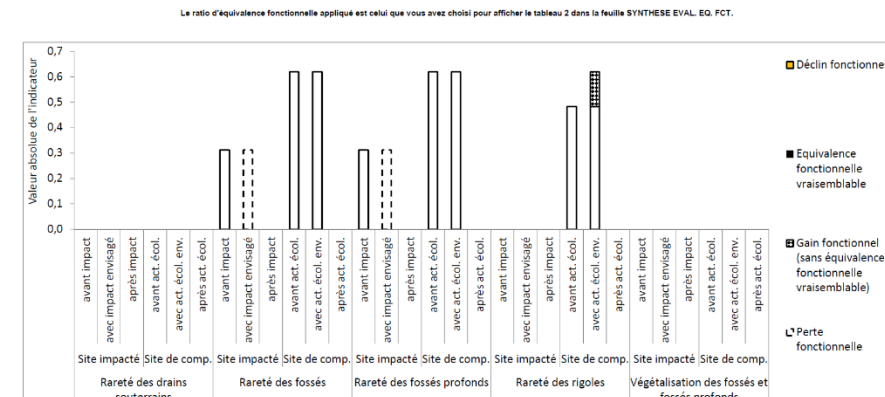
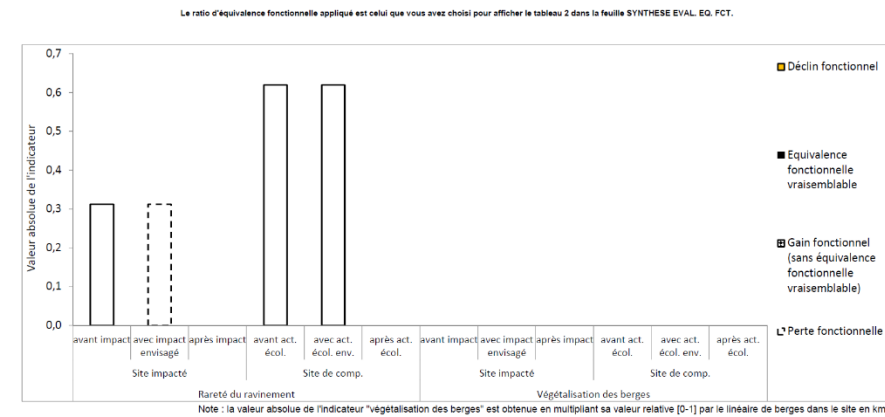


FIGURE 3 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR L'EROSION DANS LE SITE IMPACTE ET LE SITE DE COMPENSATION

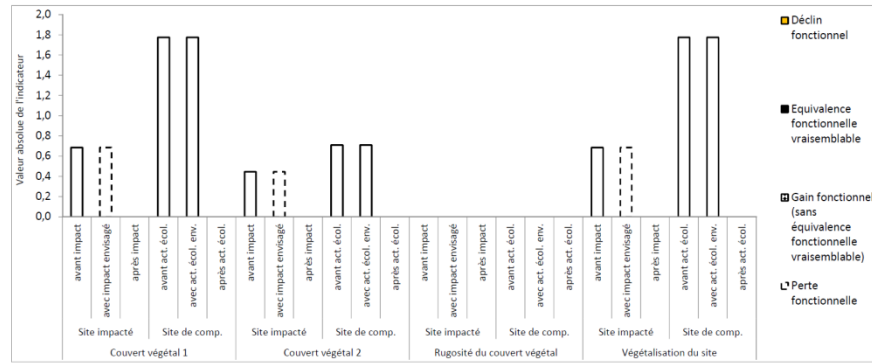


ZH_3-SC_8-Détails équivalence par indicateur

DETAILS EVAL. EQ. FCT.2

FIGURE 1 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LE COUVERT VEGETAL DU SITE IMPACTE ET DU SITE DE COMPENSATION

Le ratio d'équivalence fonctionnelle appliqué est celui que vous avez choisi pour afficher le tableau 2 dans la feuille SYNTHESE EVAL. EQ. FCT.



La valeur absolue des indicateurs [0 - +∞] dans les sites correspond à la valeur relative de l'indicateur [0-1] × la superficie du site en ha.

Sur le site impacté : la perte fonctionnelle indique une baisse de l'intensité de la fonction après l'impact (ce qui est perdu sur le site impacté).

Sur le site de compensation : le gain fonctionnel indique une hausse de l'intensité de la fonction après l'action écologique. Ce gain fonctionnel correspond à une équivalence fonctionnelle vraisemblable quand le gain fonctionnel > ratio d'équivalence fonctionnelle choisi par l'observateur > la perte fonctionnelle sur le site impacté.

Le déclin fonctionnel indique une baisse de l'intensité de la fonction après l'action écologique.

FIGURE 2 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LES SYSTEMES DE DRAINAGE DU SITE IMPACTE ET DU SITE DE COMPENSATION

Le ratio d'équivalence fonctionnelle appliqué est celui que vous avez choisi pour afficher le tableau 2 dans la feuille SYNTHESE EVAL. EQ. FCT.

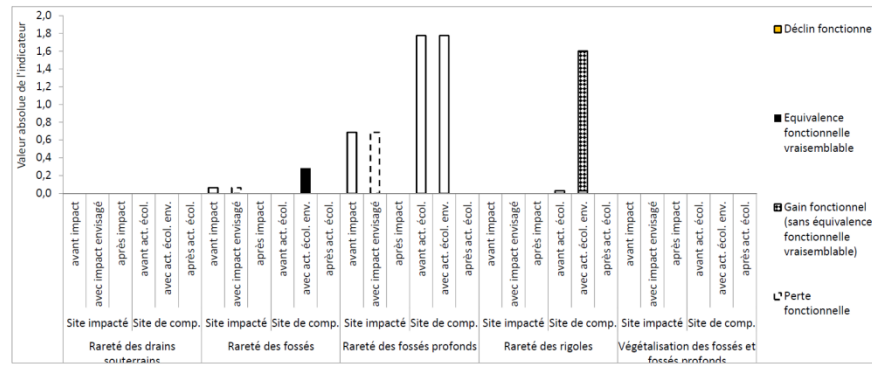
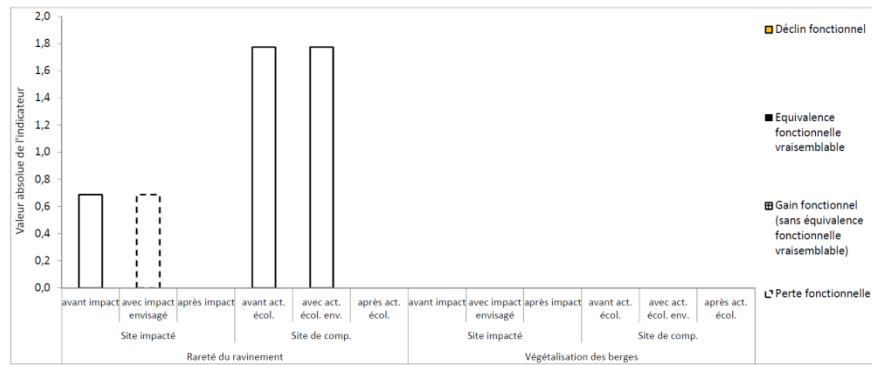


FIGURE 3 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR L'EROSION DANS LE SITE IMPACTE ET LE SITE DE COMPENSATION

Le ratio d'équivalence fonctionnelle appliqué est celui que vous avez choisi pour afficher le tableau 2 dans la feuille SYNTHESE EVAL. EQ. FCT.



Note : la valeur absolue de l'indicateur "végétalisation des berges" est obtenue en multipliant sa valeur relative [0-1] par le linéaire de berges dans le site en km.

Page 1

DETAILS EVAL. EQ. FCT.2

FIGURE 4 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LE SOL DANS LE SITE IMPACTE ET LE SITE DE COMPENSATION (1/2)

Le ratio d'équivalence fonctionnelle appliqué est celui que vous avez choisi pour afficher le tableau 2 dans la feuille SYNTHESE EVAL. EQ. FCT.

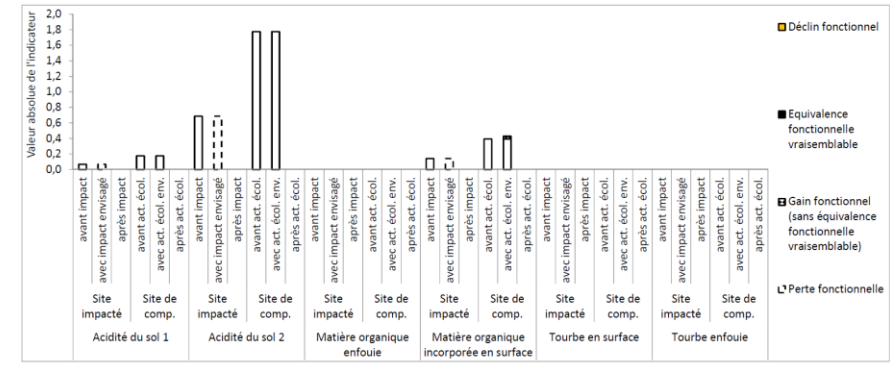


FIGURE 5 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LE SOL DANS LE SITE IMPACTE ET LE SITE DE COMPENSATION (2/2)

Le ratio d'équivalence fonctionnelle appliqué est celui que vous avez choisi pour afficher le tableau 2 dans la feuille SYNTHESE EVAL. EQ. FCT.

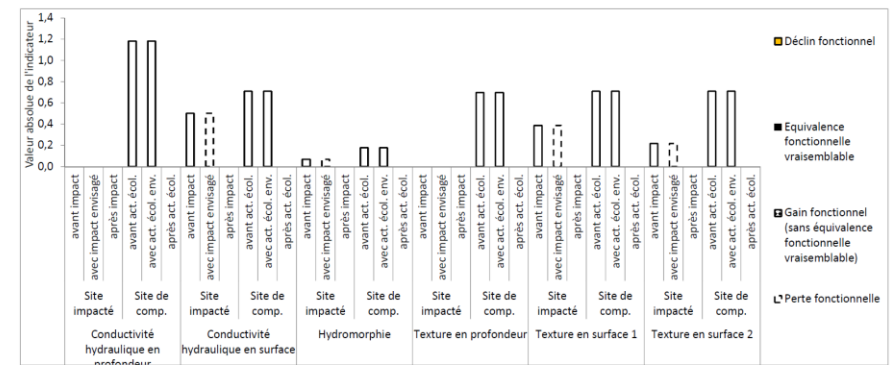
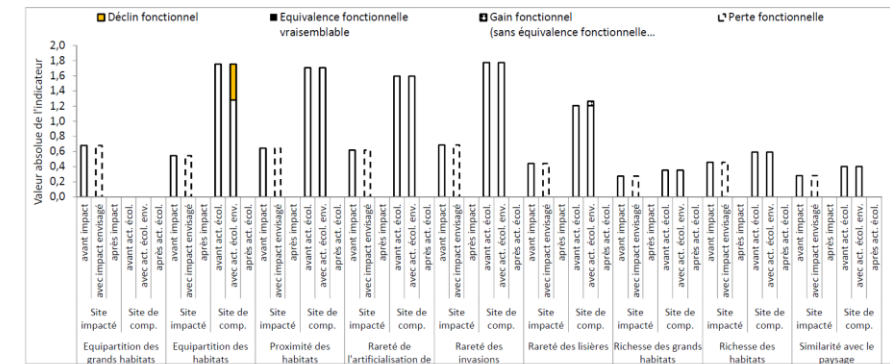


FIGURE 6 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LES HABITATS DANS LE SITE IMPACTE ET LE SITE DE COMPENSATION

Le ratio d'équivalence fonctionnelle appliqué est celui que vous avez choisi pour afficher le tableau 2 dans la feuille SYNTHESE EVAL. EQ. FCT.



Page 3

ZH_3-SC_8-Synthèse équivalence par indicateur

SYNTHESE EVAL. EQ. FCT.

DETAILS EVAL. EQ. FCT.2

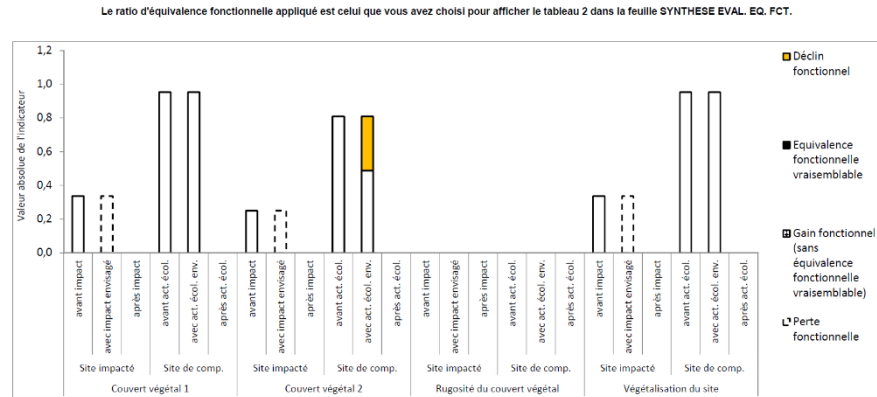
TABLEAU 3 : SYNTHESE SUR L'EQUIVALENCE FONCTIONNELLE PAR INDICATEUR DANS LES SITES

Le ratio d'équivalence fonctionnelle et le type de site (avec impact envisagé et avec action écologique envisagée ou après impact et après action écologique) sont ceux que vous avez choisis pour afficher le tableau 2 ci-dessus.

CONCLUSION SUR UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE VRAISEMBLABLE AVEC LA STRATEGIE DE COMPENSATION ENVISAGEE

Nom de l'indicateur	Paramètre mesuré sur le site	SITE IMPACTE AVEC IMPACT ENVISAGE Présence de perte fonctionnelle ?	SITE DE COMPENSATION AVEC ACTION ECOLOGIQUE ENVISAGEE Présence de gain fonctionnel ?	La perte fonctionnelle est-elle vraisemblable compensée par le gain fonctionnel ?	Sous-fonctions associées															
					Ralentissement des ruissellements	Rechargement des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Absorption, précipitation du carbone	Assimilation végétale des engrais phosphorés	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats						
Le couvert végétal																				
Végétalisation du site	Couvert végétal permanent	OUI	non	non																
Couvert végétal 1	Type de couvert végétal	OUI	non	non																
Couvert végétal 2	Type de couvert végétal	OUI	non	non																
Rugosité du couvert végétal	Type de couvert végétal	non renseigné	non renseigné	non renseigné																
Les systèmes de drainage																				
Rareté des rigoles	Rigoles	non	OUI	non																
Rareté des fossés	Fossés	OUI	OUI (4,5 fois la perte)	OUI																
Rareté des fossés profonds	Fossés profonds	OUI	non	non																
Végétalisation des fossés et fossés profonds	Couvert végétal dans les fossés et fossés profonds	non	non	non																
Rareté des drains souterrains	Drains souterrains	non renseigné	non renseigné	non renseigné																
L'érosion																				
Rareté du ravinement	Ravines sans couvert végétal permanent	OUI	non	non																
Végétalisation des berges	Berges sans couvert végétal permanent	non renseigné	non renseigné	non renseigné																
Le sol																				
Acidité du sol 1	pH	OUI	non	non																
Acidité du sol 2	pH	OUI	non	non																
Matière organique incorporée en surface	Episolum humifère	OUI	OUI (0,3 fois la perte)	non																
Matière organique enfouie	Horizon humifère enfoui	non renseigné	non	non renseigné																
Tourbe en surface	Horizons histiques	non	non	non																
Tourbe enfouie	Horizons histiques enfouis	non	non	non																
Texture en surface 1	Texture entre 0 et 30 cm	OUI	non	non																
Texture en surface 2	Texture entre 0 et 30 cm	OUI	non	non																
Texture en profondeur	Texture entre 30 et 120 cm	non renseigné	non	non renseigné																
Conductivité hydraulique en surface	Texture et horizons histiques entre 0 et 30 cm	OUI	non	non																
Conductivité hydraulique en profondeur	Texture et horizons histiques entre 30 et 120 cm	non renseigné	non	non renseigné																
Hydromorphie	Traits d'hydromorphie	OUI	non	non																
Les habitats																				
Richesse des grands habitats	Habitats EUNIS niveau 1	OUI	non	non																
Equipartition des grands habitats	Habitats EUNIS niveau 1	OUI	non	non																
Proximité des habitats	Habitats EUNIS niveau 1	OUI	non	non																
Similarité avec le paysage	Habitats EUNIS niveau 1	OUI	non	non																
Richesse des habitats	Habitats EUNIS niveau 3	OUI	non	non																
Equipartition des habitats	Habitats EUNIS niveau 3	OUI	non	non																
Rareté des lisières	Habitats EUNIS niveau 3	OUI	OUI (0,1 fois la perte)	non																
Rareté de l'artificialisation de l'habitat	Habitats EUNIS niveau 3	OUI	non	non																
Rareté des invasions biologiques végétales	Espèces végétales invasives	OUI	non	non																

FIGURE 1 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LE COUVERT VEGETAL DU SITE IMPACTE ET DU SITE DE COMPENSATION



La valeur absolue des indicateurs [0 - +1] dans les sites correspond à la valeur relative de l'indicateur [0-1] x la superficie du site en ha.
 Sur le site impacté : la perte fonctionnelle indique une baisse de l'intensité de la fonction après l'impact (ce qui est perdu sur le site impacté).
 Sur le site de compensation : le gain fonctionnel indique une hausse de l'intensité de la fonction après l'action écologique. Ce gain fonctionnel correspond à une équivalence fonctionnelle vraisemblable quand le gain fonctionnel = le ratio d'équivalence fonctionnelle choisi par l'observateur = la perte fonctionnelle sur le site impacté.
 Le déclin fonctionnel indique une baisse de l'intensité de la fonction après l'action écologique.

FIGURE 2 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LES SYSTEMES DE DRAINAGE DU SITE IMPACTE ET DU SITE DE COMPENSATION

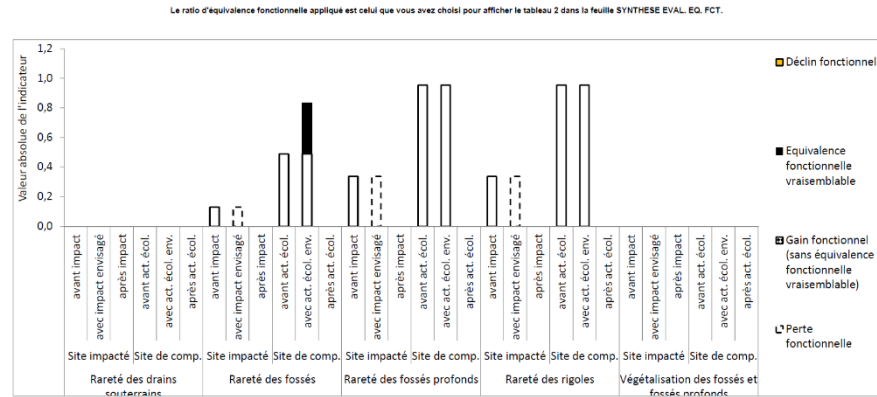
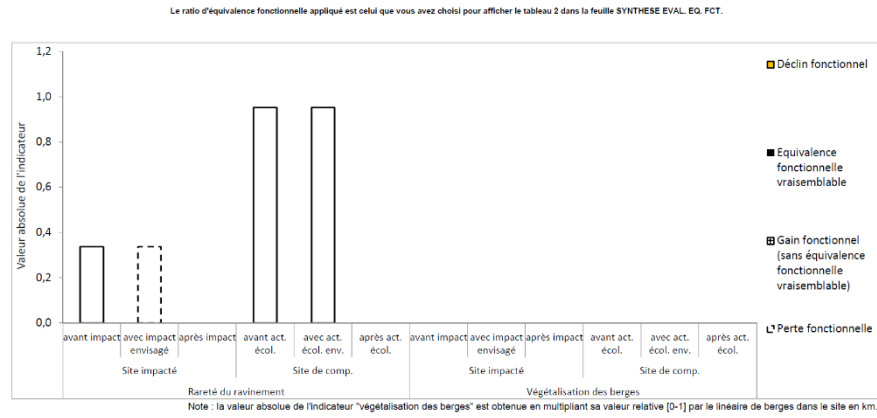


FIGURE 3 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR L'EROSION DANS LE SITE IMPACTE ET LE SITE DE COMPENSATION



Note : la valeur absolue de l'indicateur "végétalisation des berges" est obtenue en multipliant sa valeur relative [0-1] par le linéaire de berges dans le site en km.

ZH_4-SC_4-Détails équivalence par indicateur

DETAILS EVAL. EQ. FCT.2

SYNTHESE EVAL. EQ. FCT.

FIGURE 4 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LE SOL DANS LE SITE IMPACTE ET LE SITE DE COMPENSATION (1/2)

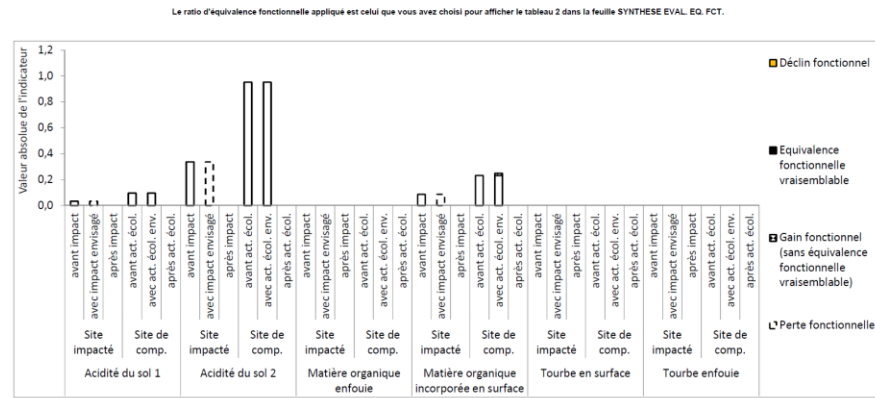


FIGURE 5 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LE SOL DANS LE SITE IMPACTE ET LE SITE DE COMPENSATION (2/2)

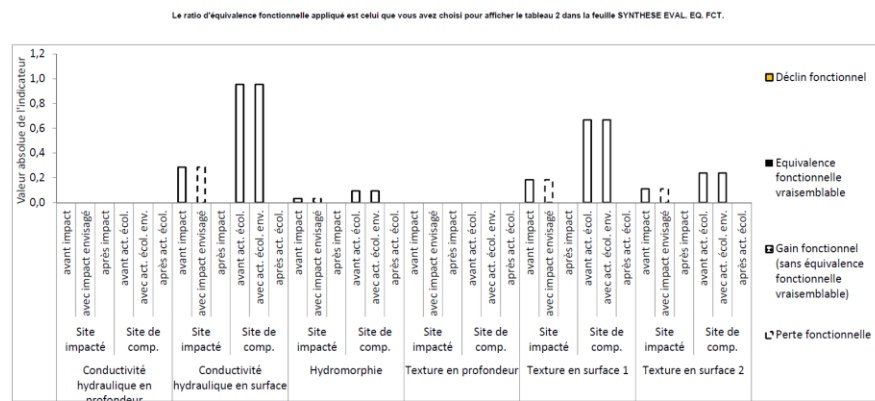


FIGURE 6 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LES HABITATS DANS LE SITE IMPACTE ET LE SITE DE COMPENSATION

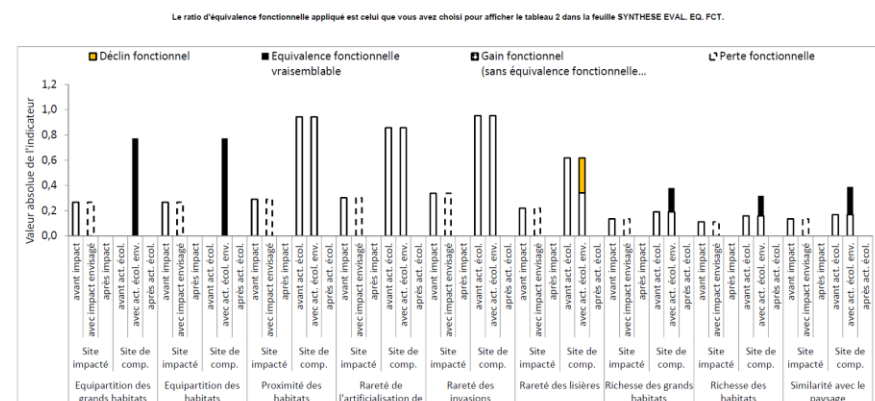


TABLEAU 3 : SYNTHESE SUR L'EQUIVALENCE FONCTIONNELLE PAR INDICATEUR DANS LES SITES

Le ratio d'équivalence fonctionnelle et le type de site (avec impact envisagé et avec action écologique envisagée ou après impact et après action écologique) sont ceux que vous avez choisi pour afficher le tableau 2 ci-dessus.

CONCLUSION SUR UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE VRAISEMBLABLE AVEC LA STRATEGIE DE COMPENSATION ENVISAGEE

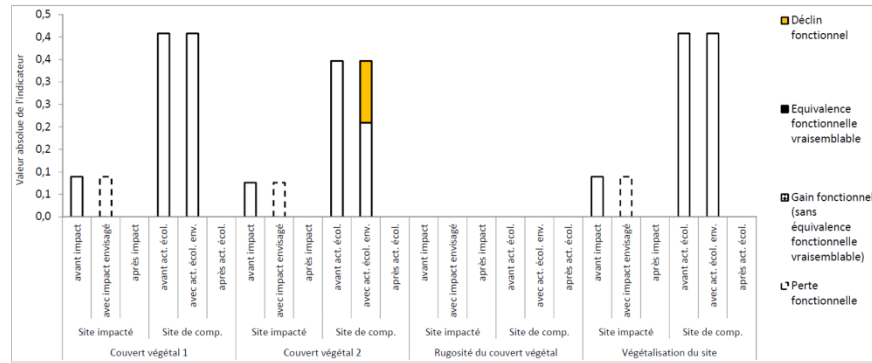
Nom de l'indicateur	Paramètre mesuré sur le site	SITE IMPACTE AVEC IMPACT ENVISAGE	SITE DE COMPENSATION AVEC ACTION ECOLOGIQUE ENVISAGEE	La perte fonctionnelle est-elle vraisemblablement compensée par le gain fonctionnel ?	Sous-fonctions associées											
					Retenissement des ruissellements	Rechargement des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption-précipitation du phosphore	Assimilation végétale des atmosphériques	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats		
Le couvert végétal																
Végétalisation du site	Couvert végétal permanent	OUI	non	non												
Couvert végétal 1	Type de couvert végétal	OUI	non	non												
Couvert végétal 2	Type de couvert végétal	OUI	non	non												
Rugosité du couvert végétal	Type de couvert végétal	non renseigné	non renseigné	non renseigné												
Les systèmes de drainage																
Rareté des rigoles	Rigoles	OUI	non	non												
Rareté des fossés	Fossés	OUI	OUI (2,7 fois la perte)	OUI												
Rareté des fossés profonds	Fossés profonds	OUI	non	non												
Végétalisation des fossés et fossés profonds	Couvert végétal dans les fossés et fossés profonds	non	non	non												
Rareté des drains souterrains	Drains souterrains	non renseigné	non renseigné	non renseigné												
L'érosion																
Rareté du ravinement	Ravines sans couvert végétal permanent	OUI	non	non												
Végétalisation des berges	Berges sans couvert végétal permanent	non renseigné	non renseigné	non renseigné												
Le sol																
Acidité du sol 1	pH	OUI	non	non												
Acidité du sol 2	pH	OUI	non	non												
Matière organique incorporée en surface	Episolum humifère	OUI	OUI (0,2 fois la perte)	non												
Matière organique enfouie	Horizon humifère enfoui	non renseigné	non renseigné	non renseigné												
Tourbe en surface	Horizons histiques	non	non	non												
Tourbe enfouie	Horizons histiques enfouis	non	non	non												
Texture en surface 1	Texture entre 0 et 30 cm	OUI	non	non												
Texture en surface 2	Texture entre 0 et 30 cm	OUI	non	non												
Texture en profondeur	Texture entre 30 et 120 cm	non renseigné	non renseigné	non renseigné												
Conductivité hydraulique en surface	Texture et horizons histiques entre 0 et 30 cm	OUI	non	non												
Conductivité hydraulique en profondeur	Texture et horizons histiques entre 30 et 120 cm	non renseigné	non renseigné	non renseigné												
Hydromorphie	Traits d'hydromorphie	OUI	non	non												
Les habitats																
Richesse des grands habitats	Habitats EUNIS niveau 1	OUI	OUI (1,4 fois la perte)	OUI												
Equipartition des grands habitats	Habitats EUNIS niveau 1	OUI	OUI (2,9 fois la perte)	OUI												
Proximité des habitats	Habitats EUNIS niveau 1	OUI	non	non												
Similarité avec le paysage	Habitats EUNIS niveau 1	OUI	OUI (1,6 fois la perte)	OUI												
Richesse des habitats	Habitats EUNIS niveau 3	OUI	OUI (1,4 fois la perte)	OUI												
Equipartition des habitats	Habitats EUNIS niveau 3	OUI	OUI (2,9 fois la perte)	OUI												
Rareté des lisières	Habitats EUNIS niveau 3	OUI	non	non												
Rareté de l'artificialisation de l'habitat	Habitats EUNIS niveau 3	OUI	non	non												
Rareté des invasions biologiques végétales	Espèces végétales invasives	OUI	non	non												

ZH_5-SC_4-Détails équivalence par indicateur

DETAILS EVAL. EQ. FCT.2

FIGURE 1 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LE COUVERT VEGETAL DU SITE IMPACTE ET DU SITE DE COMPENSATION

Le ratio d'équivalence fonctionnelle appliqué est celui que vous avez choisi pour afficher le tableau 2 dans la feuille SYNTHESE EVAL. EQ. FCT.



La valeur absolue des indicateurs [0 - +] dans les sites correspond à la valeur relative de l'indicateur [0-1] x la superficie du site en ha.

Sur le site impacté : la perte fonctionnelle indique une baisse de l'intensité de la fonction après l'impact (ce qui est perdu sur le site impacté).

Sur le site de compensation : le gain fonctionnel indique une hausse de l'intensité de la fonction après l'action écologique. Ce gain fonctionnel correspond à une équivalence fonctionnelle vraisemblable quand le gain fonctionnel > ratio d'équivalence fonctionnelle choisi par l'observateur > la perte fonctionnelle sur le site impacté.

Le déclin fonctionnel indique une baisse de l'intensité de la fonction après l'action écologique.

FIGURE 2 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LES SYSTEMES DE DRAINAGE DU SITE IMPACTE ET DU SITE DE COMPENSATION

Le ratio d'équivalence fonctionnelle appliqué est celui que vous avez choisi pour afficher le tableau 2 dans la feuille SYNTHESE EVAL. EQ. FCT.

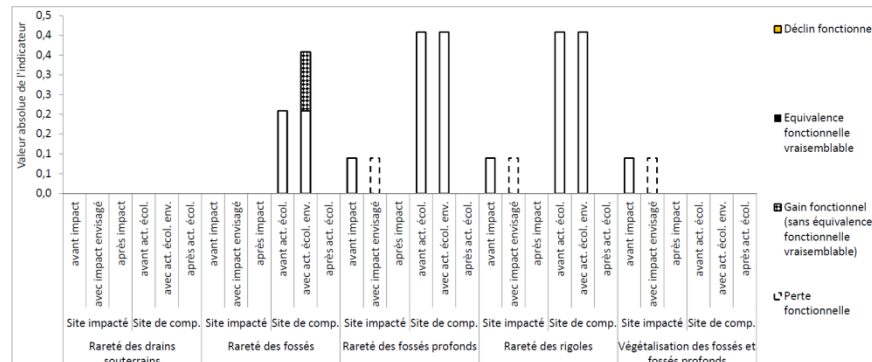
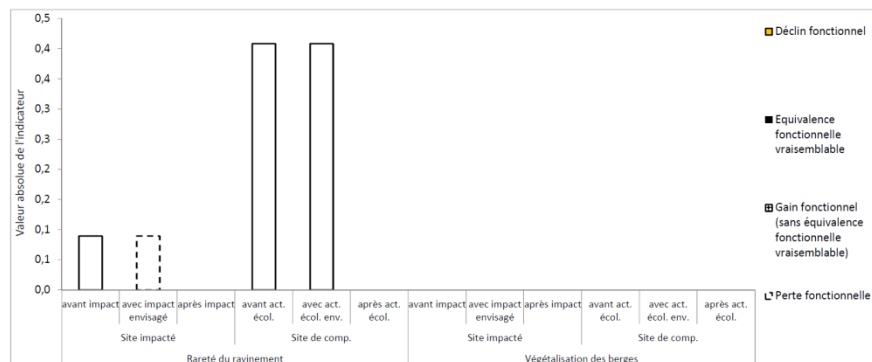


FIGURE 3 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR L'EROSION DANS LE SITE IMPACTE ET LE SITE DE COMPENSATION

Le ratio d'équivalence fonctionnelle appliqué est celui que vous avez choisi pour afficher le tableau 2 dans la feuille SYNTHESE EVAL. EQ. FCT.



Note : la valeur absolue de l'indicateur "végétalisation des berges" est obtenue en multipliant sa valeur relative [0-1] par le linéaire de berges dans le site en km.

DETAILS EVAL. EQ. FCT.2

FIGURE 4 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LE SOL DANS LE SITE IMPACTE ET LE SITE DE COMPENSATION (1/2)

Le ratio d'équivalence fonctionnelle appliqué est celui que vous avez choisi pour afficher le tableau 2 dans la feuille SYNTHESE EVAL. EQ. FCT.

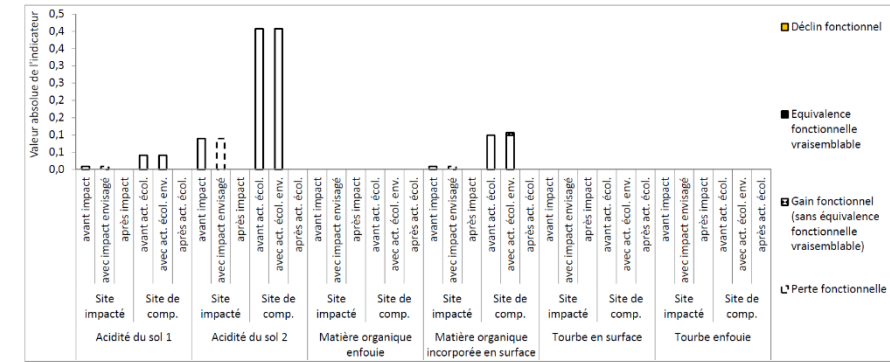


FIGURE 5 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LE SOL DANS LE SITE IMPACTE ET LE SITE DE COMPENSATION (2/2)

Le ratio d'équivalence fonctionnelle appliqué est celui que vous avez choisi pour afficher le tableau 2 dans la feuille SYNTHESE EVAL. EQ. FCT.

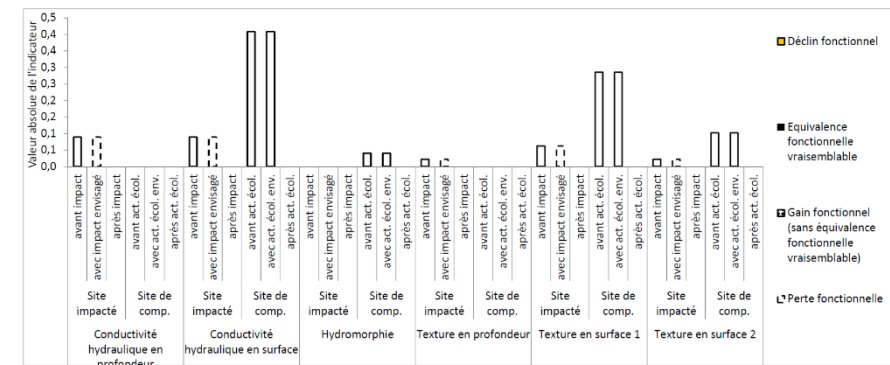
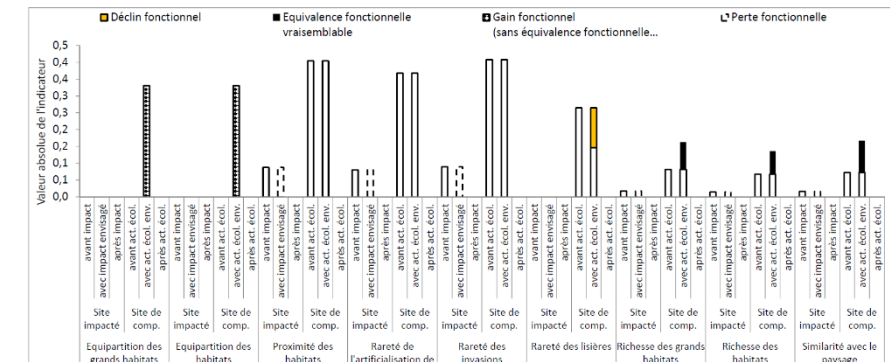


FIGURE 6 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LES HABITATS DANS LE SITE IMPACTE ET LE SITE DE COMPENSATION

Le ratio d'équivalence fonctionnelle appliqué est celui que vous avez choisi pour afficher le tableau 2 dans la feuille SYNTHESE EVAL. EQ. FCT.



ZH_5-SC_4-Synthèse équivalence par indicateur

SYNTHESE EVAL. EQ. FCT.

TABLEAU 3 : SYNTHÈSE SUR L'EQUIVALENCE FONCTIONNELLE PAR INDICATEUR DANS LES SITES

Le ratio d'équivalence fonctionnelle et le type de site (avec impact envisagé et avec action écologique envisagée ou après impact et après action écologique) sont ceux que vous avez choisis pour afficher le tableau 2 ci-dessus.

CONCLUSION SUR UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE VRAISEMBLABLE AVEC LA STRATEGIE DE COMPENSATION ENVISAGEE

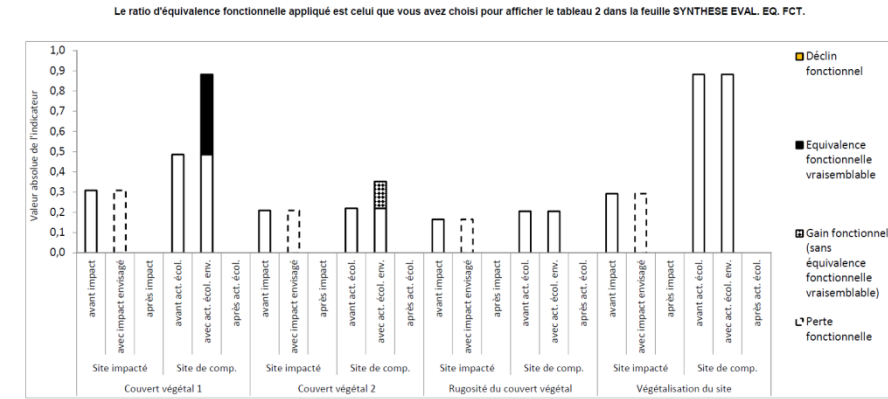
Nom de l'indicateur	Paramètre mesuré sur le site	SITE IMPACTE AVEC IMPACT ENVISAGE	SITE DE COMPENSATION AVEC ACTION ECOLOGIQUE ENVISAGEE	La perte fonctionnelle est-elle vraisemblablement compensée par le gain fonctionnel ?	Sous-fonctions associées							
					Ralentissement des ruissellements	Rechargement des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Absorption-précipitation du carbone	Assimilation végétale des engrais/phosphates	Séquestration du carbone
Le couvert végétal												
Végétalisation du site	Couvert végétal permanent	OUI	non	non								
Couvert végétal 1	Type de couvert végétal	OUI	non	non								
Couvert végétal 2	Type de couvert végétal	OUI	non	non								
Rugosité du couvert végétal	Type de couvert végétal	non renseigné	non renseigné	non renseigné								
Les systèmes de drainage												
Rareté des rigoles	Rigoles	OUI	non	non								
Rareté des fossés	Fossés	non	OUI	non								
Rareté des fossés profonds	Fossés profonds	OUI	non	non								
Végétalisation des fossés et fossés profonds	Couvert végétal dans les fossés et fossés profonds	OUI	non	non								
Rareté des drains souterrains	Drains souterrains	non renseigné	non renseigné	non renseigné								
L'érosion												
Rareté du ravinement	Ravines sans couvert végétal permanent	OUI	non	non								
Végétalisation des berges	Berges sans couvert végétal permanent	non renseigné	non renseigné	non renseigné								
Le sol												
Acidité du sol 1	pH	OUI	non	non								
Acidité du sol 2	pH	OUI	non	non								
Matière organique incorporée en surface	Episolum humifère	OUI	OUI (0,9 fois la perte)	non								
Matière organique enfouie	Horizon humifère enfoui	non	non renseigné	non renseigné								
Tourbe en surface	Horizons histiques	non	non	non								
Tourbe enfouie	Horizons histiques enfouis	non	non	non								
Texture en surface 1	Texture entre 0 et 30 cm	OUI	non	non								
Texture en surface 2	Texture entre 0 et 30 cm	OUI	non	non								
Texture en profondeur	Texture entre 30 et 120 cm	OUI	non renseigné	non renseigné								
Conductivité hydraulique en surface	Texture et horizons histiques entre 0 et 30 cm	OUI	non	non								
Conductivité hydraulique en profondeur	Texture et horizons histiques entre 30 et 120 cm	OUI	non renseigné	non renseigné								
Hydromorphie	Traits d'hydromorphie	non renseigné	non	non renseigné								
Les habitats												
Richesse des grands habitats	Habitats EUNIS niveau 1	OUI	OUI (4,6 fois la perte)	OUI								
Equipartition des grands habitats	Habitats EUNIS niveau 1	non	OUI	non								
Proximité des habitats	Habitats EUNIS niveau 1	OUI	non	non								
Similarité avec le paysage	Habitats EUNIS niveau 1	OUI	OUI (5,8 fois la perte)	OUI								
Richesse des habitats	Habitats EUNIS niveau 3	OUI	OUI (4,6 fois la perte)	OUI								
Equipartition des habitats	Habitats EUNIS niveau 3	non	OUI	non								
Rareté des lisières	Habitats EUNIS niveau 3	non	non	non								
Rareté de l'artificialisation de l'habitat	Habitats EUNIS niveau 3	OUI	non	non								
Rareté des invasions biologiques végétales	Espèces végétales invasives	OUI	non	non								

Les carrés bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.

ZH_6-SC_9-Détails équivalence par indicateur

DETAILS EVAL. EQ. FCT.2

FIGURE 1 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LE COUVERT VEGETAL DU SITE IMPACTE ET DU SITE DE COMPENSATION



La valeur absolue des indicateurs [0 - +∞] dans les sites correspond à la valeur relative de l'indicateur [0-1] × la superficie du site en ha.
 Sur le site impacté : la perte fonctionnelle indique une baisse de l'intensité de la fonction après l'impact (ce qui est perdu sur le site impacté).
 Sur le site de compensation : le gain fonctionnel indique une hausse de l'intensité de la fonction après l'action écologique. Ce gain fonctionnel correspond à une équivalence fonctionnelle vraisemblable quand le gain fonctionnel ≥ ratio d'équivalence fonctionnelle choisi par l'observateur = la perte fonctionnelle sur le site impacté.
 Le déclin fonctionnel indique une baisse de l'intensité de la fonction après l'action écologique.

FIGURE 2 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LES SYSTEMES DE DRAINAGE DU SITE IMPACTE ET DU SITE DE COMPENSATION

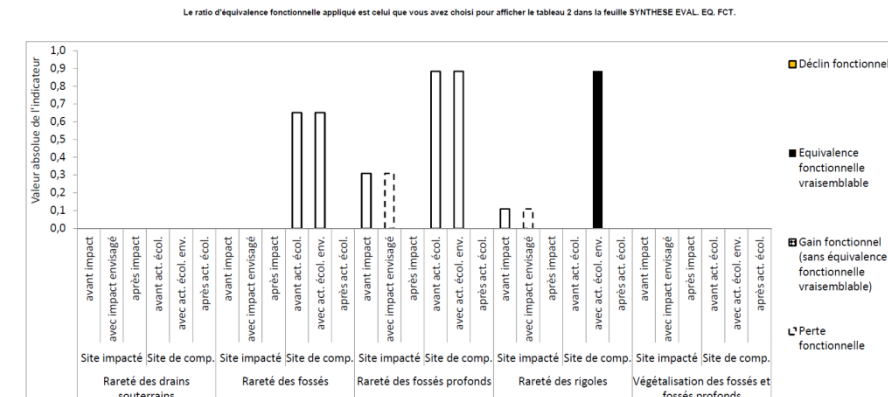
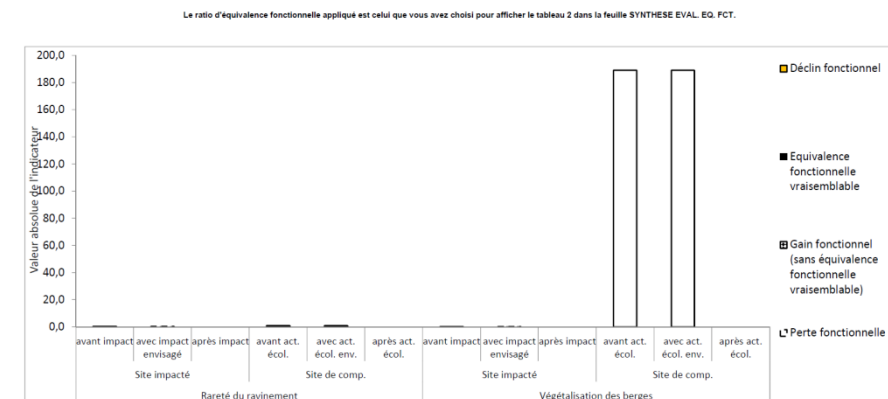


FIGURE 3 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR L'EROSION DANS LE SITE IMPACTE ET LE SITE DE COMPENSATION



DETAILS EVAL. EQ. FCT.2

FIGURE 4 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LE SOL DANS LE SITE IMPACTE ET LE SITE DE COMPENSATION (1/2)

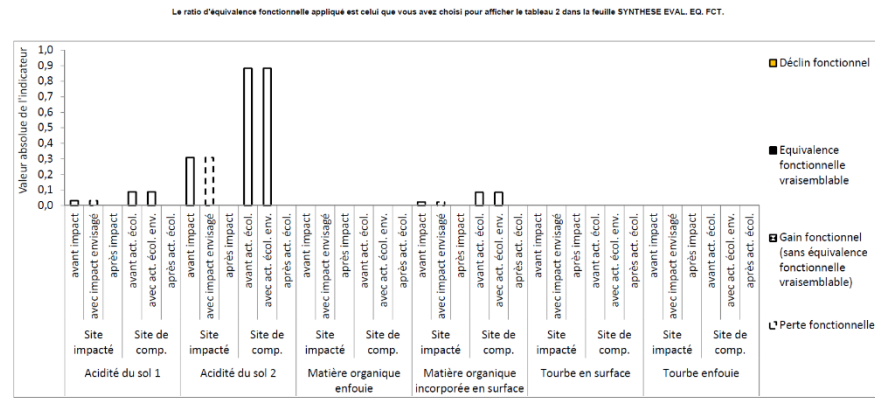


FIGURE 5 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LE SOL DANS LE SITE IMPACTE ET LE SITE DE COMPENSATION (2/2)

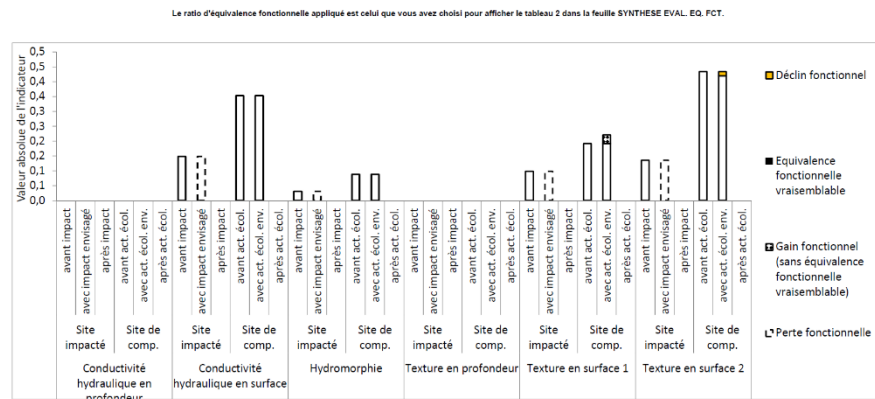
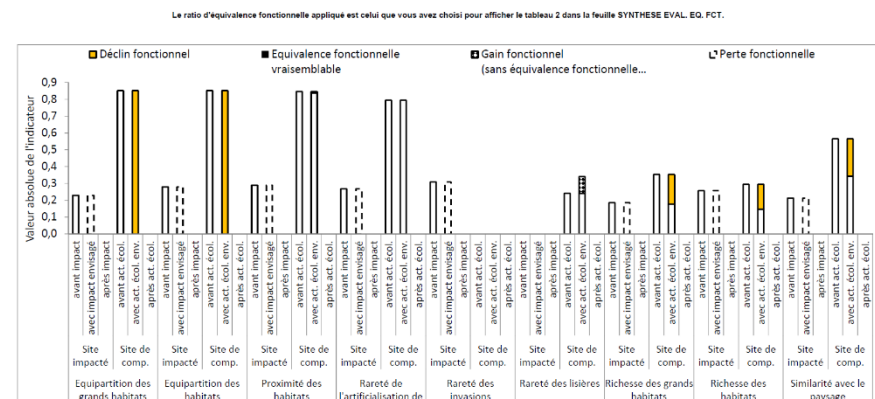


FIGURE 6 : L'EVALUATION DE LA VRAISEMBLANCE D'UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE POUR LES INDICATEURS MESURES SUR LES HABITATS DANS LE SITE IMPACTE ET LE SITE DE COMPENSATION



ZH_6-SC_9-Synthèse équivalence par indicateur

SYNTHÈSE EVAL. EQ. FCT.

TABLEAU 3 : SYNTHÈSE SUR L'EQUIVALENCE FONCTIONNELLE PAR INDICATEUR DANS LES SITES


Le ratio d'équivalence fonctionnelle et le type de site (avec impact envisagé et avec action écologique envisagée ou après impact et après action écologique) sont ceux que vous avez choisi pour afficher le tableau 2 ci-dessus.

CONCLUSION SUR UNE EQUIVALENCE FONCTIONNELLE VRAISEMBLABLE AVEC LA STRATEGIE DE COMPENSATION ENVISAGEE

Nom de l'indicateur	Paramètre mesuré sur le site	SITE IMPACTE AVEC IMPACT ENVISAGE Présence de perte fonctionnelle ?	SITE DE COMPENSATION AVEC ACTION ECOLOGIQUE ENVISAGEE Présence de gain fonctionnel ?	La perte fonctionnelle est-elle vraisemblablement compensée par le gain fonctionnel ?	Sous-fonctions associées									
					Ralentissement des ruissellements	Rechargement des nappes	Rétention des sédiments	Dénitratation des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Absorption de précipitation du carbone	Assimilation végétale des engrais phosphatés	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
Le couvert végétal														
Végétalisation du site	Couvert végétal permanent	OUI	non	non										
Couvert végétal 1	Type de couvert végétal	OUI	OUI (1,3 fois la perte)	OUI										
Couvert végétal 2	Type de couvert végétal	OUI	OUI (0,6 fois la perte)	non										
Rugosité du couvert végétal	Type de couvert végétal	OUI	non	non										
Les systèmes de drainage														
Rareté des rigoles	Rigoles	OUI	OUI (8 fois la perte)	OUI										
Rareté des fossés	Fossés	non	non	non										
Rareté des fossés profonds	Fossés profonds	OUI	non	non										
Végétalisation des fossés et fossés profonds	Couvert végétal dans les fossés et fossés profonds	non	non	non										
Rareté des drains souterrains	Drains souterrains	non renseigné	non renseigné	non renseigné										
L'érosion														
Rareté du ravinement	Ravines sans couvert végétal permanent	OUI	non	non										
Végétalisation des berges	Berges sans couvert végétal permanent	OUI	non	non										
Le sol														
Acidité du sol 1	pH	OUI	non	non										
Acidité du sol 2	pH	OUI	non	non										
Matière organique incorporée en surface	Episolum humifère	OUI	OUI (0 fois la perte)	non										
Matière organique enfouie	Horizon humifère enfoui	non renseigné	non renseigné	non renseigné										
Tourbe en surface	Horizons histiques	non	non	non										
Tourbe enfouie	Horizons histiques enfouis	non	non renseigné	non renseigné										
Texture en surface 1	Texture entre 0 et 30 cm	OUI	OUI (0,3 fois la perte)	non										
Texture en surface 2	Texture entre 0 et 30 cm	OUI	non	non										
Texture en profondeur	Texture entre 30 et 120 cm	non renseigné	non renseigné	non renseigné										
Conductivité hydraulique en surface	Texture et horizons histiques entre 0 et 30 cm	OUI	non	non										
Conductivité hydraulique en profondeur	Texture et horizons histiques entre 30 et 120 cm	non renseigné	non renseigné	non renseigné										
Hydromorphie	Traits d'hydromorphie	OUI	non	non										
Les habitats														
Richesse des grands habitats	Habitats EUNIS niveau 1	OUI	non	non										
Equipartition des grands habitats	Habitats EUNIS niveau 1	OUI	non	non										
Proximité des habitats	Habitats EUNIS niveau 1	OUI	non	non										
Similitude avec le paysage	Habitats EUNIS niveau 1	OUI	non	non										
Richesse des habitats	Habitats EUNIS niveau 3	OUI	non	non										
Equipartition des habitats	Habitats EUNIS niveau 3	OUI	non	non										
Rareté des lisières	Habitats EUNIS niveau 3	non	OUI	non										
Rareté de l'artificialisation de l'habitat	Habitats EUNIS niveau 3	OUI	non	non										
Rareté des invasions biologiques végétales	Espèces végétales invasives	OUI	non renseigné	non renseigné										

Les carrés bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.

Annexe 8 - Etude de circulation




RD782 Contournement de Le Faouët

Commune de Le Faouët
Canton de Gourin

Etude de circulation

Notice sur le trafic actuel son évolution sans projet
et son évolution avec la solution retenue

SERGT 22/01/2020



RD782 Contournement de Le Faouët
Etude de circulation

1. Présentation	4
2. Synthèse des données de trafics – état actuel.....	5
2.1 Trafics moyens journaliers annuels.....	5
2.2 Trafics moyens par jour ouvrable des axes principaux.....	7
2.3 Trafics de transit.....	12
2.4 Trafics de desserte locale.....	14
2.4.1 Zone d'activités de Le Faouët.....	14
2.4.2 Centre-ville de Le Faouët.....	14
2.4.3 Desserte Conserverie.....	14
2.5 Trafics aux heures de pointes.....	15
2.5.1 Carrefour Le Gohlen.....	15
2.5.2 Carrefour RD782-RD790A – place des halles.....	17
2.5.3 Carrefour RD769-RD782.....	18
2.6 Synthèse des trafics actuels.....	20
3. Evolution du trafic en 2045 sans aménagement.....	21
4. Evolution des trafics avec la solution retenue	22
4.1 Transits reportés sur le tracé neuf.....	22
4.2 Trafics reportés sur les voies existantes.....	23
4.3 Attractivité du projet sur un périmètre élargi.....	24
5. Carte de synthèse	25
6. Méthode	26
6.1 Trafics – état actuel.....	26
6.2 Evolution du trafic sans aménagement.....	26
6.3 Evolution du trafic des variantes considérées.....	26
6.4 Evolution du trafic des voies existantes.....	27
6.4.1 RD790 au Sud du carrefour du Gohlen.....	27
6.4.2 RD782 Est.....	27
6.4.3 VC11.....	27
6.4.4 RD769 au Nord du giratoire avec RD782.....	27

RD782 Contournement de Le Fauoët
Etude de circulation

1. Présentation

Une étude de circulation a été réalisée en avril 2017 avec :

- des comptages automatiques sur une semaine
- des comptages directionnels sur les carrefours du Gohlen, de la place des halles ainsi que le carrefour RD782-RD769
- une enquête minéralogique pour identifier les flux de transit, menée par le bureau d'études Atlantic Transports (rapport d'avril 2017).

Un complément a été réalisé en juin 2017 avec :

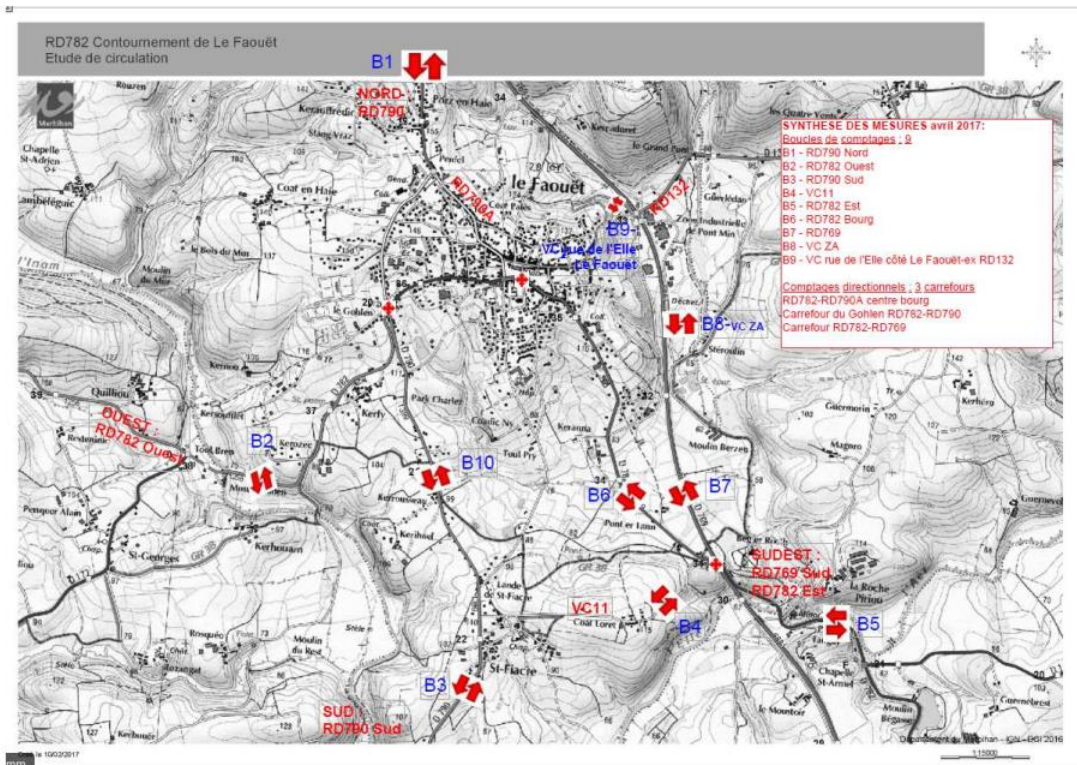
- Les comptages automatiques B1 à B4 pour prendre en compte le pic d'activité saisonnière de la conserverie.
- Un comptage directionnel sur le giratoire de Restalgon (RD769-RD790 Nord) pour les mouvements de PL en provenance et en direction de Le Fauoët.

A l'occasion de mesures sonores réalisées pour l'étude acoustique, un complément de comptage a été réalisé en mai 2018 avec :

- Une boucle B10 posée sur la RD790 entre Saint Fiacre et Le Fauoët.
- une nouvelle mesure des boucles B2 et B6 sur RD782.

Cette étude doit permettre de présenter les données de trafics à présenter dans l'étude d'impact :

- Les trafics actuels
- L'évolution prévisible du trafic sans aménagement à long terme (échéance 2045 retenue).
- L'évolution des trafics avec la solution retenue en 2045 (sur le projet mais également sur les voies existantes).



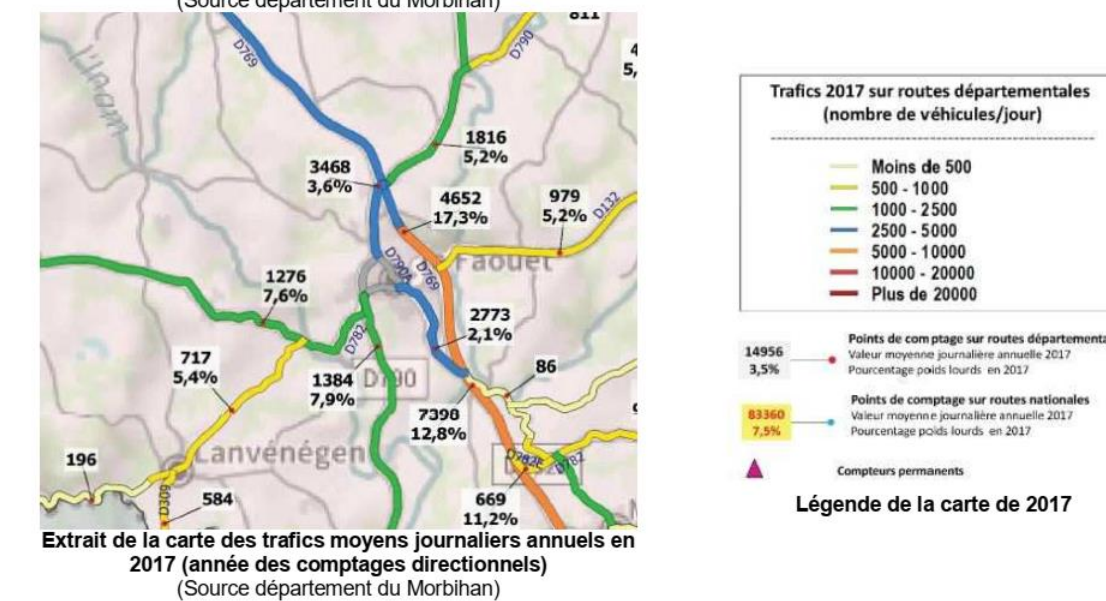
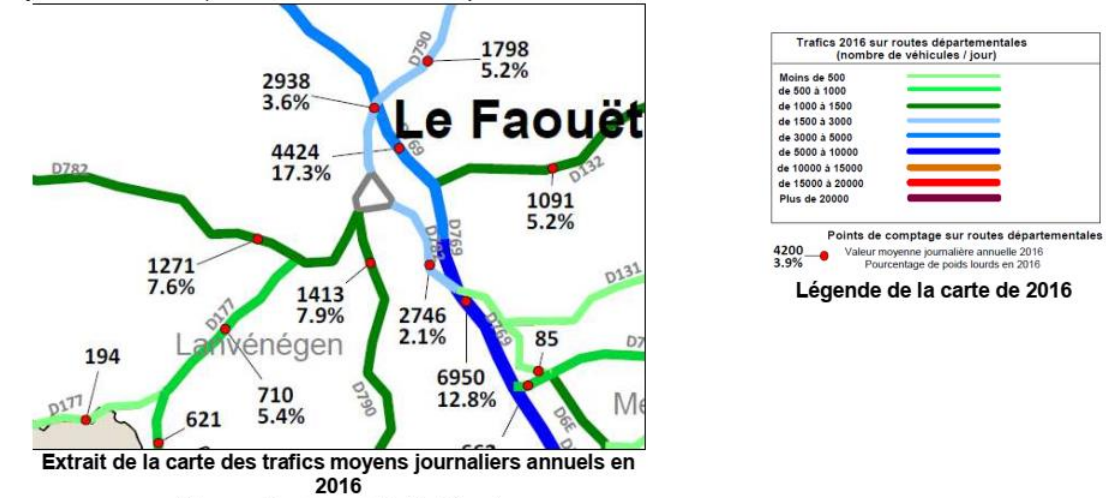
RD782 Contournement de Le Fauoët
Etude de circulation

2. Synthèse des données de trafics – état actuel

2.1 Trafics moyens journaliers annuels

Ces données sont issues des comptages réalisés à l'échelle du réseau routier départemental.

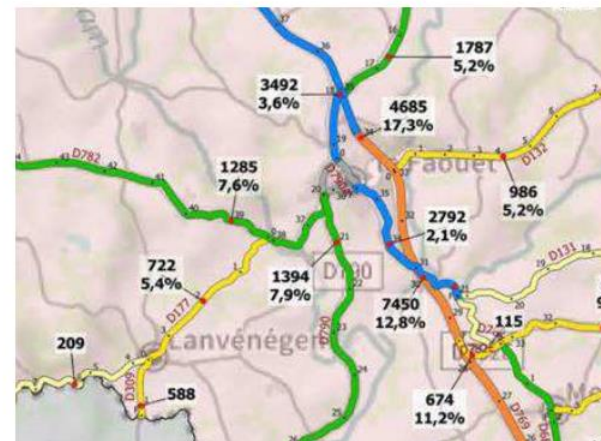
Ces comptages temporaires sont réalisés tous les 3 à 5 ans en fonction du niveau de trafic, sur 3 ou 4 périodes d'une semaine, pour permettre une mesure intégrant les variations saisonnières (trafic moyen journalier annuel) tout en restant économiquement réalisable.



RD782 Contournement de Le Fauoët
Etude de circulation



Extrait de la carte des trafics moyens journaliers annuels en 2018
(Source département du Morbihan)



Extrait de la carte des trafics moyens journaliers annuels en 2019 (dernière disponible au dépôt du dossier)
(Source département du Morbihan)

Les données issues des comptages réalisés à l'échelle du département proposent une première hiérarchisation des axes :

- RD769 avec 2 niveaux de trafic au Nord et au Sud de Le Fauoët qui confirme l'échange significatif avec le réseau routier de Le Fauoët
- RD790 Nord et RD782Est avec des trafics supérieurs à 3 000 veh/j
- RD782 Ouest et RD790 Sud avec des trafics moindres mais un trafic poids lourds significatif.

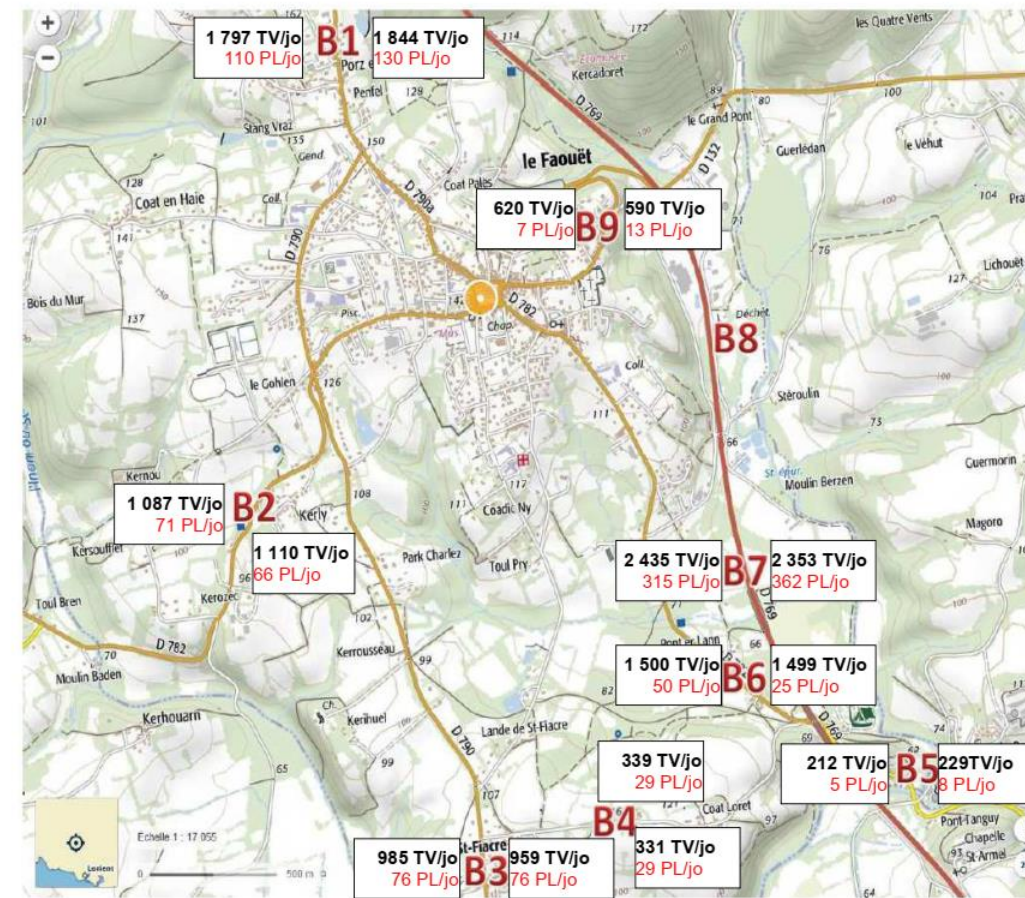
Ces données ne suffisent pas à caractériser les trafics à l'échelle de l'aire d'étude du projet du contournement de Le Fauoët.
La présente étude permet de mieux appréhender les trafics, en détaillant les trafics moyens des jours ouvrables et les trafics aux heures de pointes ainsi que certains pics saisonniers.

RD782 Contournement de Le Fauoët
Etude de circulation

2.2 Trafics moyens par jour ouvrable des axes principaux

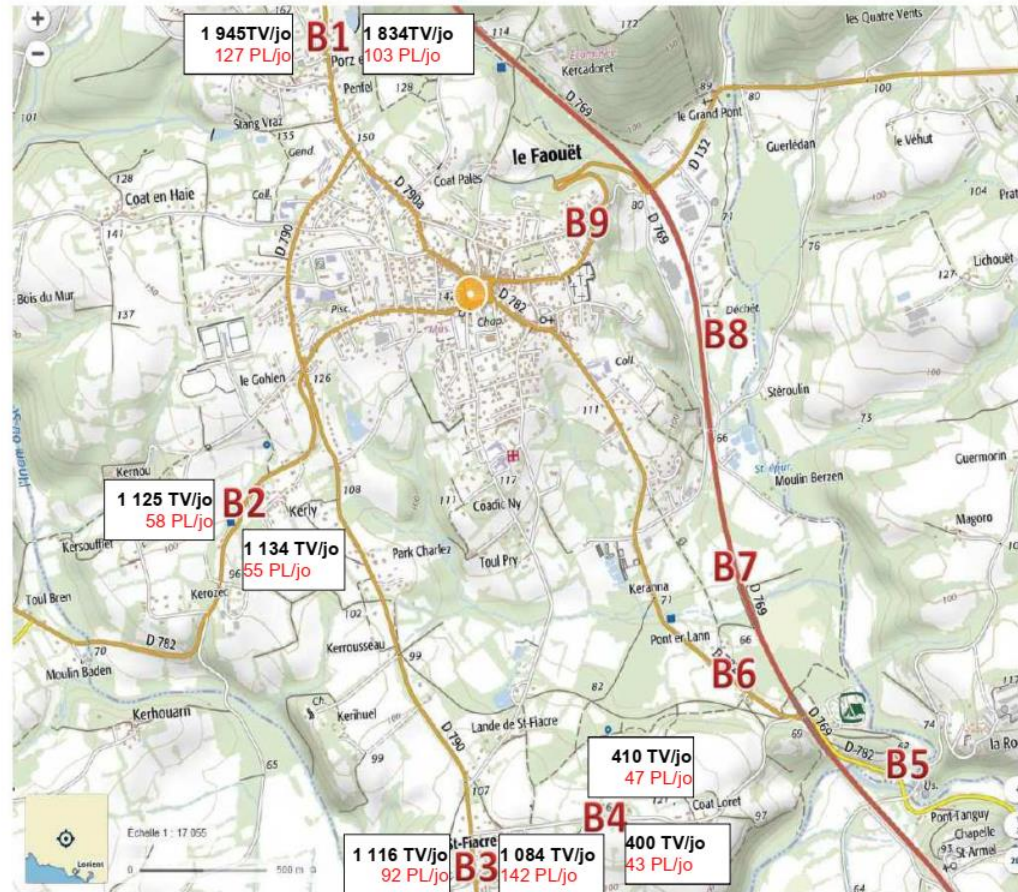
Les comptages automatiques réalisés en 2017 confirment 3 axes principaux desservant le centre-ville du Fauoët :

- La RD790 Nord avec plus de 3 500 véhicules par jour ouvrable avec un trafic poids lourds de 240 PL/jour.
- La RD782 Est avec 3 000 véhicules par jour ouvrable et 75 PL/jour (RD interdite aux PL).
- La RD782 ouest avec plus de 2 000 véhicules par jour ouvrable dont environ 140 PL/jour.



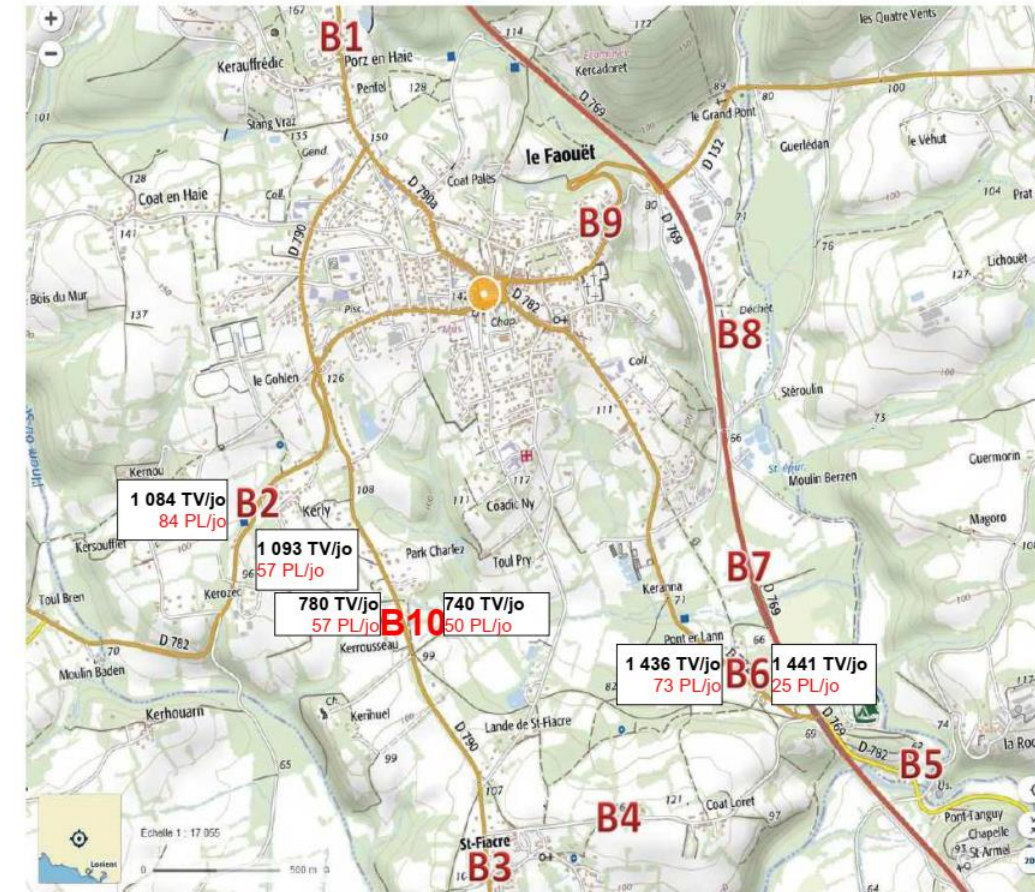
Synthèse des trafics moyens par jour ouvrable en avril 2017

RD782 Contournement de Le Fauët
Etude de circulation



Synthèse des trafics moyens par jour ouvrable en juin 2017

RD782 Contournement de Le Fauët
Etude de circulation



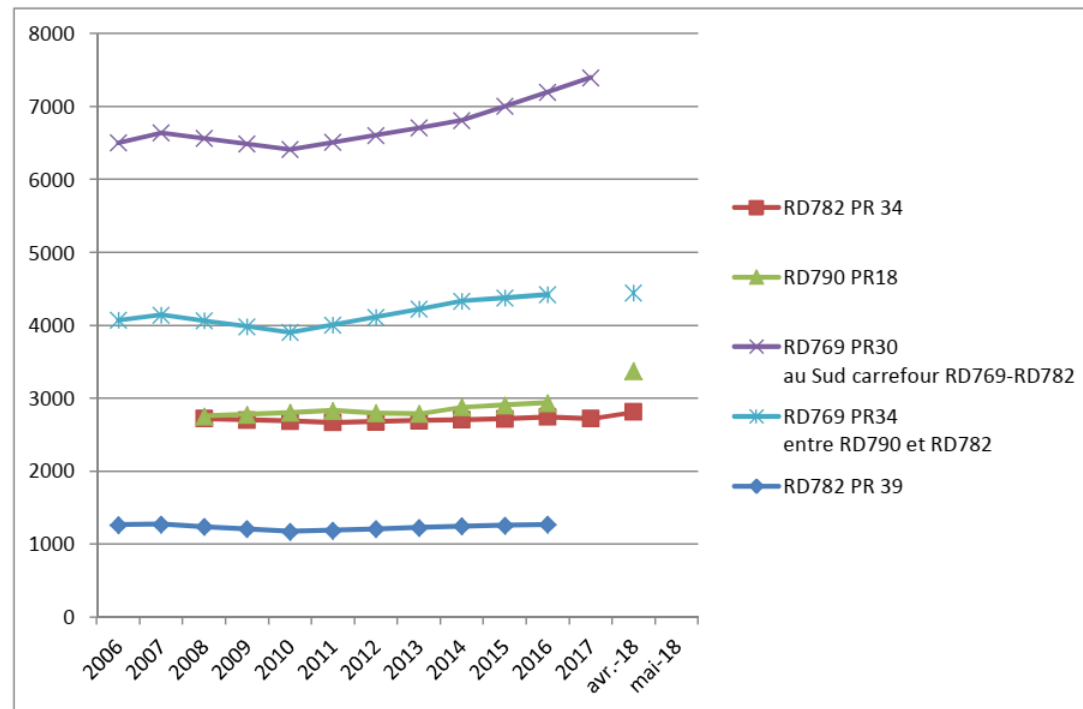
Synthèse des trafics moyens par jour ouvrable en mai 2018

RD782 Contournement de Le Fauët
Etude de circulation

	MJO TV veh/jour		Evolution
	avril	juin	
B1 - RD790Nord	3641	3779	4%
B2 - RD782 Ouest	2197	2259	3%
B3 - RD790 Sud	1944	2200	13%
B4 - VC11	670	810	21%

	MJO PL veh/jour		Evolution
	avril	juin	
B1 - RD790Nord	240	230	-4%
B2 - RD782 Ouest	137	113	-18%
B3 - RD790 Sud	152	234	54%
B4 - VC11	58	90	55%

Synthèse des trafics moyens par jour ouvrable entre avril et juin 2017



Evolution des trafics des RD sur la zone d'étude (TMJA sauf pour 2017)

Les mesures ponctuelles sur 2017 devront être confirmées par des comptages complémentaires pour être qualifiées de Moyenne Journalière Annuelle (MJA), mais le mois d'avril est habituellement assez représentatif du trafic moyen journalier annuel.

RD782 Contournement de Le Fauët
Etude de circulation

Si on considère le dernier point de mesure MJA réalisé sur la RD790 Nord en 2011 avec celui ponctuel de 2017, on constate une augmentation de 3% par an sur cette période. Cette augmentation de trafic est supérieure à la moyenne. Le giratoire de Restalgon entre la RD769 et la RD790, réalisé en 2010 a sans doute modifié les trafics sur la RD790. Cette augmentation de 3% est également observée entre 2014 et 2017 pour la RD769 au PR30 (Sud de Le Fauët).

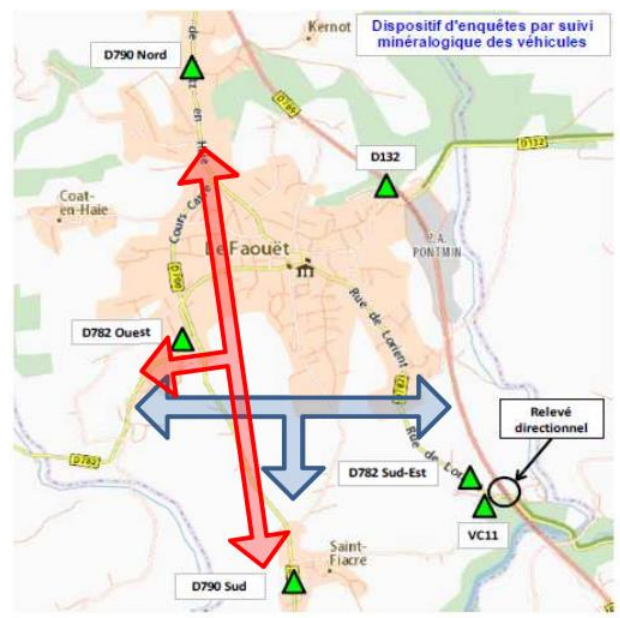
Le comptage réalisé en juin 2017 confirme un pic d'activité de la conserverie qui se traduit par une augmentation de plus de 50% du trafic PL sur la VC11 et sur la RD790 Sud. La baisse de 18% sur la RD782 et de 4% sur la RD790 Nord est significative et peut-être liée aux travaux de l'agence départementale sur la RD769.

Le reste de l'étude s'est donc basée sur les données d'avril 2017 sauf pour la VC11 et la RD790 Sud pour lesquelles les trafics du mois de juin 2017 sont pris en compte.

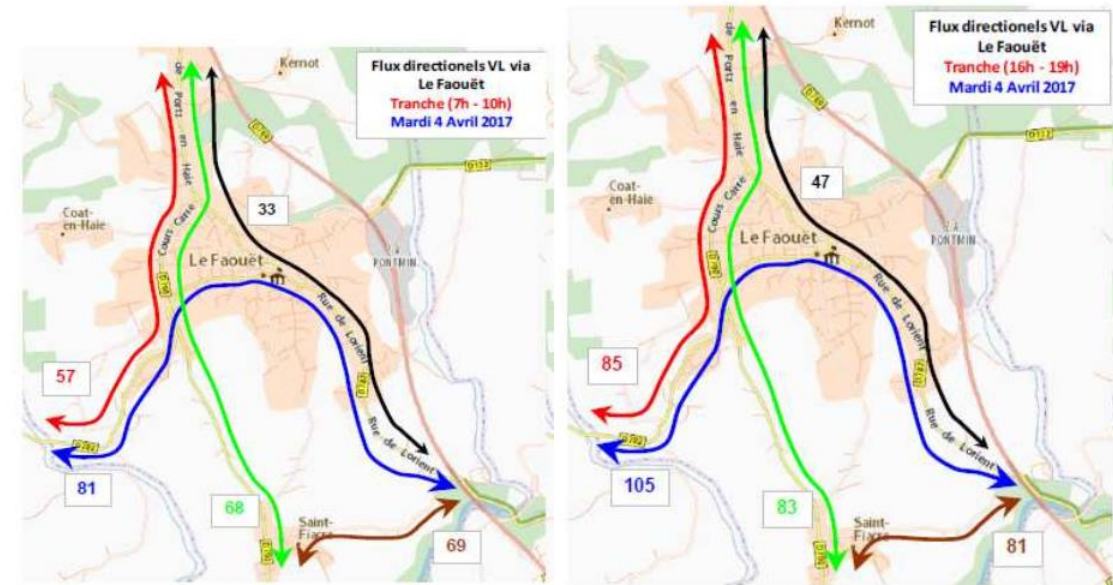
RD782 Contournement de Le Fauoët
Etude de circulation

2.3 Trafics de transit

L'enquête minéralogique a permis de quantifier les flux de transit, on en distingue 2 principaux :
Un transit Est-Ouest avec un flux entre la RD782 Est et les RD782 Ouest et RD790 Sud
Un transit Nord-Sud avec un flux entre la RD790 Nord et les RD782 Ouest-RD790Sud
 L'ex RD132 apparait comme un itinéraire de transit très secondaire.

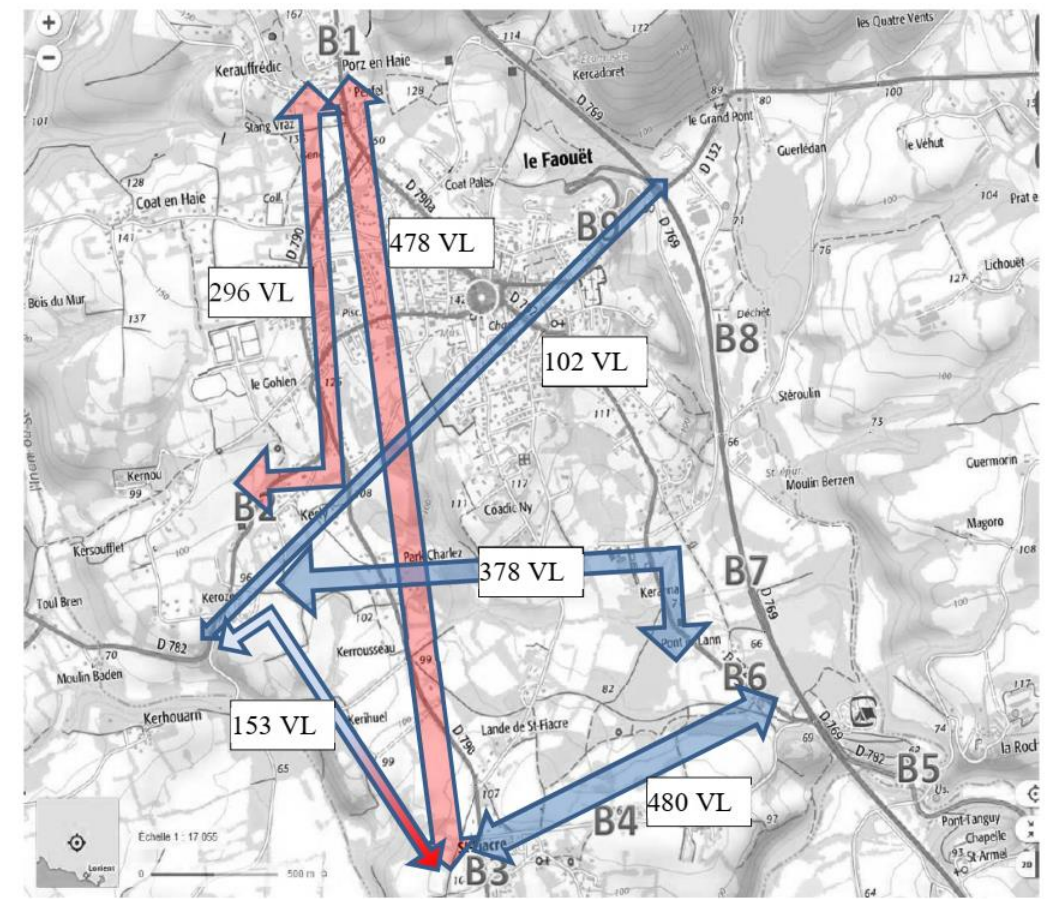


Localisation des enquêtes minéralogiques et flux principaux de transit identifiés



Extrait rapport Atlantic Transports sur les flux principaux de VL aux périodes de pointes

RD782 Contournement de Le Fauoët
Etude de circulation



Estimation des flux de VL par jour ouvré sur la base des ratios observés en période de pointe du matin et du soir. Si on cumule pour chaque variante, les flux pour lesquels la variante présente une amélioration d'itinéraire, on obtient la répartition suivante :

	Flux de transit VL Selon variante
Transit Nord -Sud	927
Transit Est - Ouest	1 113

Tableau de synthèse des transits aux périodes de pointe

Pour les poids lourds, le transit Nord -Sud apparait aujourd'hui prépondérant. Une part du trafic poids lourds de la RD790 Nord peut néanmoins venir du Sud et avoir fait le détour par la RD769 pour respecter l'interdiction de la RD782. Cette part n'a pas pu être mesurée par les enquêtes minéralogiques. L'enjeu du report des poids lourds est important, mais quel que soit la variante retenue, les PL seront tenus de respecter le nouvel itinéraire qui leur sera dédié.

Les flux de transit identifiés varient entre 20 et 45% du trafic observé. La desserte locale reste donc prépondérante. Le transit VL Est-Ouest est environ 20% plus important que le transit VL Nord-Sud.

Les Poids lourds en transit représentent environ 210 PL/jour ouvré dont 114 sur la RD790 Nord et 62 sur la VC11. Ils devront se conformer à l'itinéraire réglementaire.

RD782 Contournement de Le Fauët
Etude de circulation

2.4 Trafics de desserte locale

2.4.1 Zone d'activités de Le Fauët

La zone artisanale de Pont Min est desservie par la RD769 avec 2 carrefours :

- Le carrefour RD132-RD769 qui présente des voies de tourne à gauche sur la RD769. La visibilité depuis Le Fauët est à vérifier. L'ex RD132 vers Le Fauët est interdite aux poids lourds.
- Le carrefour RD769 – route de Steroulin (voie communale) qui ne présente pas de voie de tourne à gauche mais de bonnes conditions de visibilité. Ces 2 carrefours sont reliés de part et d'autre de la RD769 par des voies communales.

Un comptage sur cette voie communale indique un trafic d'environ 350 veh/jour dont 50 poids lourds.

Ce trafic n'est pas forcément pris en compte par les variantes, mais était pris en compte dans la solution initiale. La sécurisation de la desserte de cette zone d'activité peut être dissociée de la réflexion de contournement.

2.4.2 Centre-ville de Le Fauët

Ce trafic comprend des trajets de domicile-travail mais aussi des trajets liés à l'activité du centre-ville de Le Fauët: écoles, commerces, mairie, hopital... Ce dernier trafic peut apparaitre comme du trafic de transit dans les mesures réalisées et il s'avère difficile à estimer sans une enquête de type questionnaire auprès des usagers. L'enquête minéralogique fait notamment ressortir un flux significatif correspondant à une desserte locale entre la RD790 Nord et la RD782 Sud (flux noir en parallèle de la RD769).

Le trafic généré par le centre-ville de Le Fauët correspond à de la desserte locale qui ne se reportera sur aucune variante. Une partie du trafic de transit est lié aux activités (écoles, commerces) sans pour autant être en mesure de le quantifier.

2.4.3 Desserte Conserverie

La conserverie se situe sur la RD790 au Sud à cheval sur les communes de Le Fauët et de Lanvégen. Le site s'agrandit actuellement, il serait intéressant d'interroger leur responsable sur le nombre de poids lourds et d'employés accédant au site tous les jours.

Le trafic poids lourds emprunte actuellement la RD790 et la VC11 depuis la RD769 au travers du hameau de Coat Loret.

Cet itinéraire a déjà fait l'objet de réclamations de riverains et d'échanges avec la mairie qui a privilégié le maintien d'un trafic poids lourds le plus faible possible devant les collèges présents aux abords de la RD782 Est (collège Saint Barbe) et le collège public aux abords de la RD790 Nord.

Cette voie communale est donc restée autorisée aux poids lourds.

Les comptages automatiques indiquent un trafic poids lourds significatif pour cette voie communale peu large : 810 veh/jour dont environ 90 PL (données de juin).

Ce trafic est un enjeu pour les variantes à étudier.

RD782 Contournement de Le Fauët
Etude de circulation

2.5 Trafics aux heures de pointes

2.5.1 Carrefour Le Gohlen

Les comptages directionnels réalisés sur les périodes de pointes du matin et du soir montrent un mouvement principal sur la voie prioritaire (RD782 Est-Ouest).

La 2^{ème} branche la plus chargée est la RD790 Nord (vers Gourin) qui présente aussi le trafic poids lourds le plus important.

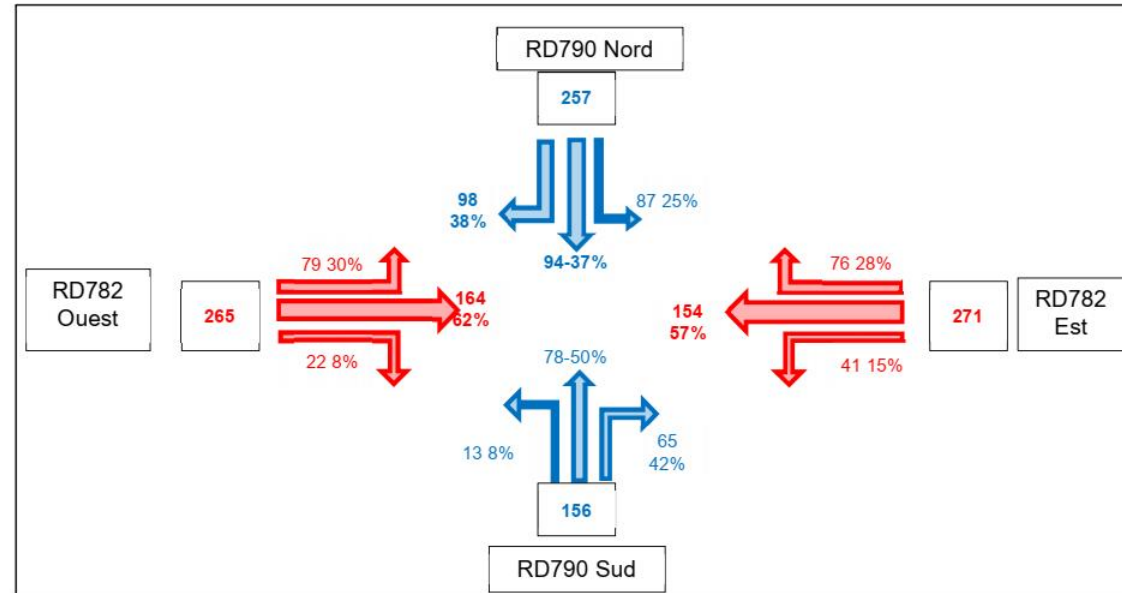
Le soir, on note des trafics plus importants et notamment le mouvement de RD782 Est (centre-ville) vers la RD790 Nord qui traduit soit une saturation de la RD790a en centre-ville, soit une desserte locale du collège notamment.

ETUDE ORIGINES/DESTINATIONS
Carrefour du «Gohlen» RD782/RD790 - LE FAOUE

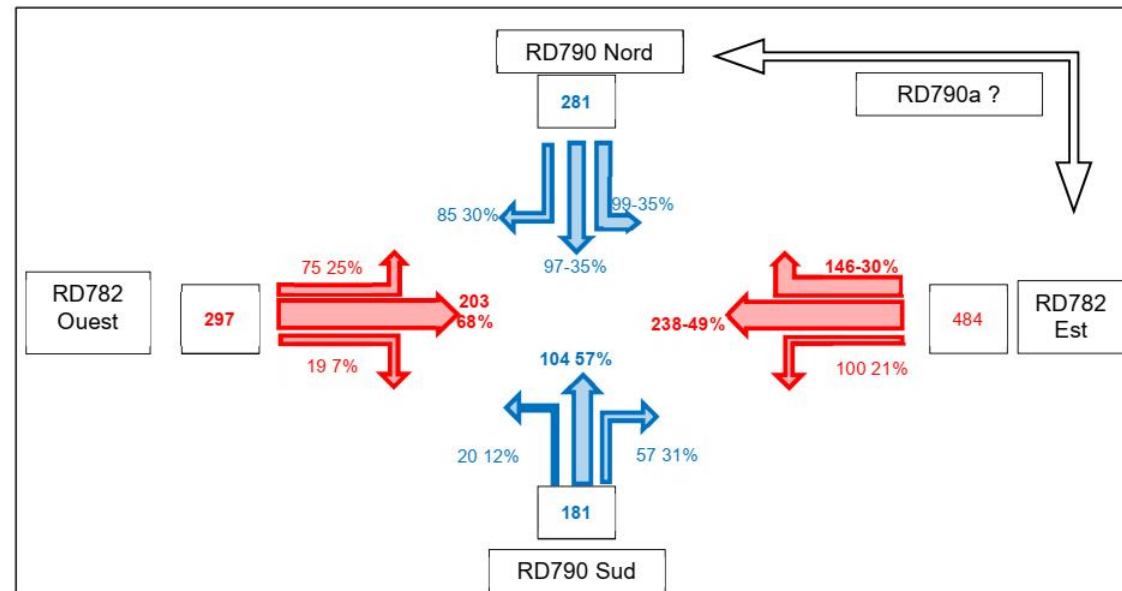


COMPTAGES REALISES PAR PERSONNEL ATDNO LE MARDI 04 AVRIL 2017 SUR 2 PERIODES DE 3 HEURES
• 7H00 - 10H00
• 16H00 - 19H00

RD782 Contournement de Le Fauët
Etude de circulation



Carrefour du Gohlen - comptages directionnels tous véhicules entre 7h et 10h (avec % du sens considéré)



Carrefour du Gohlen - comptages directionnels tous véhicules entre 16h et 19h (avec % du sens considéré)

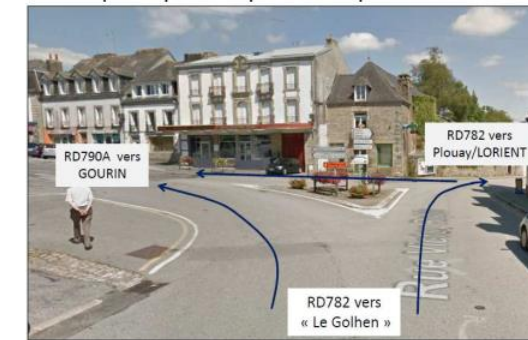
Le carrefour du Gohlen ne présente pas de problème de capacité mais le trafic poids lourds y est significatif avec des conditions de visibilité et de girations difficiles.

RD782 Contournement de Le Fauët
Etude de circulation

2.5.2 Carrefour RD782-RD790A – place des halles

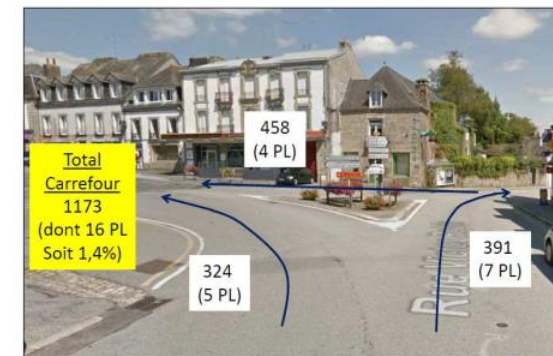
C'est le carrefour étudié qui présente le trafic VL le plus important par voie sans pour autant poser de problème de capacité. Le trafic est là aussi plus important le soir que le matin. Le fonctionnement de type giratoire de la place des halles peut expliquer en partie cette augmentation de trafic.

On note un trafic poids lourds significatif le soir de 50 poids lourds entre 16h et 19h sur ce carrefour. Ce trafic n'a pas été retrouvé dans l'enquête minéralogique aux mêmes heures, on peut donc supposer qu'il s'agit d'un trafic de desserte locale qui ne pourrait pas être reporté sur les variantes.



TOTAL TOUS VEHICULES MATIN : 7H-10H

TOTAL TOUS VEHICULES HEURE DE POINTE MATIN : 8H30-9H30



TOTAL TOUS VEHICULES SOIR : 16H-19H



TOTAL TOUS VEHICULES HEURE DE POINTE SOIR : 16H30-17H30



TOTAL TOUS VEHICULES SOIR : 16H-19H



TOTAL TOUS VEHICULES HEURE DE POINTE SOIR : 16H30-17H30

Le trafic en centre-ville est plus important car il concentre les trafics des différents axes entrants dans un sens giratoire autour de la place des halles.

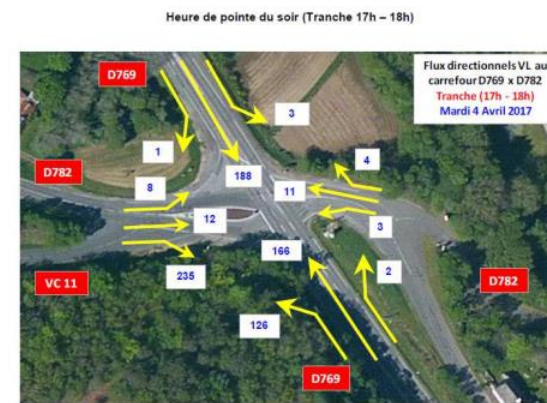
Le trafic à l'heure de pointe du soir est d'environ 400 véhicules sur 2 voies, en l'absence de boucle de comptage (partie urbaine) le trafic moyen estimé à partir de cette heure de pointe devrait être d'environ 4 000 véhicules par jour.

RD782 Contournement de Le Fauët
Etude de circulation

2.5.3 Carrefour RD769-RD782



Le matin les mouvements les plus importants sont
Le mouvement prioritaire RD769 vers Gourin
Puis le tourne à gauche de la RD769 vers RD782 - Le Fauët
Enfin le mouvement prioritaire RD769 vers Plouay
Les autres mouvements sont faibles voire très faibles.



Le soir les mouvements les plus importants sont :
Le tourne à droite de la RD782 en sortie de Le Fauët vers RD769 Plouay, il s'agit pourtant de la voie secondaire
Puis le mouvement prioritaire RD769 vers Plouay
Puis le mouvement prioritaire RD769 vers Gourin
Enfin le mouvement de tourne à gauche de la RD769 vers RD782 - Le Fauët

Les trafics observés restent compatibles avec la capacité du carrefour, une vérification du dimensionnement de la voie de tourne à gauche selon l'abaque du guide du SETRA conduit à une longueur minimum de 31m cohérente avec la longueur actuelle de 46m environ.

Il reste que le mouvement de tourne à gauche sur la RD769 vers RD782 Le Fauët représente environ 89% du trafic de la RD782, soit environ 1 330 veh/jour ouvré.
On est donc bien au-dessus des 400veh/jour indiqués par le guide des carrefours interurbains à partir desquels le giratoire se justifie.
A l'heure de pointe du soir, les échanges avec la RD782 sont plus importants que le transit sur la RD769.

RD782 Contournement de Le Fauët
Etude de circulation

RD769-RD782 - le Fauët
Dimensionnement de la voie de TAG

	HPM	HPS
Trafic tournant à gauche en veh/h	181	129
Trafic de sens opposé sur l'axe principal en veh/h	152	218

15/05/2017

Fig. 14 — Abaque donnant la capacité de stockage à prévoir (en nombre de véhicules) sur la voie de tourne-à-gauche (valeurs fournies par le logiciel OCTAVE qui traite de la capacité des carrefours sans feux, voir annexe 2).

Source : Guide du SETRA - Aménagement des carrefours interurbains sur les routes principales - carrefours plans - page 50

Longueur de la voie de TAG
L = (7+10p) x Ns

	HPM	HPS
Ns (abaque) =	3.5	4
p % de PL =	7%	7%
L en m	27.0959	30.7848

CONCLUSION

Le carrefour RD769-RD782 supporte un trafic de transit mais constitue aussi un point d'accès principal au centre-ville de Le Fauët dont le mouvement le soir devient même prépondérant par rapports aux mouvements de la RD769.

RD782 Contournement de Le Faouët
Etude de circulation

2.6 Synthèse des trafics actuels

Un réseau de voiries étoilé autour de la place des halles de Le Faouët
 Une hiérarchisation du réseau :
 - RD769 avec 2 niveaux de trafic au Nord et au Sud de Le Faouët qui confirme l'échange significatif avec le réseau routier de Le Faouët
 - RD790 Nord et RD782Est avec des trafics proches de 3 000 veh/j
 - RD782 Ouest et RD790 Sud avec des trafics moindres mais un trafic poids lourds significatif.
 Un pic de trafic poids lourds sur la VC11 lié à l'activité saisonnière de la conserverie Morbihannaise.

Un trafic de desserte locale prépondérant avec des flux de transit identifiés variant entre 20 et 45% du trafic observé.
 Le transit VL Est-Ouest est environ 20% plus important que le transit VL Nord-Sud.

Les poids lourds en transit représentent environ 210 PL/jour ouvré dont 114 sur la RD790 Nord et 62 sur la VC11.

RD782 Contournement de Le Faouët
Etude de circulation

3. Evolution du trafic en 2045 sans aménagement

Au vu de l'évolution sur une large période ci-dessous 2006-2016, on retiendra une augmentation moyenne de 1%/an pour les VL et 0,5% pour les PL.

	% augmentation par an											Moyenne des %
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
RD782 PR 34				-1%	-1%	-1%	0%	0%	0%	0%	1%	0,1%
RD790 PR18				1%	1%	1%	-1%	0%	3%	1%	1%	0,8%
RD769 PR30												
au Sud carrefour RD769-												
RD782		2%	-1%	-1%	-1%	2%	2%	2%	2%	3%	3%	1,0%
RD769 PR34												
entre RD790 et RD782		2%	-2%	-2%	-2%	3%	3%	3%	3%	1%	1%	0,8%

RD782 Contournement de Le Fauët
Etude de circulation

4. Evolution des trafics avec la solution retenue

La réflexion sur le report des trafics distingue le trafic de transit et de desserte local.

4.1 Transits reportés sur le tracé neuf

Pour les poids lourds, le trafic de transit a été reporté à 100% sur le projet. La part de desserte locale continuera d'emprunter les routes existantes.

A partir du moment où tous les itinéraires actuels deviennent interdits aux poids lourds, le trafic poids lourds est identique quel que soit la variante considérée.

Pour les véhicules légers, des hypothèses du report du transit de certains mouvements ont été prises.

Estimation des flux VL de transit par jour reporté	Variantes Nord-Sud		Variantes Est-Ouest	
	Report sur tonçon Nord	Report sur tonçon Sud	Report sur tonçon Ouest	Report sur tonçon Est
Désignation des flux VL principaux				
RD782 Ouest <-> RD790 Nord	100%		100%	0%
RD782 Ouest<->RD782 Est	0%		100%	100%
RD790 nord <-> RD790 Sud	100%	100%		0%
RD782 Ouest <-> RD790 Sud		100%	100%	
RD782 Ouest <-> RD132	selon variante		100%	100%
RD790 Sud <-> VC11				100%

On note que pour la solution retenue, les flux de véhicules légers avec le Nord ne sont pas captés par le projet.

Les résultats présentés en trafic moyen journalier (TMJ) sont estimées en appliquant pour chaque mouvement dont le transit est considéré reporté :

$$TMJ \text{ de transit du mouvement considéré } i = T(RD \text{ sens } i) \times Pt(mv \ i)$$

Pour la comparaison des variantes, seul ce trafic de transit a été considéré, l'analyse ayant conclu sur un flux Est-Ouest plus important capté par les variantes Est-Ouest.

Pour les trafics attendus sur la solution retenue, une partie du trafic de desserte locale est également prise en compte.

En pratique, pour la solution retenue :

Le tronçon Ouest correspond au rétablissement du trafic de la RD782 Ouest.

Le tronçon Sud :

Seuls les mouvements de transit avec le Nord ne sont pas captés par le projet et on considère que 50% de la desserte locale de la RD782 Est empruntera le projet pour accéder au centre-ville.

Le tronçon Est :

Il reprend 100% du trafic de desserte locale de la RD782 Est et le trafic de transit capté par le tracé Sud.

RD782 Contournement de Le Fauët
Etude de circulation

4.2 Trafics reportés sur les voies existantes

Le report du trafic de transit sur la solution retenue va induire une baisse de trafic sur la plupart des voies existantes sauf la RD790 au Sud du carrefour du Gohlen :

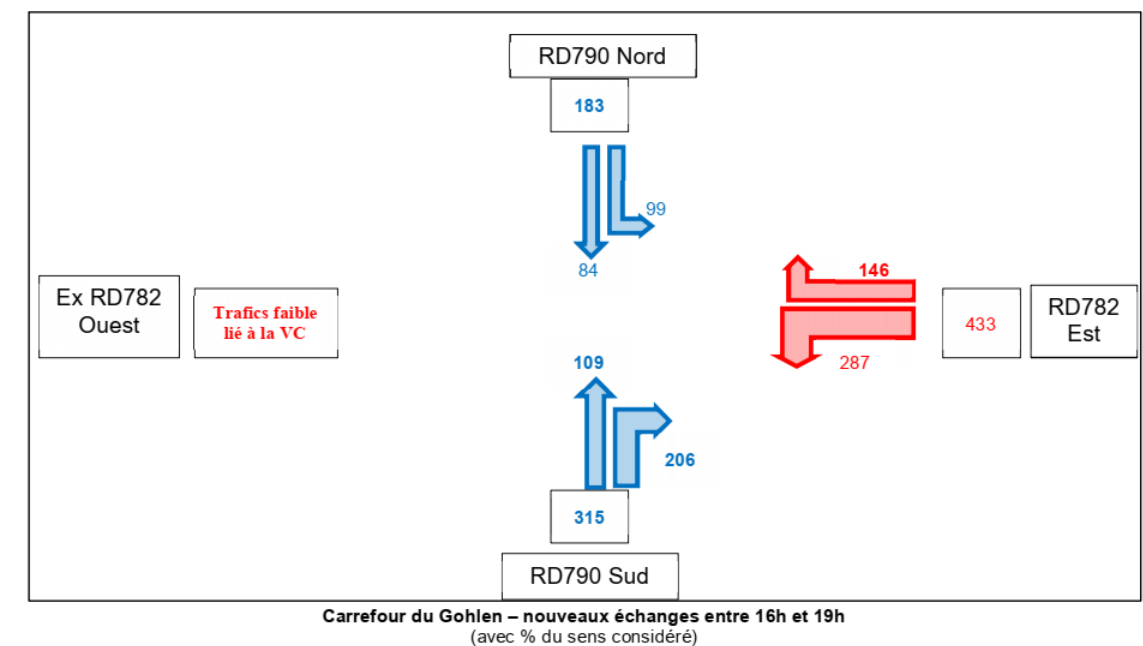
	Etat actuel référence 2017						Avec projet ref 2017	
	Tout véhicule			PL			TV MJA	PL MJA
	Trafic existant 2017 veh/jo	Trafic existant 2017 MJA	Rapport MJA/JO	Trafic existant 2017 veh/jo	Trafic existant 2017 MJA	Rapport MJA/JO		
RD782 Ouest	2 197	2 037	0,93	137	103	0,75	691	0
RD790 Nord		3376	0,90		183	0,75	3 274	81
RD790 Sud Gohlen (complement mai 2018)		1 406		107	79	0,74	2 798	36
RD790 Sud	1 944	1 745	0,90	152	114	0,75	1 745	114
VC11	670	569	0,85	58	43	0,74	161	0
RD782 Est	2 999	2 721	0,91	98	79	0,81	2 457	79
RD769 (B7)	4 788	4 446	0,93	677	511	0,75	4 426	491

La solution retenue modifie l'accès au centre-ville depuis la RD782 Ouest. L'actuelle RD782 devient une impasse. Cette modification a pour conséquence :

- Le report de tout le trafic de la RD782 Ouest sur le tronçon Ouest du projet.
- L'accès au centre-ville est reporté sur la RD790 au Sud du carrefour du Gohlen avec un allongement de parcours de 900m par la RD790 Sud
- Une augmentation du trafic sur la RD790 qui devient l'axe entrant depuis l'Ouest et le Sud.

RD790 au sud du Gohlen	Comptage Mai 2018	Report VL/jo RD782 sur RD790	RD790 au sud du Gohlen Total VL/jo
Trafic VL/jour ouvré	1 413	1 650	3 063

Cette modification conduirait à rendre la RD790 prioritaire sur la RD782, cette nouvelle configuration devrait améliorer les conditions de sécurité de ce carrefour du Gohlen.



RD782 Contournement de Le Faouët
Etude de circulation

4.3 Attractivité du projet sur un périmètre élargi

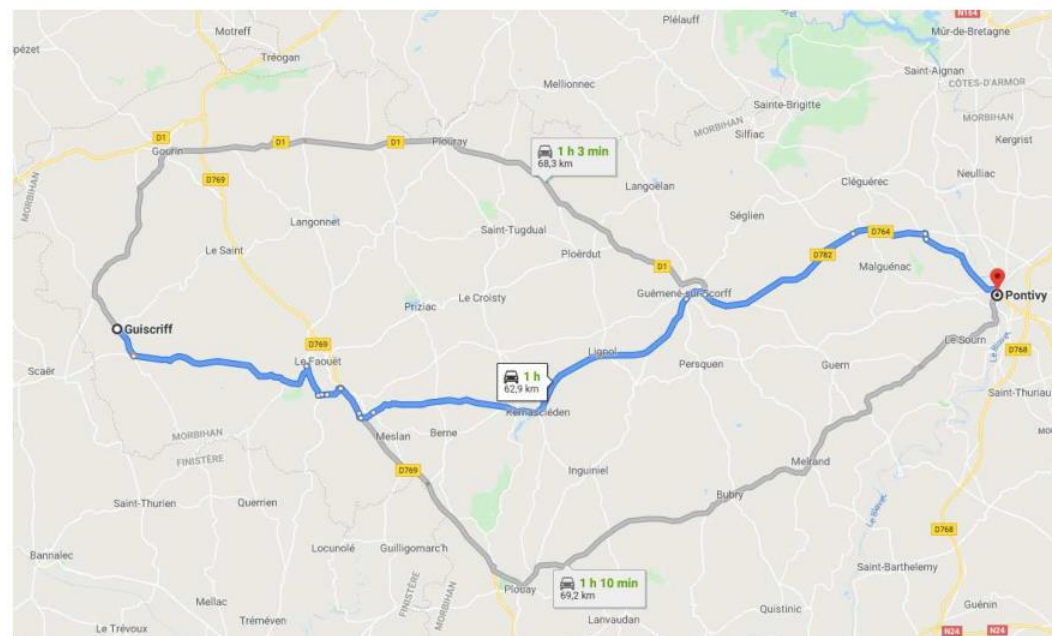
L'étude d'origine destination menée a permis d'identifier les flux sur le réseau de l'aire d'étude du projet correspondant à la commune de Le Faouët.

Si les objectifs du projet sont clairement centralisés sur la sécurisation de Le Faouët, l'aménagement va également améliorer les conditions de circulation de l'itinéraire Guiscriff – Pontivy par la RD782.

Un autre itinéraire entre Guiscriff et Pontivy, par la RD27 et la RD1 via Gourin semble équivalent du point de vue du temps de parcours pour les véhicules légers.
Pour les poids lourds l'itinéraire par la RD27 est aujourd'hui plus adapté car il évite la traversée des centres-villes de Gourin et Guéméné-sur-Scorff par un réseau départemental adapté au trafic poids lourds.

Le projet devrait donc accentuer l'attractivité de l'itinéraire de la RD782 pour les poids lourds.
L'étude origine destination menée autour de Le Faouët ne permet pas d'estimer ce flux, qui représente une part du trafic poids lourds observé sur la RD27 (180 PL/j), ce report devrait être bien inférieur à 100 PL/j.

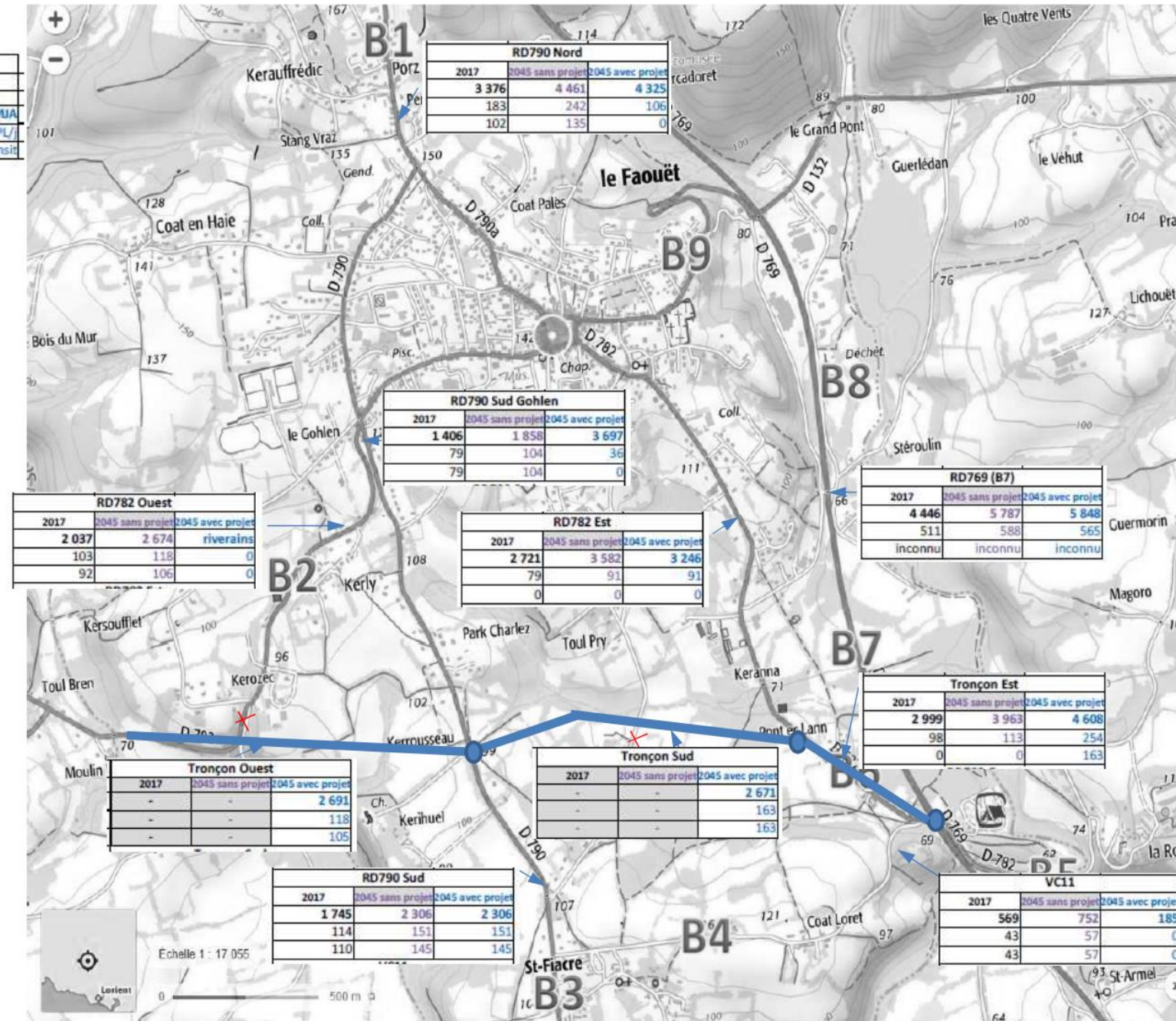
Un report de trafic supplémentaire de la RD1 vers la RD782 est donc possible mais difficilement estimable aujourd'hui.



RD782 Contournement de Le Fauët
Etude de circulation

5. Carte de synthèse

LEGENDE			
VOIE			
2017	2045 sans projet	2045 avec projet	2045 avec projet
TV MJA	TV MJA	TV MJA	TV MJA
dont PL	dont PL	dont PL	dont PL
dont PL/j en transit	dont PL/j en transit	dont PL/j en transit	dont PL/j en transit



Estimation des trafics en jours moyens attendus avec la solution retenue

RD782 Contournement de Le Fauët
\\CG56.frdfs\ROUTES-SERGIT\OPERATIONS\RD782-Contournement de le fauët\12_AVP10-etude-circulation\Etude de circulation\8c.docx

RD782 Contournement de Le Fauouët
Etude de circulation

6. Méthode

6.1 Trafics – état actuel

Les trafics actuels ont été estimés à partir de plusieurs sources :

Les trafics moyens journaliers annuels (TMJA) du réseau routier départemental :
Ces données sont issues des comptages réalisés à l'échelle du réseau routier départemental. Ces comptages temporaires sont réalisés tous les 3 à 5 ans en fonction du niveau de trafic, sur 3 ou 4 périodes d'une semaine, pour permettre une mesure intégrant les variations saisonnières (trafic moyen journalier annuel) tout en restant économiquement réalisable. Le comptage des poids lourds nécessite la pose de 2 boucles de comptage et n'a pas été réalisé de façon systématique.

Les comptages automatiques ponctuels réalisés ponctuellement sur 1 semaine qui donnent **des trafics moyens journaliers (TMJ) ainsi que des trafics moyens en jours ouvrés (TMJO)**, ce avec la distinction des poids lourds.

Des comptages origine-destination manuels réalisés aux heures de pointes d'une journée ouvrée sur plusieurs carrefours d'une aire d'étude. Elle permet d'estimer des pourcentages moyens aux heures de pointes pour les véhicules légers et les poids lourds :

Le pourcentage de transit d'un mouvement par rapport au trafic par sens $Pt(mv\ i) = \text{Nb de véhicules réalisant le mouvement } i \text{ en transit} / \text{TMJO de la voie par sens}$

Ces pourcentages moyens calculés aux heures de pointe sont considérés valables pour les trafics moyens journaliers ouvrés. Ils sont ramenés en TMJ avec le rapport observé pour chaque voie (TMJ/TMJO).

6.2 Evolution du trafic sans aménagement

Les pourcentages d'augmentation sont évalués sur la base des comptages du réseau départemental entre 2006 et 2016. Le pourcentage retenu est la moyenne des pourcentages d'augmentation sur cette période.

6.3 Evolution du trafic des variantes considérées

Pour les poids lourds, le trafic de transit a été reporté à 100% sur le projet. La part de desserte locale continuera d'emprunter les routes existantes.

Pour les véhicules légers, des hypothèses du report du transit de certains mouvements ont été prises.

Estimation des flux VL de transit par jour reporté	Variantes Nord-Sud		Variantes Est-Ouest	
	Report sur tronçon Nord	Report sur tronçon Sud	Report sur tronçon Ouest	Report sur tronçon Est
Désignation des flux VL principaux				
RD782 Ouest <-> RD790 Nord	100%		100%	0%
RD782 Ouest<->RD782 Est	0%		100%	100%
RD790 nord <-> RD790 Sud	100%	100%		0%
RD782 Ouest <-> RD790 Sud		100%	100%	
RD782 Ouest <-> RD132	selon variante		100%	100%
RD790 Sud <-> VC11				100%

On note que pour la solution retenue, les flux de véhicules légers avec le Nord ne sont pas captés par le projet.

RD782 Contournement de Le Fauouët
Etude de circulation

Les résultats présentés en trafic moyen journalier (TMJ) sont estimées en appliquant pour chaque mouvement dont le transit est considéré reporté :

$$\text{TMJ de transit du mouvement considéré } i = T(\text{RD sens } i) \times Pt(mv\ i)$$

Pour la comparaison des variantes, seul ce trafic de transit a été considéré, l'analyse ayant conclu sur un flux Est-Ouest plus important capté par les variantes Est-Ouest.

Pour les trafics attendus sur la solution retenue, une partie du **trafic de desserte locale** est également prise en compte.

En pratique, **pour la solution retenue** :

Le tronçon Ouest correspond au rétablissement du trafic de la RD782 Ouest.

Le tronçon Sud :

Seuls les mouvements de transit avec le Nord ne sont pas captés par le projet et on considère que 50% de la desserte locale de la RD782 Est empruntera le projet pour accéder au centre-ville.

Le tronçon Est :

Il reprend 100% du trafic de desserte locale de la RD782 Est et le trafic de transit capté par le tracé Sud.

6.4 Evolution du trafic des voies existantes

6.4.1 RD790 au Sud du carrefour du Gohlen

Le trafic poids lourds en transit de cette voie va être reporté sur le projet.

Par contre le trafic VL en transit ne sera pas capté par le projet et la desserte locale depuis la RD782 Ouest se reportera en partie sur cette RD790.

On a retenu une hypothèse maximaliste de 100% du trafic de desserte locale entre la RD782 Ouest et le centre ville de Le Fauouët.

6.4.2 RD782 Est

Cette voie ne va pas subir de report de trafic mais plutôt un allègement du trafic de transit voir du trafic de desserte locale.

Pour le trafic attendu sur le tronçon Sud, il a été considéré un report de 50% du trafic de desserte locale.

Cependant on considérera pour la RD782 Est une hypothèse pessimiste avec le maintien de 100% de la desserte locale.

6.4.3 VC11

Après projet, cette voie conservera uniquement le trafic de desserte locale.

6.4.4 RD769 au Nord du giratoire avec RD782

Le trafic VL ne change pas.

Le flux PL entre la RD790 Nord et et la RD790 Sud est reporté sur la RD769.

Le flux PL entre la RD782 Ouest et la RD782 Est passant par la RD790 Nord est lui retiré de la RD769.

Annexe 10 - Evaluation des besoins et de faisabilité d'aménagement ou d'itinéraire cyclable



RD782 Contournement de Le Fauët

Commune de Le Fauët
Canton de Gourin

Complément DUP
Evaluation du besoin et de la faisabilité
d'un aménagement ou d'un itinéraire cyclable

SERGT 06/01/2020

Date de mise à jour	Observations

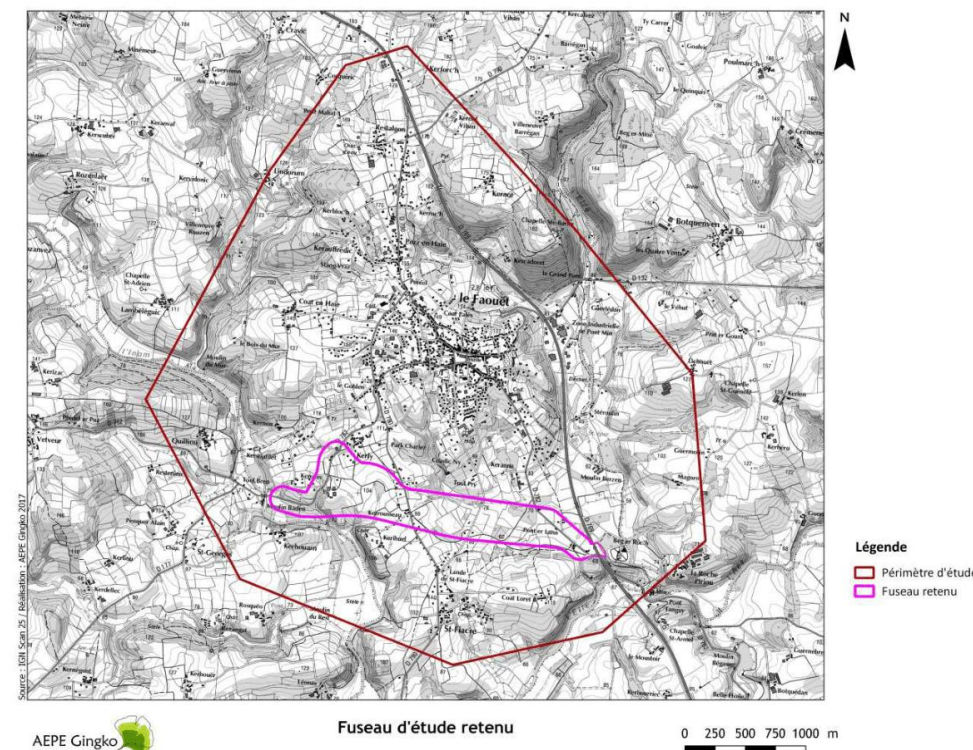
RD782 Contournement de Le Fauët
Evaluation du besoin et de la faisabilité d'un aménagement ou itinéraire cyclable

- 1. Présentation 4**
 - 1.1 Plan de situation 4
 - 1.2 Contexte de la loi LOM 4
- 2. Etat initial 5**
 - 2.1 Itinéraires référencés 5
 - 2.2 Orientations du projet de PLUi 8
- 3. Evaluation du besoin d'un aménagement ou d'un itinéraire cyclable..... 9**
- 4. Mesures prises en compte en faveur des modes doux 10**
 - 4.1 Bande Dérasée Mixte 10
 - 4.2 Modification des trafics sur les voies existantes 10
 - 4.3 Traversées en 2 temps 10

RD782 Contournement de Le Fauët
Evaluation du besoin et de la faisabilité d'un aménagement ou itinéraire cyclable

1. Présentation

1.1 Plan de situation



1.2 Contexte de la loi LOM

La loi d'orientation mobilités a été promulguée le 24 décembre 2019. Son article 62 créé l'article L228-3 au code de l'environnement qui s'applique pour tous les projets soumis à utilité publique dont la première enquête débute au 1^{er} jour du 6^{ème} mois suivant sa publication (soit le 24 juin 2020).

Cet article oblige le gestionnaire d'une voie projetée à évaluer le besoin et la faisabilité technique et financière d'un aménagement ou d'un itinéraire cyclable avec l'autorité compétente en la matière.

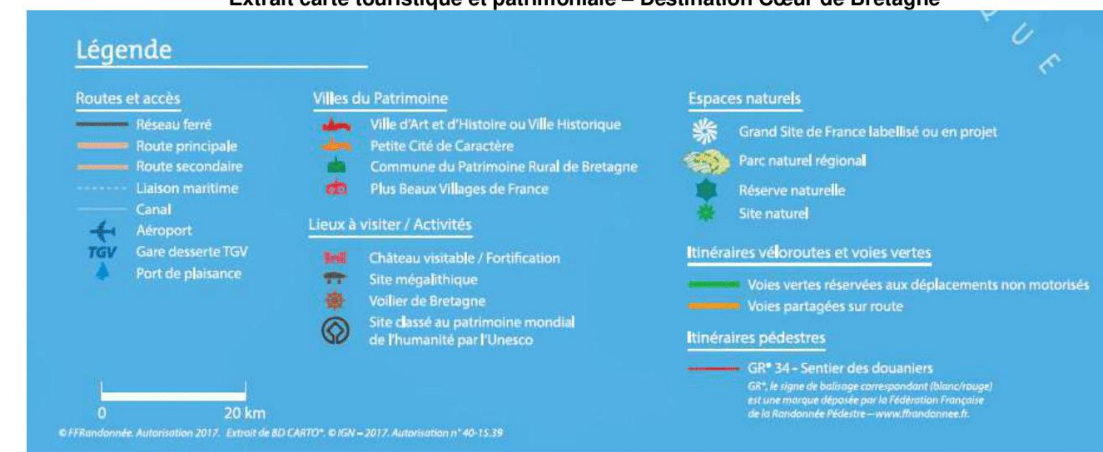
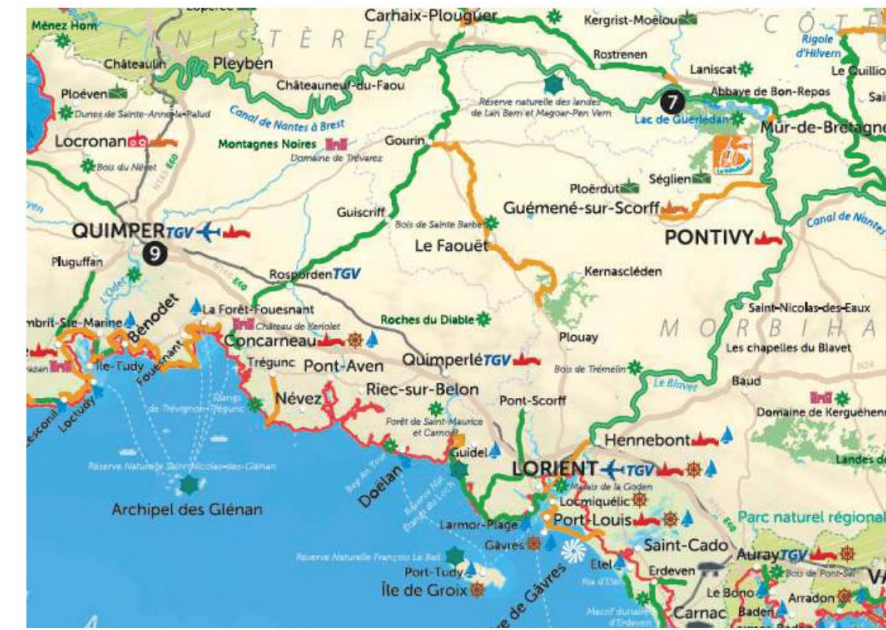
RD782 Contournement de Le Fauët
Evaluation du besoin et de la faisabilité d'un aménagement ou itinéraire cyclable

2. Etat initial

2.1 Itinéraires référencés



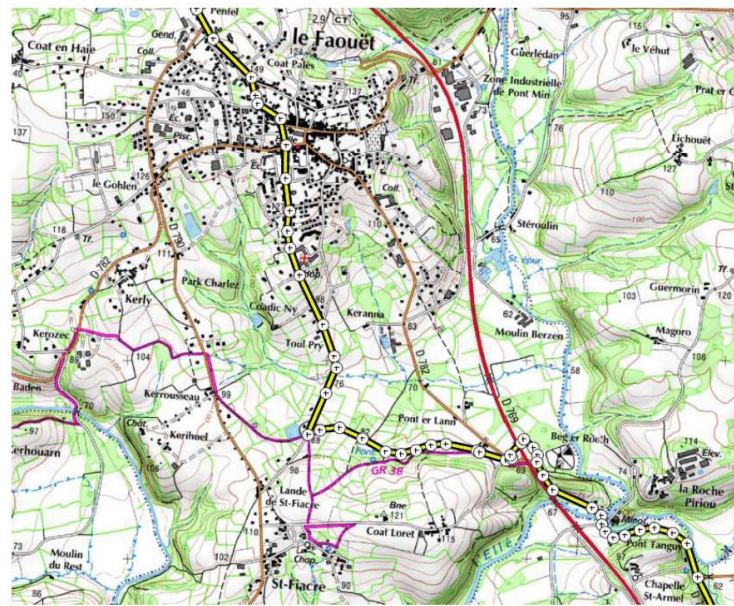
RD782 Contournement de Le Fauët
Evaluation du besoin et de la faisabilité d'un aménagement ou itinéraire cyclable



Légende carte touristique

Un itinéraire voie partagée sur route est référencé par la Région Bretagne sur la commune de Le Fauët, détaillé sur une carte de l'office de tourisme par la rue Saint Fiacre et la voie verte :

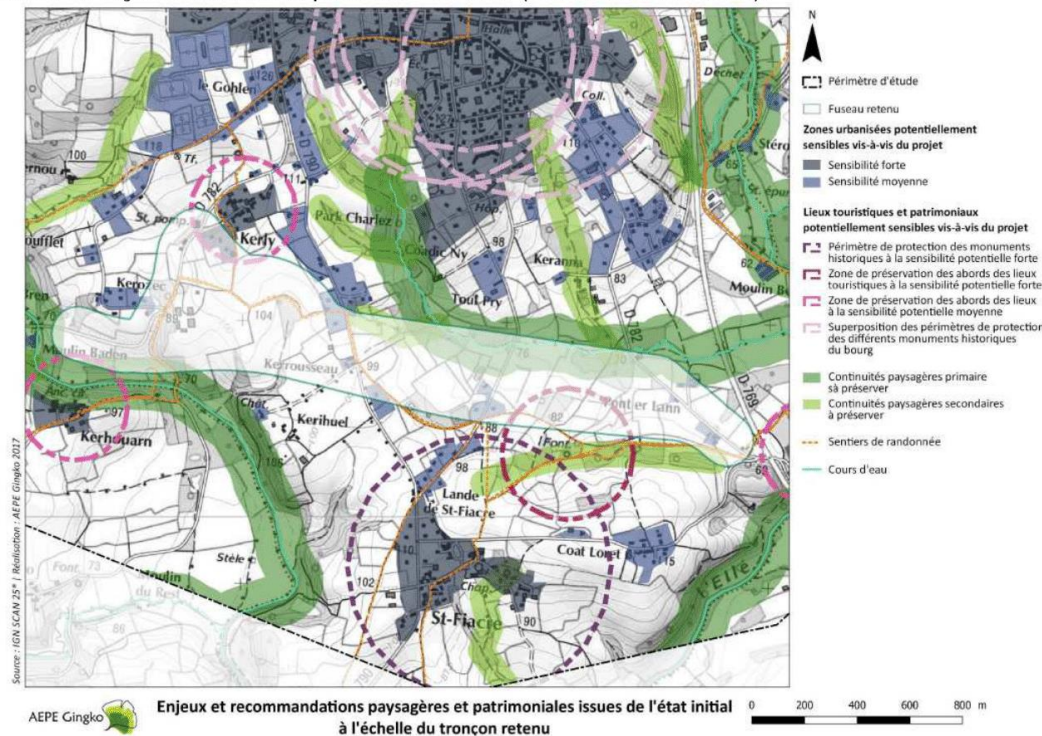
RD782 Contournement de Le Fauët
Evaluation du besoin et de la faisabilité d'un aménagement ou itinéraire cyclable



Extrait du site de l'office de tourisme

La route du Pont Neuf constitue également un itinéraire de cyclotourisme et de randonnée connu localement.

Enfin une voie verte (ancienne voie ferrée) permet de relier la RD790 route de Quimperlié à la RD769 de façon sécurisée et praticable en vélo (revêtement stabilisé).



RD782 Contournement de Le Fauët
Evaluation du besoin et de la faisabilité d'un aménagement ou itinéraire cyclable

En agglomération, des bandes cyclables sont aménagées le long de la RD782 entre le carrefour du Golhen et le centre-ville :



2.2 Orientations du projet de PLUi

Le PADD du projet de PLUi a notamment pour objectif de « créer les conditions pour développer les offres alternatives à l'usage de la voiture individuelle et encourager la pratique de la marche et du vélo ».

Ces objectifs se réaliseront en :

- aménageant des boucles piétonnes sécurisées dans et autour des bourgs en lien avec les espaces de convivialité, les équipements, services et commerces
- développant de nouveaux itinéraires pédestres et cyclables dans la perspective de la valorisation touristique du territoire
- prévoyant des liaisons douces et la mutualisation des stationnements dans les futures zones urbaines
- favorisant l'aménagement des aires d'échanges multimodaux dans les bourgs (bus/vélo) et aux nœuds de trafic routier stratégiques (aires de covoiturage...)
- en privilégiant l'usage des chemins d'exploitation et des chemins creux existants pour développer le maillage des cheminements doux
- En résorbant la vacance et en densifiant les centres bourgs afin d'écourter les distances logement/ commerces et ainsi favoriser les trajets quotidiens piétons/ vélos


RD782 Contournement de Le Fauët

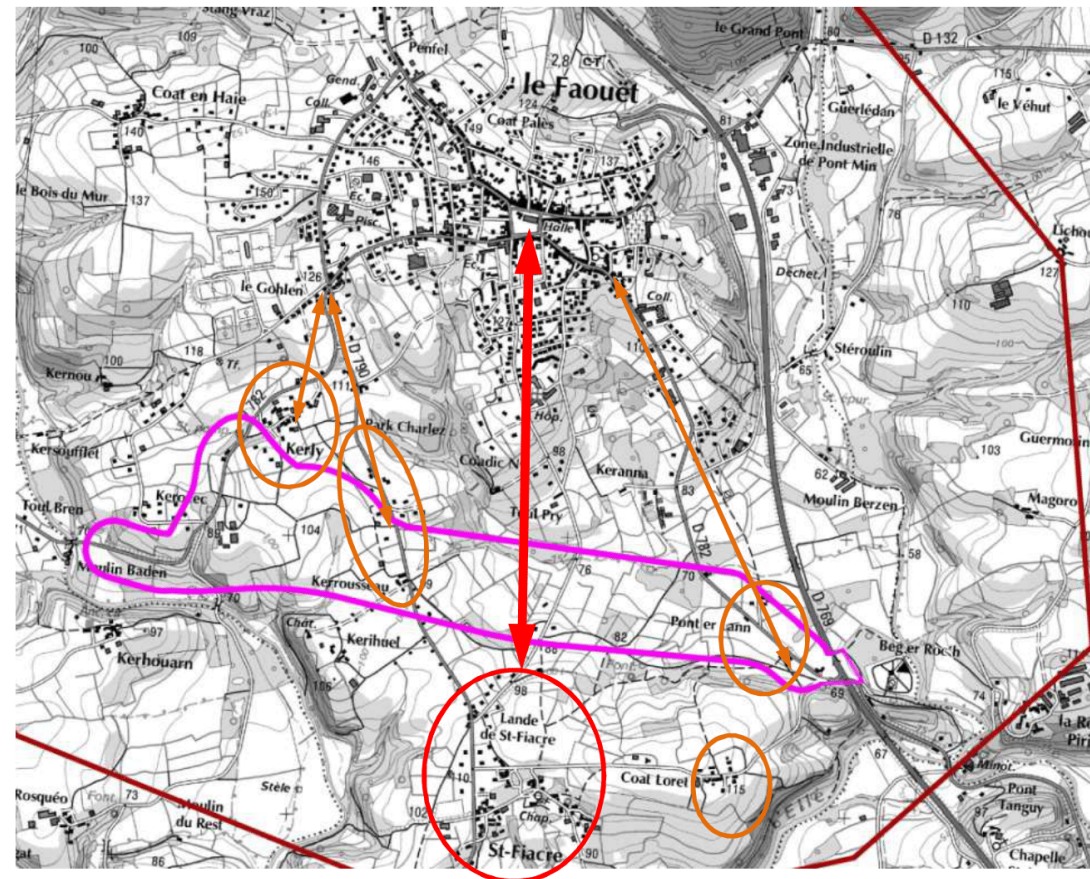
Evaluation du besoin et de la faisabilité d'un aménagement ou itinéraire cyclable

3. Evaluation du besoin d'un aménagement ou d'un itinéraire cyclable

Le besoin d'un itinéraire en parallèle du contournement de Le Fauët n'a pas été exprimé pendant la concertation du public et n'apparaît pas nécessaire vu l'absence d'itinéraire existant aux extrémités du projet. De plus un itinéraire alternatif existe déjà entre la RD769 et la RD790 route de Quimperlé par la voie verte revêtue d'un stabilisé praticable par les cyclistes.

Un riverain du hameau de Saint Fiacre a exprimé lors d'une réunion publique en 2018, le souhait de sécuriser la traversée des piétons pour se rendre vers le centre-ville. La liaison en mode doux de ce hameau situé à 2km du centre-ville a été évoquée.

Plus proches encore, les liaisons avec le centre-ville des hameaux de Kerly, de Kerrousseau de Pont er Lann et du Petit Coat Loret pourraient être améliorées dans le cadre des orientations du projet de PADD du PLUi.



Le besoin d'aménagement en faveur des cyclistes n'apparaît pas en parallèle du projet mais plutôt de façon transversale pour assurer des liaisons entre les hameaux les plus proches avec le centre-ville de Le Fauët.

L'enjeu pour le projet du contournement de Le Fauët est surtout de permettre le développement de ces liaisons à plus ou moins long terme par la commune.

Le projet prévoit déjà des mesures pour rétablir les itinéraires identifiés et sécuriser les traversées.

9/11


RD782 Contournement de Le Fauët

Evaluation du besoin et de la faisabilité d'un aménagement ou itinéraire cyclable

4. Mesures prises en compte en faveur des modes doux
4.1 Bande Dérasée Mixte

Il s'agit d'aménager une bande revêtue d'1m de large portant le marquage horizontal.

Cette bande permet de faciliter la circulation des cyclistes, elle constitue également une zone de « récupération » en cas de déport latéral d'un usager.

4.2 Modification des trafics sur les voies existantes

Le projet de contournement permettra d'alléger très fortement le trafic sur la RD782 entre le carrefour du Gohlen et le hameau de Kerly, rendant la liaison de ce hameau avec le centre-ville plus favorable aux cyclistes.

Le trafic des poids lourds sera également fortement diminué sur la RD790 route de Quimperlé où des bandes cyclables pourraient être envisagées par la commune.

Le trafic de la rue de Saint Fiacre serait également réduit au moins sur sa partie Sud mise en impasse.

4.3 Traversées en 2 temps

Des traversées en 2 temps sont prévues à chaque intersection de chemin important :

- Branche Nord de la route du Pont Neuf (GR)
- Giratoire RD790 (GR)
- Rue Saint Fiacre
- Giratoire RD782 et liaison entre la voie verte et le passage sous la RD769 (GR).

Des traversées dénivelées ne sont pas réalisables pour ces 4 intersections du fait d'un profil en long du projet déjà contraint techniquement et environnementalement.

10/11

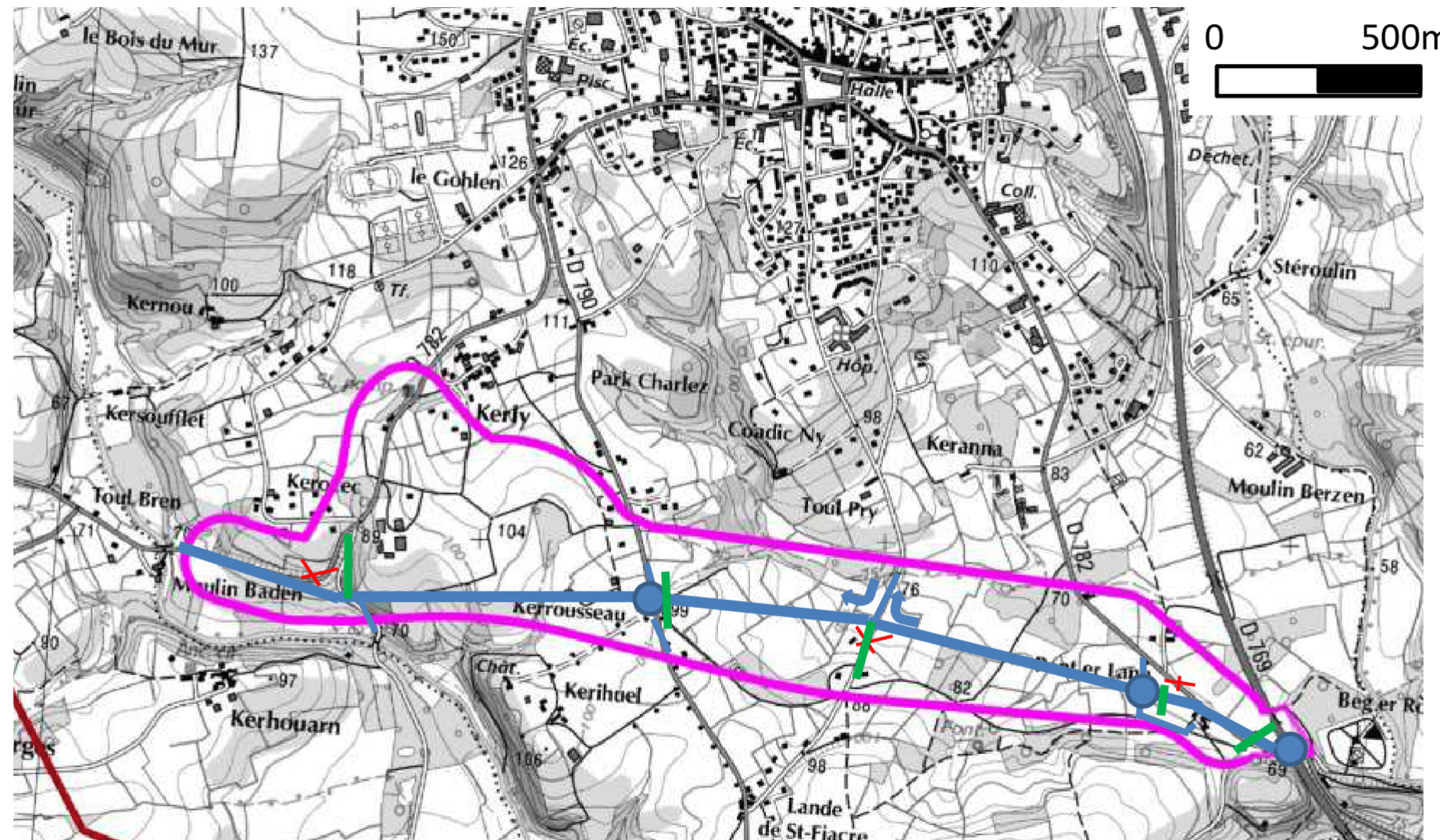


RD782 Contournement de Le Fauët

Evaluation du besoin et de la faisabilité d'un aménagement ou itinéraire cyclable

Annexe n°1. Plan des mesures en faveur des cycles

RD782 Contournement de Le Fauët Mesures en faveur des cycles



**Délaissé RD782
À l'Ouest de Le
Fauët**
Non rétabli

Rue du Pont Neuf
Branche Nord non rétablie, GR
aménagé avec une traversée en
2 temps
Branche Sud rétablie

Giratoire RD790 et Rue Saint Fiacre
aménagés avec une traversée en 2
temps

Hameau de Petit Coat Loret
Liaison Voie verte – centre ville par le
giratoire RD782
Aménagement d'une traversée en 2 temps
entre la voie verte et le passage sous la
RD769 (GR)

Annexe 11 - Etude hydromorphologique des affluents de l'Inam et du Park Charles (Pierres & Eau)



RD782 – Contournement de Le Faouët
Commune de Le Faouët
Département du Morbihan



Etude hydromorphologique



10 novembre 2021

Études « Eau »



Sommaire

Préambule 3

1 Potentialités des cours d'eau pour les espèces remarquables de poissons 3

1.1 Méthodologie3

1.2 Faciès d'écoulement3

1.3 Granulométrie3

1.4 Classe de colmatage5

1.5 Résultats5

1.5.1 Ruisseau de Kerly – OH n°1 6

1.5.2 Ruisseau affluent de l'Inam – OH n°3 8

1.5.3 Ruisseau affluent du Park Charles – OH n°6 10

1.5.4 Ruisseau affluent du Park Charles – OH n°10 13

1.5.5 Ruisseau de Park Charles au droit de la RD 782 15

1.5.6 Ruisseau de Park Charles au droit de la RD 769 17

2 Définition du degré d'altération des cours d'eau 19

2.1 Coefficient d'équilibre morphologique19

2.1.1 Estimation des débits de crues morphogènes (Q2)19

2.1.2 Estimation des débits de pleins bords (Qb)20

2.1.3 Détermination des coefficients d'équilibre morphologique21

2.2 La puissance spécifique des cours d'eau22

2.2.1 Mode de calcul22

2.2.2 Interprétation des valeurs de puissance spécifiques22

2.2.3 Résultats23

2.3 Indices de modifications morphologiques23

2.3.1 Méthodologie appliquée et principe de notation24

2.3.2 Analyses des données24

2.3.3 Résultats de l'évaluation de l'indices de modifications morphologiques28

2.4 Définition du niveau d'altération morphologique28

2.5 Conclusion / capacité de résilience des cours d'eau29

3 Synthèse / Impact avant mesure et impact résiduel 29

3.1 Etat actuel29

3.2 Impact avant mesures de réduction29

3.3 Impacts résiduels après mesure de réduction30

Préambule

L'étude hydromorphologique consiste à définir les potentialités d'accueil des cours d'eau pour les espèces remarquables de poissons et le degré d'altération des cours d'eau.

Avertissement : les méthodes d'analyse hydromorphologique sont principalement développées pour les cours d'eau de taille moyenne à grande (de 2 m jusqu'à 100 m de large).

Le choix du tracé ayant priorisé l'évitement des impacts sur le réseau hydrographique et les zone d'expansion des crues, les cours d'eau impactés par le projet de contournement sont de petite taille et en tête de bassin versant (rang 1). Pour ces cours d'eau l'enjeu de continuité piscicole et de frayère est donc bien moindre que pour le ruisseau de Park Charles et les rivières l'Inam et l'Ellé.

La méthode de description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière développée par J. R. MALAVOI et Y. SOUCHON en 2001, a dû être adaptée au projet.

1 Potentialités des cours d'eau pour les espèces remarquables de poissons

1.1 Méthodologie

Une cartographie des faciès d'écoulement a été réalisée en s'appuyant sur les éléments de la « Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques » (J.R. MALAVOI, Y. SOUCHON, 2001).

1.2 Faciès d'écoulement

Les facteurs de description utilisés sont la vitesse de courant, le type d'écoulement, la profondeur et la granulométrie.

Le tableau ci-contre présente la clé de détermination des faciès d'écoulement (J.R. MALAVOI, Y. SOUCHON, 2001).

Nota : les cours d'eau étudiés étant de très petite taille, un faciès de type intermittent, c'est à dire à écoulement temporaire, a été ajouté.

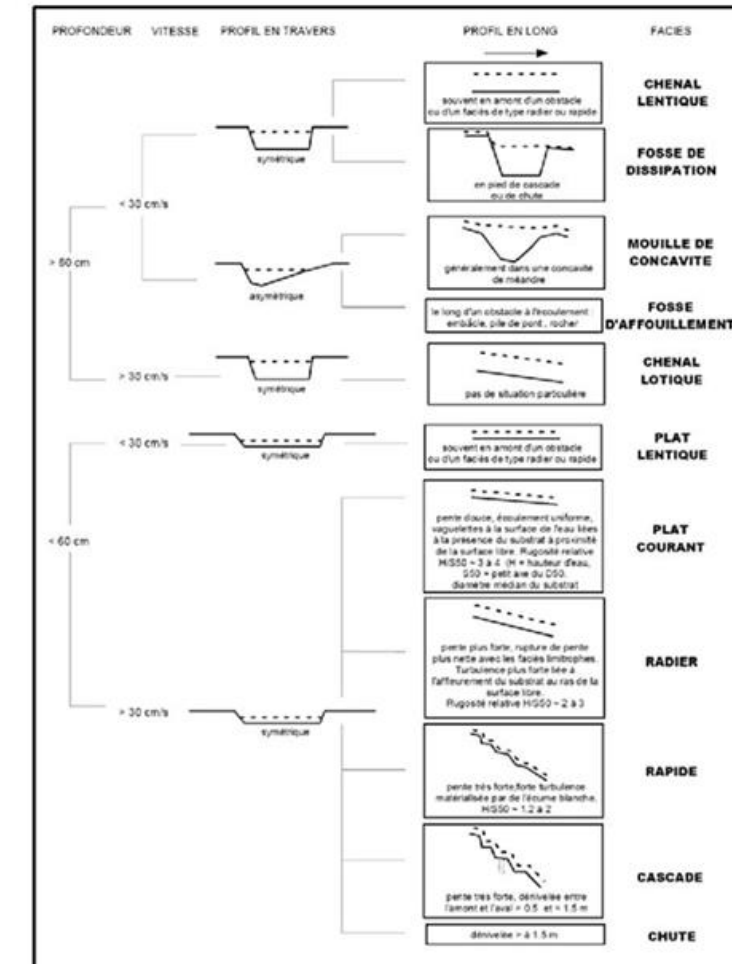
1.3 Granulométrie

L'étude granulométrique a été réalisée selon la méthode visuelle proposée par MALAVOI et SOUCHON (1989).

La représentation des différentes classes granulométriques sur chaque segment a été réalisée selon 4 critères :

- La granulométrie grossière qui correspond aux substrats de taille maximale ;
- La granulométrie dominante, c'est-à-dire celle qui a le taux de recouvrement le plus important ;
- La granulométrie secondaire ;
- La granulométrie annexe.

Clé de détermination des faciès d'écoulement (J.R. MALAVOI, Y. SOUCHON, 2001)



Echelle granulométrique de WENTWORTH (1922) modifiée, dans MALAVOI et SOUCHON (1989)

Nom de la classe granulométrique	Classes de taille (diamètre en mm perpendiculaire au plus grand axe)	Code utilisé
Rochers	> 1024	R
Blocs	256-1024	B
Pierres Grossières	128-256	PG
Pierres Fines	64-128	PF
Cailloux Grossiers	32-64	CG
Cailloux Fins	16-32	CF
Graviers Grossiers	8-16	GG
Graviers Fins	2-8	GF
Sables Grossiers	0,5-2	SG
Sables Fins	0,0625-0,5	SF
Limons	0,0039-0,0625	L
Argiles	< 0,0039	A

1.4 Classe de colmatage

Le degré de colmatage est évalué selon la difficulté à soulever les éléments grossiers (niveau d'enchâssement) et l'importance du nuage de fines soulevé (méthode Archambaud et al., 2005 développée à Irstea Aix-en-Provence).

En fonction de la réponse de ces deux critères, 5 classes de colmatage ont été définies (Figure 15). Il s'agit ici de mesurer le colmatage minéral, par des argiles, limons ou sables fins, et non le colmatage par des matières organiques (vase).

Méthode d'évaluation du degré de colmatage (Archambaud et al., 2005)

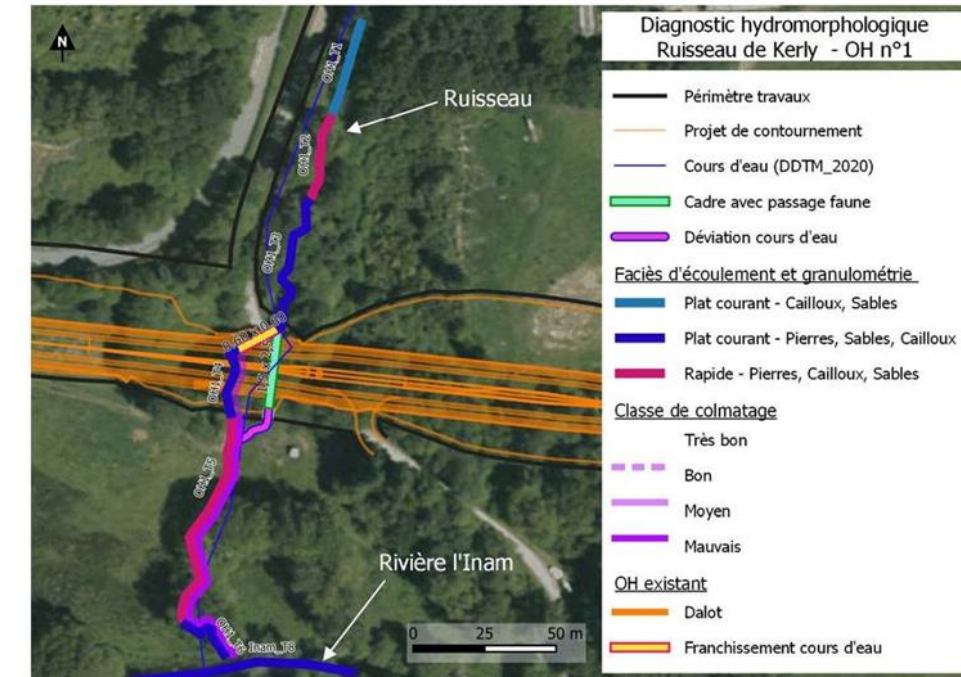
Code	Classe de colmatage	Représentation du degré de colmatage
1	Très bon	Les éléments se soulèvent facilement. Les éléments sont posés sur la sous-couche granulométrique et ne génèrent pas de nuage de limon lorsqu'ils sont soulevés.
2	Bon	Les éléments se soulèvent plus difficilement. Le nuage généré est peu dense, c'est-à-dire que la couche de surface est collée par une couche de limon légèrement colmatant, qui lie les éléments entre eux.
3	Moyen	Les éléments se soulèvent avec un nuage de limon assez épais. Les éléments sont très enchâssés.
4	Mauvais	Les éléments se soulèvent difficilement, nous attribuons la classe 4. Le nuage de limon produit est très dense. La structure est enchâssée dans une sous-couche très compacte dont l'emprise est forte sur les éléments.
5	Très mauvais	Les éléments ne se soulèvent pas ou très difficilement (structure cimentée ou sous forme d'un dallage). C'est le cas lorsque la granulométrie est recouverte par une épaisse couche de limon, cette classe granulométrique se retrouvant en Subs. Dom.

1.5 Résultats

Les cartes et les tableaux suivants restituent les observations hydrogéomorphologiques effectuées au niveau du réseau hydrographique 100 m en amont et en aval des ouvrages de franchissement projetés.

Les tronçons du ruisseau Park Charles en aval des OH n°6 et 10 et au droit des mesures de rétablissement de la continuité écologique identifiées dans le CTMA géré par Roi Morvan Communauté ont également été analysés.

1.5.1 Ruisseau de Kerly – OH n°1



ID_1	Longueur (m)	Largeur fond (m)	Largeur haut de berges (m)	Profondeur (m)	Faciès	Granulométrie	Colmatage
OH1_T1	31	0,80	1,00	0,20	Plat courant	CG SG SF	Très bon
OH1_T2	28	0,80	1,50	0,20	Rapide	PG PFCG SG	Très bon
OH1_T3	48	1,00	1,50	0,40	Plat courant	PFSG GG CG SF	Très bon
OH1_T4	24	1,10	1,20	0,30	Plat courant	PFSG GG CG SF	Mauvais
OH1_T5	69	1,00	2,30	0,30	Rapide	PG PFCG SG	Mauvais
OH1_T6	22	0,80	1,00	0,20	Plat courant	PF SFLCG	Mauvais
Inam_T8	/	/	/	/	Plat courant	PFSG	Très bon

En amont et en aval de l'OH n°1, le ruisseau de Kerly est caractérisé par une pente forte (7 à 15 %) donnant au cours d'eau un faciès d'écoulement de rapide à plat courant.

Un ponceau de 0.60 x 0.60 m avec une petite chute limite la continuité écologique du ruisseau.

On notera également que le cours d'eau est dégradé par le pâturage de bovins (piétinement) entre l'Inam et la voie communale (OH1_T4 à OH1_T6), ce qui provoque un colmatage du ruisseau.

Le tronçon T1, T2 et T3 présente un potentiel « frayère » intéressant mais celui-ci est atténué pour le ponceau 06 x 60 faisant obstacle à la continuité piscicole et la dégradation du ruisseau en aval.

Études « Eau »



OHI_T1 - Plat courant



OHI_T2 - Rapide



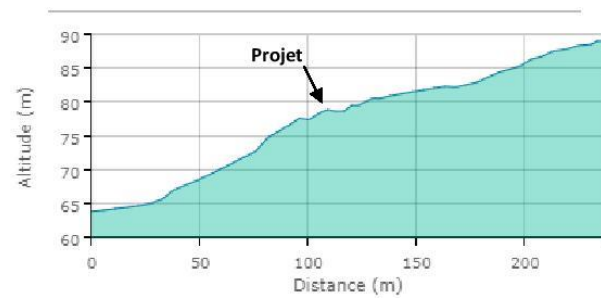
OHI_T5 - Rapide (dégradations bovins)



OHI_T6 - Plat courant (berges dégradées)



Profil altimétrique du ruisseau de Kerly de 100 m en amont du projet jusqu'à l'Inam



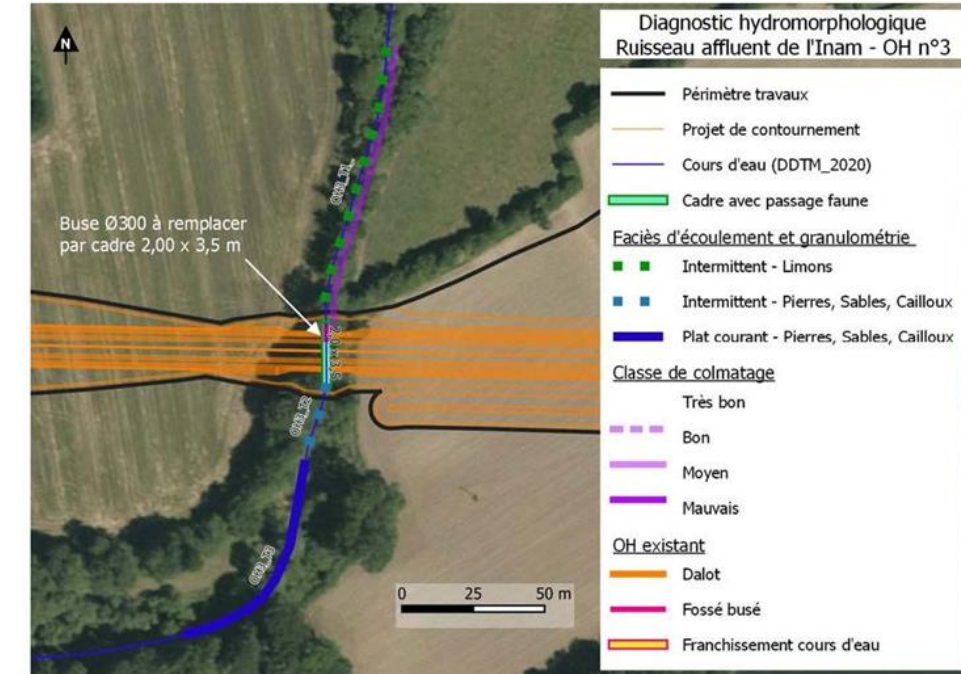
Distance totale : 237 m Dénivelé positif : 25,77 m
Dénivelé négatif : -0,55 m Pente moyenne : 11 %

Source : Géoportail

Études « Eau »



1.5.2 Ruisseau affluent de l'Inam – OH n°3



ID_1	Longueur (m)	Largeur fond (m)	Largeur haut de berges (m)	Profondeur (m)	Facies	Granulométrie	Colmatage
OHE_T1	100	0,40	0,60	0,25	Intermittent	SFL	Mauvais
OHE_T2	28	0,70	0,80	0,10	Intermittent	PFSG CF	Très bon
OHE_T3	82	0,90	1,10	0,10	Plat courant	PFSG CG	Très bon

Ce petit affluent de l'Inam présente une largeur très faible et un écoulement intermittent au droit du projet de contournement.

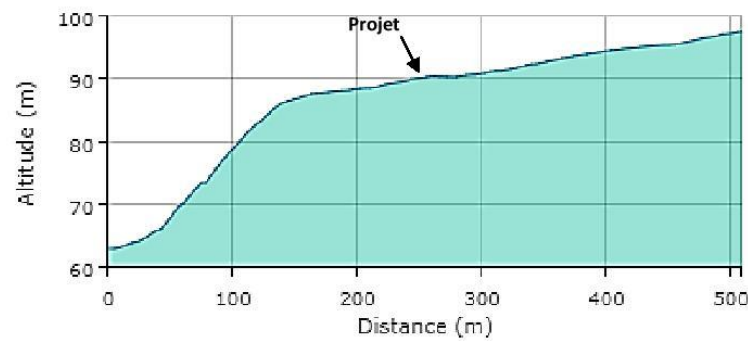
En aval du projet, une rupture de pente permet au ruisseau de descendre rapidement vers l'Inam. Les pentes entre 25 et 30 % et le faible débit du ruisseau (hauteur d'eau très faible) limite les possibilités de montaison des poissons migrateurs.

Aucun peuplement piscicole n'est donc envisagé au droit du projet de contournement.

OH3_T1 – Ruisseau intermittent au droit du projet (à sec le 14/10/2021)



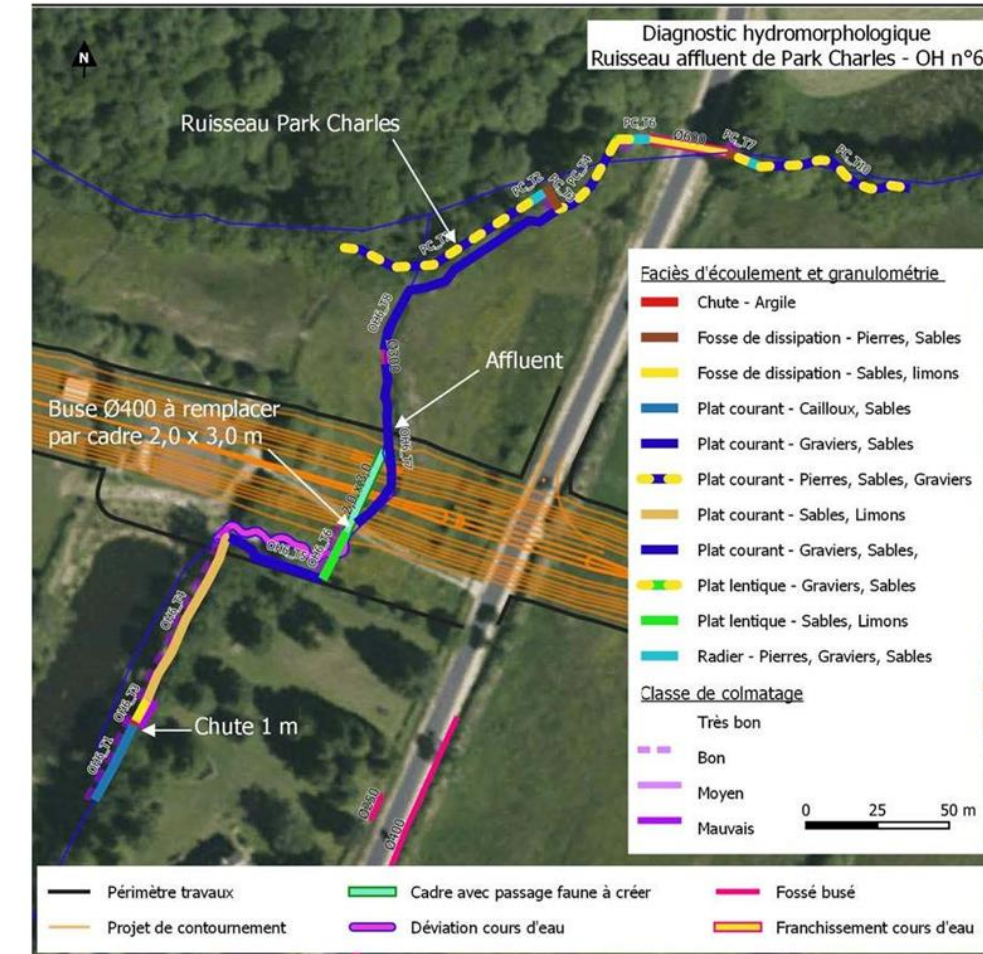
Profil altimétrique du ruisseau (OH-3) de sa source jusqu'à l'Inam



Distance totale : 510 m Dénivelé positif : 34,83 m
Dénivelé négatif : -0,18 m Pente moyenne : 7 %

Source : Géoportail

1.5.3 Ruisseau affluent du Park Charles – OH n°6



ID_1	Longueur (m)	Largeur fond (m)	Largeur haut de berges (m)	Profondeur (m)	Facies	Granulométrie	Colmatage
OH6_T1	20	0,40	0,50	0,20	Plat courant	CG SF SF	Bon
OH6_T2	1	0,40	0,90	1,00	Chute	A	Moyen
OH6_T3	6	0,65	0,95	0,45	Fosse de dissipation	SFL	Mauvais
OH6_T4	43	0,40	0,50	0,20	Plat courant	SFL	Bon
OH6_T5	25	0,40	0,50	0,20	Plat courant	GG SG	Très bon
OH6_T6	12	0,60	0,80	0,15	Plat lentique	SFL	Moyen
OH6_T7	41	0,40	0,50	0,20	Plat courant	SF SF GF	Très bon
OH6_T8	56	0,40	0,50	0,20	Plat courant	SG SF GF	Très bon
PC_T1	49	1,10	1,20	0,40	Plat courant	PF SG CG	Très bon
PC_T2	4	1,10	1,20	0,40	Radier	PF GG SG	Très bon

Études « Eau »



PC_T3	6	1,10	1,20	0,40	Fosse de dissipation	SF SG	Moyen
PC_T4	21	1,30	1,50	0,40	Plat courant	PF SG GF	Très bon
PC_T5	4	1,30	1,50	0,40	Plat lentique	SG, SF, GF	Bon
PC_T6	5	1,30	1,50	0,40	Radier	CF GFSG	Très bon
PC_T7	3	1,50	1,90	0,40	Fosse de dissipation	PG SG SF	Bon
PC_T8	3	1,50	1,90	0,40	Plat courant	PG SG GF PF	Très bon
PC_T9	3	1,50	1,90	0,40	Radier	PG GFSG PF	Très bon
PC_T10	37	1,50	1,90	0,40	Plat courant	PG SG GF PF	Très bon

Ce petit affluent du ruisseau de Park Charles, présente une largeur et une hauteur d'eau très faible (15 à 20 cm de hauteur de plein bord).

La partie amont (T1 à T6) est fortement contrainte par les aménagements humains :

- Déplacement du lit pour l'aménagement de plan d'eau
- Prise d'eau pour l'alimentation des plans d'eau limitant le débit du ruisseau
- Evacuation de l'étang engendrant une fosse de dissipation et une érosion des berges (chute de 1 m)
- Busage de petit diamètre limitant la continuité écologique et sédimentaire.

Le dernier tronçon T8 est en lien direct avec le Park Charles et présente donc potentiel d'accueil intéressant. Ce potentiel doit néanmoins être minimisé en raison du très faible gabarie du ruisseau (40 cm de large et seulement 20 cm de profondeur).

Le ruisseau Park Charles en aval de cet affluent est en bon état. Il présente des faciès d'écoulement et des granulométries variés favorables à la reproduction des espèces remarquables de poissons.

Le passage busé Ø600 sous la route de la Lande Saint Fiacre ne présente pas de chute infranchissable pour les espèces remarquables de poissons.

Buse Ø600 sous la route de la Lande Saint Fiacre



PC_T4 – plat courant



Études « Eau »



OH6_T2 – Chute d'environ 1 m



OH6_T4 – Plat courant



OH6_T6 – Plat Lentique



Profil altimétrique du ruisseau (OH-6) de 100 m en amont du projet jusqu'au Park Charles



Source : Géoportail

Études « Eau »



OH10_T1 – Plat courant



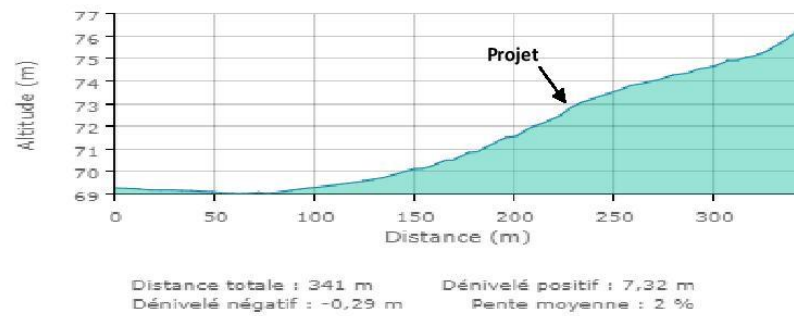
OH10_T2 – Plat lentique (légèrement colmaté)



OH10_T3 – Plat lentique (colmaté)



Profil altimétrique du ruisseau (OH-10) de 100 m en amont du projet jusqu'au Park Charles

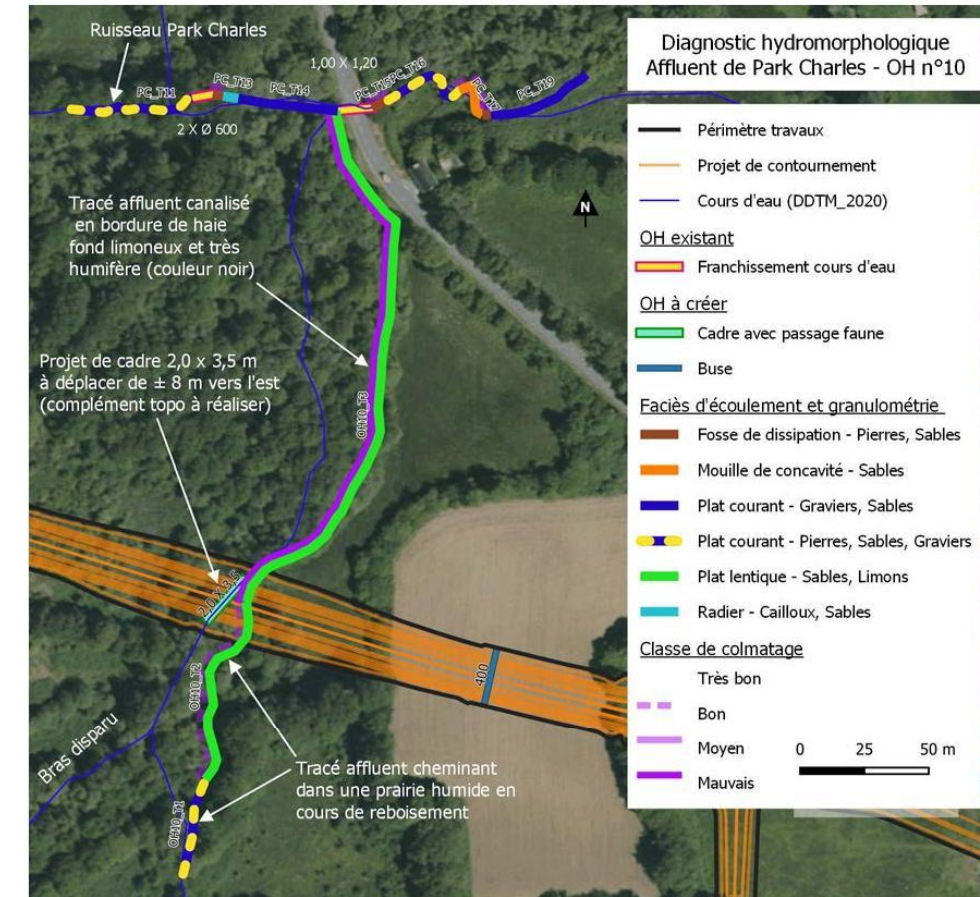


Source : Géoportail

Études « Eau »



1.5.4 Ruisseau affluent du Park Charles – OH n°10

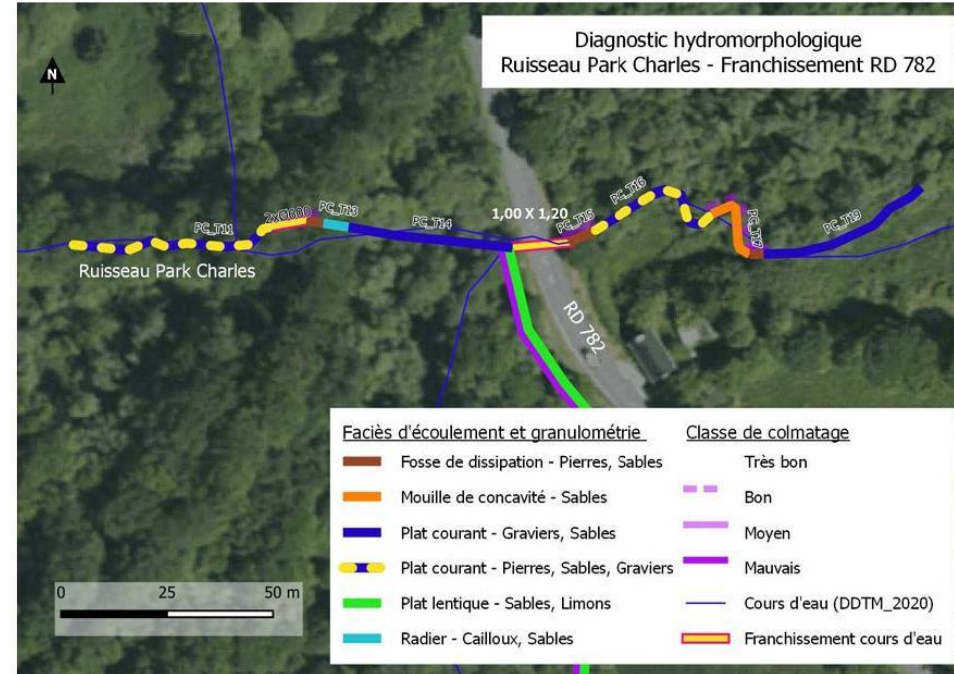


ID_1	Longueur (m)	Largeur fond (m)	Largeur haut de berges (m)	Profondeur (m)	Facies	Granulométrie	Colmatage
OH10_T1	38	0,40	0,70	0,20	Plat courant	PF SG GF	Très bon
OH10_T2	79	0,50	0,80	0,10	Plat lentique	SFL	Bon
OH10_T3	220	0,50	0,70	0,15	Plat lentique	SFL	Mauvais

Ce petit ruisseau de très faible largeur, 40 à 50 cm en fond est faiblement marqué (hauteur de plein bord de 10 à 20 cm). La partie amont (T1) présente un fond à dominante sableuse avec des pierres alors que la partie aval (T2 et T3) présente une granulométrie limoneuse à sables fins. De nombreux dépôts humifères de couleur noire engendrent un colmatage du ruisseau.

L'intérêt piscicole de ce ruisseau est quasi nul, largeur et hauteur d'eau insuffisante avec un long tronçon colmaté.

1.5.5 Ruisseau de Park Charles au droit de la RD 782



ID_1	Longueur (m)	Largeur fond (m)	Largeur haut de berges (m)	Profondeur (m)	Faciès	Granulométrie	Colmatage
PC_T11	50	1,40	1,60	0,60	Plat courant	PF G F S G	Très bon
PC_T12	4	1,40	1,60	0,70	Fosse de dissipation	P G S G S F	Bon
PC_T13	6	1,40	1,60	0,70	Radier	C G S G S F	Très bon
PC_T14	39	1,40	1,60	0,70	Plat courant	G F S G S F	Très bon
PC_T15	7	1,40	1,60	0,70	Fosse de dissipation	S F S G	Moyen
PC_T16	36	1,40	1,60	0,80	Plat courant	P F S G G F S F	Très bon
PC_T17	18	1,40	1,60	1,00	Mouille de concavité	S G	Bon
PC_T18	3	1,40	1,60	1,00	Fosse de dissipation	S F	Moyen
PC_T19	42	1,40	1,60	0,50	Plat courant	S G S F	Très bon

Le ruisseau de Park Charles au droit de la RD 782 présente des faciès d'écoulement variés favorables à la reproduction des espèces remarquables de poissons : plat courant ; substrat à dominante sableuse (sables grossiers) ; présence de plus gros éléments (pierres, graviers, cailloux). Il y a très peu de colmatage et les berges abruptes creusé en pieds offrent des caches intéressantes pour la faune piscicole.

Le franchissement de la RD 782 présente une chute d'environ 50 cm faisant obstacle à la montaison des espèces remarquables de poissons.

Plus en amont, le busage 2 x 600 est légèrement noyé, ce qui permet la continuité piscicole.

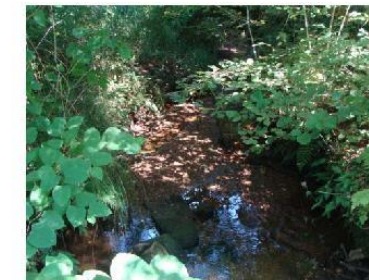
PC_T11 : Plat courant (sables grossiers, pierres, graviers)



Busage 2 x 600 légèrement ennoyées



PC_T13 : Radier en aval du busage (sables grossiers, pierres, cailloux)



Ouvrage de franchissement de la RD 782 (chute aval ± 50 cm et plat courant amont)



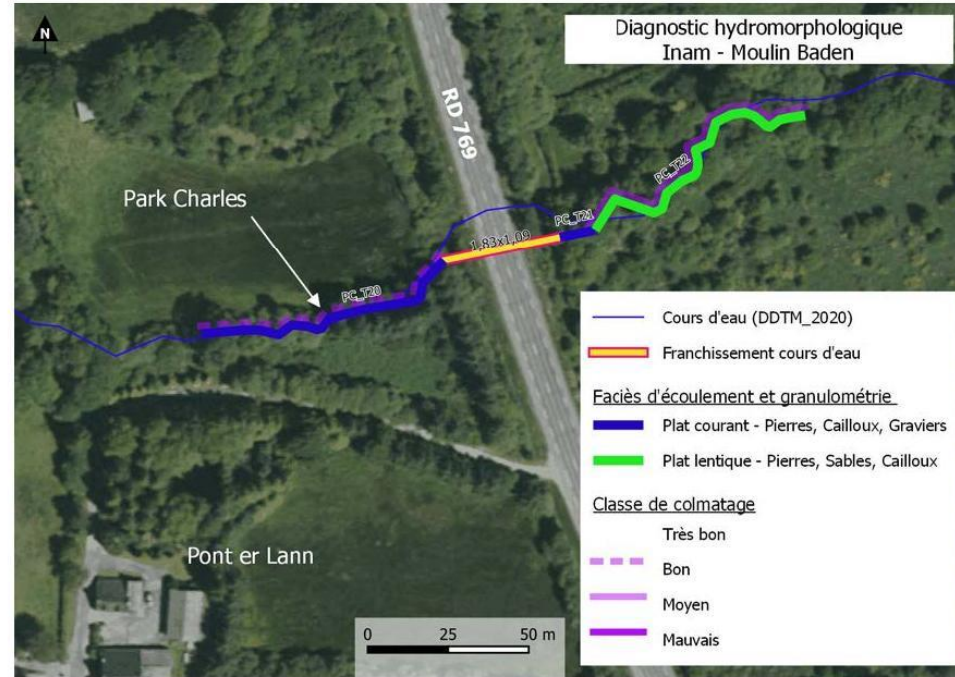
Profil altimétrique du Park Charles de 100 m en amont et en aval de la RD782



Distance totale : 212 m Dénivelé positif : 0,02 m
Dénivelé négatif : -1,28 m Pente moyenne : 1 %

Source : Géoportail

1.5.6 Ruisseau de Park Charles au droit de la RD 769



ID_1	Longueur (m)	Largeur fond (m)	Largeur haut de berges (m)	Profondeur (m)	Faciès	Granulométrie	Colmatage
PC_T20	86	2,10	2,30	0,85	Plat courant	PFCG GG GF	Bon
PC_T21	11	1,10	1,20	0,50	Plat courant	PG CFGG GF	Bon
PC_T22	93	2,10	2,30	0,80	Plat lentique	PFSG CG	Moyen

En amont (T20) et en aval (T21) de la RD 769, le Park Charles présente un faciès d'écoulement de type plat courant avec un fond à dominante caillouteuse (Pierres, cailloux, graviers).

Plus en aval (T22), la pente du ruisseau s'affaiblit et le faciès d'écoulement devient un plat lentique. On observe également un colmatage dégradant la qualité du ruisseau.

Le franchissement de la RD 769 présente une chute de 40 cm faisant obstacle à la montaison des espèces remarquables de poissons.

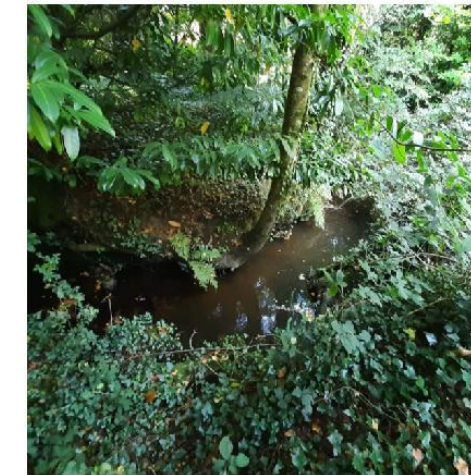
Ouvrage de franchissement de la RD 769 (amont)



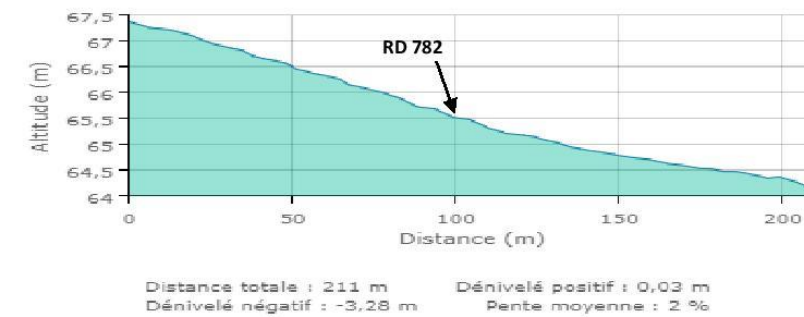
Ouvrage de franchissement de la RD 769 (aval)



PC_T22 : Plat lentique en aval de la RD 769



Profil altimétrique du Park Charles de 100 m en amont et en aval de la RD769



Source : Géoportail



2 Définition du degré d'altération des cours d'eau

Cette analyse a pour objectif de définir le degré d'altération des cours d'eau franchis par le projet et d'évaluer l'efficience probable du projet de restauration.

Cette démarche empirique est réalisée selon une approche géomorphologique prenant en compte 3 paramètres :

- ✓ Coefficient d'équilibre morphologique
- ✓ La puissance spécifique
- ✓ Les modifications morphologiques

Cette analyse est réalisée sur une distance de 100 m en amont et en aval des ouvrages de franchissement de chacun des ruisseaux franchis.

2.1 Coefficient d'équilibre morphologique

Il est admis dans la littérature scientifique, que pour un cours d'eau non altéré, **le débit à plein bord est généralement proche du débit de crue biennale**. Cela correspond à un équilibre dynamique de l'hydrosystème en fonction des paramètres hydrologiques, granulométriques, lithologiques etc. Cet équilibre est également la garantie d'un fonctionnement optimal en ce qui concerne la faune et la flore associée aux cours d'eau.

Le rapport entre le débit de récurrence biennal (Q2) et le débit de plein bord (Qb) donne ainsi un coefficient dont la valeur permet de mesurer l'équilibre morphologique du lit mineur d'un cours d'eau.

Une note /10 est attribué au coefficient d'équilibre morphologique en fonction des classes de qualité suivantes :

Notation du coefficient d'équilibre morphologique

Q2/ Qb	Note	Signification
< 0.25	0	Surcalibrage du lit mineur
0.25 à 0.50	2.5	
0.50 à 0.75	5	
0.75 à 1.50	10	Lit mineur en équilibre
1.50 à 2	5	Souscalibrage du lit mineur
2 à 4	2.5	
> 4	0	

2.1.1 Estimation des débits de crues morphogènes (Q2)

La valeur du débit retenue pour évaluer la dynamique sédimentaire des cours d'eau (débit morphogène) est la crue biennale.

Compte tenu de la faible superficie des bassins versant des cours d'eau franchis (moins de 1 km²) L'estimation des débits de crues biennales de chaque ruisseau a été réalisée selon la méthode rationnelle en appliquant un coefficient de 0.60 au débit de pointe décennal. L'estimation des débits de pointe décennaux est présentée dans l'étude d'impact.



Les débits de crues biennales retenus au droit de chaque ouvrage de franchissement de cours d'eau sont les suivants :

Estimation des débits de crues morphogènes (Q2)

N° ouvrage	Bassin versant naturel associé	Superficie (en ha)	Q10 (en m³/s)	Q2 (en m³/s)
OH-1	BV n°3	45,27 ha	0,98 m³/s	0,59 m³/s
OH-3	BV n°4b	15,8 ha	0,46 m³/s	0,28 m³/s
OH-6	BV n°7a	14,14 ha	0,48 m³/s	0,29 m³/s
OH-10	BV n°11a	19,00 ha	0,66 m³/s	0,40 m³/s

2.1.2 Estimation des débits de pleins bords (Qb)

Les débits de pleins bords ont été estimés d'après la formule d'écoulement à surface libre de Manning-Strickler :

$$Q = K \times S \times R_h^{2/3} \times p^{1/2} ;$$

Avec :

- Q : débit (m³/s) ;
- S : section mouillée (m²) ;
- R_h : rayon hydraulique R_h = S/P (m) ;
- K : coefficient de rugosité (Strickler) ;
- p : pente de l'ouvrage en m/m ;
- P : périmètre mouille (m).

La pente du lit mineur est une des principales variables explicatives du fonctionnement géomorphologique d'un cours d'eau. Couplée au débit, elle fournit au cours d'eau l'énergie lui permettant d'évacuer sa charge sédimentaire, d'éroder ses berges et le fond de son lit.

La pente mesurée du fond du lit est calculée à partir des levés topographiques. Il s'agit de la pente moyenne en amont et en aval du projet afin de décrire le fonctionnement du cours d'eau d'une manière la plus globale possible.

Le profil en travers exprime souvent l'ampleur des actions d'aménagements entreprises par l'Homme (recalibrage, curage...). Un profil moyen a été établi en amont et en aval du projet à partir de mesures de terrain :

- Largeur du lit = largeur moyenne ; 1 mesure tous les 10 m environ / selon donnée disponible sur le plan topographique,
- Largeur de plein bord = largeur moyenne de haut de berge ; 1 mesure tous les 10 m environ / selon donnée disponible sur le plan topographique,
- Hauteur de plein bord = moyenne des profondeurs du ruisseau sur 50 m ; une mesure tous les 10 m environ / selon donnée disponible sur le plan topographique ;

Le coefficient de rugosité (Strickler) retenu pour l'ensemble des ruisseaux est de 30. Cette valeur correspond à des lits mineurs rectilignes sans mouilles profondes constituer de sables et graviers.



L'estimation des débits de pleins bords est présentée dans le tableau suivant :

Estimation des débits de pleins bords (Qb)

Cours d'eau	OH-1		OH-3		OH-6		OH-10	
	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL
L_r (Largeur fond)	1,00 m	1,00 m	0,40 m	0,80 m	0,40 m	0,40 m	0,50 m	0,50 m
L_G (Largeur en gueule)	1,50 m	2,30 m	0,60 m	0,90 m	0,50 m	0,60 m	0,80 m	1,00 m
M_{talus} (Pentes)	0,2 / 1	2,2 / 1	0,4 / 1	0,5 / 1	0,3 / 1	0,4 / 1	1,0 / 1	1,7 / 1
H (Hauteur)	0,40 m	0,30 m	0,25 m	0,10 m	0,20 m	0,25 m	0,15 m	0,15 m
P_{long} (Pente)	0,073 m/m	0,150 m/m	0,014 m/m	0,030 m/m	0,031 m/m	0,043 m/m	0,018 m/m	0,024 m/m
K (Coeff. de Strickler)	30	30	30	30	30	30	30	30
S (Section mouillée)	0,57 m ²	0,50 m ²	0,13 m ²	0,09 m ²	0,09 m ²	0,13 m ²	0,10 m ²	0,11 m ²
P (Périmètre mouillé)	1,82 ml	2,43 ml	0,94 ml	1,02 ml	0,81 ml	0,94 ml	0,92 ml	1,08 ml
R (Rayon hydraulique)	0,31	0,20	0,13	0,08	0,11	0,13	0,11	0,10
L_r (Largeur Rampant)	0,16 ml	1,30 ml	0,20 ml	0,10 ml	0,10 ml	0,20 ml	0,30 ml	0,50 ml
Q (Débit)	2,12 m ³ /s	1,99 m ³ /s	0,12 m ³ /s	0,08 m ³ /s	0,11 m ³ /s	0,20 m ³ /s	0,09 m ³ /s	0,12 m ³ /s
V (Vitesse)	3,74 m/s	4,02 m/s	0,93 m/s	0,99 m/s	1,22 m/s	1,62 m/s	0,90 m/s	1,03 m/s
Nombre de Froude	1,89	2,34	0,59	1,00	0,87	1,04	0,74	0,85
Régime d'écoulement	Turbulent	Turbulent	Fluvial	Fluvial	Fluvial	Turbulent	Fluvial	Fluvial

2.1.3 Détermination des coefficients d'équilibre morphologique

Les coefficients d'équilibre morphologique des tronçons de cours en amont et en aval du projet sont présentés dans le tableau suivant :

Coefficients d'équilibre morphologique (note sur 10)

Cours d'eau	OH-1		OH-3		OH-6		OH-10	
	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL
Débit morphogènes	0,59 m ³ /s		0,28 m ³ /s		0,29 m ³ /s		0,40 m ³ /s	
Débit de pleins bords	2,12 m ³ /s	1,99 m ³ /s	0,12 m ³ /s	0,08 m ³ /s	0,11 m ³ /s	0,20 m ³ /s	0,09 m ³ /s	0,12 m ³ /s
Q2/ Qpb	0,28	0,30	2,39	3,28	2,63	1,42	4,52	3,43
Note	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	10	0	2,5
Signification	Surcalibré	Surcalibré	Sous calibré	Sous calibré	Sous calibré	Sous calibré	Sous calibré	Sous calibré

Les résultats montrent que le lit mineur au droit des OH-1 est surcalibré et que l'ensemble des autres cours d'eau présente un lit sous dimensionné.

Pour le ruisseau de Kerly – OH-1, il semble que la puissance du ruisseau très élevée (Cf. paragraphe ci-dessus) engendre un surcreusement et un élargissement naturel du lit.

Pour les autres cours de plus petite taille, les débits de pointes et les puissances sont trop faibles et ne permettent pas d'éroder suffisamment les berges. Ces ruisseaux ont donc tendance à déborder régulièrement en cas de crues.

En aval de l'OH-6, l'équilibre du ruisseau est plus satisfaisant. On notera néanmoins que ce ruisseau s'est naturellement enfoncé par rapport au terrain naturel à l'approche du Park Charles. On retrouve une correspondance entre l'incision et la limite des couches superficielles : arène granitique et alluvions.

Ces résultats sont à prendre avec précaution pour les petits cours d'eau. Un effet de seuil, débit / puissance semble fausser les résultats.



2.2 La puissance spécifique des cours d'eau.

2.2.1 Mode de calcul

La puissance spécifique permet de quantifier la capacité du cours d'eau à éroder ses berges et plus globalement à modifier sa morphologie fluviale (tracé en plan, profil en travers, profil en long).

La compétence hydraulique ou capacité de travail du cours d'eau est souvent estimée de manière globale grâce à la puissance hydraulique (stream power) ou la puissance spécifique (Bagnold, 1977 ; Bravard et Petit, 1997 ; Fonstad, 2003 ; Alber, 2006). La puissance hydraulique Ω est définie par unité de longueur de cours d'eau, selon la formule suivante :

$$\Omega = \rho Qb S$$

Avec :

- Ω : puissance en W/m ;
- ρ : poids volumique de l'eau (9810 N/m³) ;
- Qb : débit à plein bords ;
- S : pente de la ligne d'énergie en m/m

Adaptation : Le ruisseau de Kerly étant surcalibré par un phénomène d'incision. Il est donc probable que le débit de pleins bords ne soit jamais atteint. Afin de fournir une image plus réaliste de la capacité d'évolution de ce ruisseau, il est préférable d'adapter la formule en utilisant la valeur de débit correspondant à une crue biennale ($\Omega = \rho Q2 S$).

Pour s'affranchir de l'effet de taille du cours d'eau, la puissance hydraulique est rapportée à une unité de surface, c'est la puissance spécifique (unit stream power) exprimée en W/m² :

$$\omega = \Omega / L \text{ (largeur du lit à plein bord)}$$

Avec :

- ω : puissance spécifique ;
- Ω : puissance en W/m ;
- L : largeur du lit à plein bord

2.2.2 Interprétation des valeurs de puissance spécifiques.

D'un point de vue scientifique, il a été démontré depuis de nombreuses années que les capacités d'ajustement d'un cours d'eau sont en grande partie fonction de sa puissance spécifique.

Le seuil d'érodabilité des berges de 35 W/m² (Brookes, 1988) sépare les cours d'eau susceptibles de se réajuster après des travaux de rectification. Ce seuil peut être affiné et relativisé en fonction des caractéristiques sédimentologiques des berges des cours d'eau et notamment de leur érodabilité (seuil entre 25 et 35 W/m² selon Malavoi). Ainsi des cours d'eau à faible puissance (10-15 W/m²) peuvent néanmoins présenter une activité géodynamique relativement importante si leurs berges sont non ou peu cohésives et s'ils reçoivent de l'amont une certaine quantité d'alluvions grossières qui, par leur dépôt sous forme de bancs, activent les processus d'érosion sur les berges opposées.

A l'inverse, des cours d'eau plus puissants (40-50 W/m²) mais coulant dans une plaine alluviale composée de sédiments plus cohésifs (limons, sables, limoneux, argiles) seront probablement moins actifs, surtout si les apports solides provenant de l'amont sont modestes.

De la même façon que pour le coefficient d'équilibre morphologique, une note sur 10 est attribuée à la puissance spécifique, selon les classes suivantes.

Les seuils retenus sont issus du « manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau » de l'AESN :

Classe et note des puissances spécifiques.

Note	0	2.5	5	10
Puissance spécifique	< 10 W/m ²	10-30 W/m ²	30-100 W/m ²	> 100 W/m ²
Signification	Non actif	Faiblement actif	actif	Fortement actif

2.2.3 Résultats

Evaluation de la puissance spécifique des cours (note sur 10)

Cours d'eau		OH-1		OH-3		OH-6		OH-10	
		AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL
Poids volumique eau	ρ	9810 N/m ³	9810 N/m ³	9810 N/m ³	9810 N/m ³	9810 N/m ³	9810 N/m ³	9810 N/m ³	9810 N/m ³
Débit à plein bords	Q_b	0,59 m ³ /s *	0,59 m ³ /s *	0,12 m ³ /s	0,08 m ³ /s	0,11 m ³ /s	0,20 m ³ /s	0,09 m ³ /s	0,12 m ³ /s
Pente	S	0,073 m/m	0,150 m/m	0,014 m/m	0,030 m/m	0,031 m/m	0,043 m/m	0,018 m/m	0,024 m/m
Puissance	Ω	421 W/m	865 W/m	16 W/m	25 W/m	33 W/m	86 W/m	15 W/m	27 W/m
Largeur à plein bord	L	1,50 m	2,30 m	0,60 m	0,90 m	0,50 m	0,60 m	0,80 m	1,00 m
Puissance spécifique	ω	281 W/m ²	376 W/m ²	26 W/m ²	27 W/m ²	67 W/m ²	143 W/m ²	19 W/m ²	27 W/m ²
Note	/10	10	10	2,5	2,5	5	10	2,5	2,5
Signification		Fortement actif	Fortement actif	Faiblement actif	Faiblement actif	Actif	Fortement actif	Faiblement actif	Faiblement actif

* Débit de crue biennal (Q2)

Les résultats montrent que le ruisseau de Kerly OH-1 a une puissance spécifique très forte qui justifie le faciès de « rapide » observé précédemment.

La puissance spécifique est également bonne en aval de l'OH-6.

Les autres tronçons sont faiblement actifs. Ces résultats sont fortement corrélés à la pente des ruisseaux et la faible hauteur de plein bord.

2.3 Indices de modifications morphologiques.

Le degré d'altération de la morphologie des cours d'eau est évalué en fonction des modifications de leur tracé en plan par l'homme.

Pour les petits cours d'eau, il s'agit souvent des opérations de remembrements. Afin de diminuer l'emprise foncière des petits cours d'eau, les remembrements se sont souvent accompagnés de :

- ✓ suppression des méandres de manière à obtenir un tracé rectiligne,
- ✓ déplacements du lit mineur en limite de parcelle,
- ✓ suppression des annexes hydrauliques

Les opérations de rectification ont la plupart du temps été accompagnées de recalibrages. L'effet des recalibrages a été analysé ci-avant grâce à la détermination des coefficients d'équilibre morphologique.

2.3.1 Méthodologie appliquée et principe de notation

L'indice de modification est évalué à partir de l'analyse des plans topographiques (vérification du positionnement du cours d'eau en fond de talweg), des plans cadastraux (indice de suppression de méandre) et des photographies aériennes antérieures (notamment des années 1950-60 avant remembrement).

Etant donné la relative imprécision de la méthode et de la prise en compte partielles des modifications morphologique grâce aux coefficients d'équilibre morphologique, l'indice d'altération morphologique est noté sur 5, en trois classes.

Classes et note des indices de modifications morphologiques

Intensité des modifications morphologique	Note
Modification importante (déplacement du lit / fond de talweg / barrage chute)	0
Modifications mineures (rectification du tracé, suppression de méandres)	2,5
Pas de modifications apparentes	5

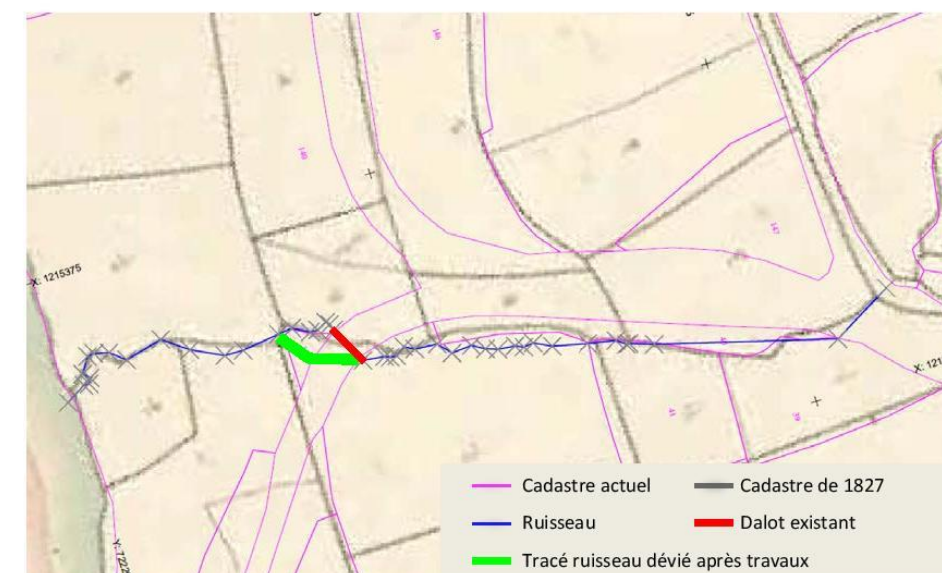
2.3.2 Analyses des données

➤ OH-1

Le tracé du cours d'eau actuel sur le fond cadastral de 1827 avant la réalisation de la RD782 et de la VC de Lanvenegen). Le projet s'écarte un peu du tracé historique mais permet de corriger le coude actuel de l'OH existant.

Une note de 2,5 est attribuée à ce ruisseau.

Superposition du cadastre de 1827 / cadastre actuel et tracé actuel du ruisseau



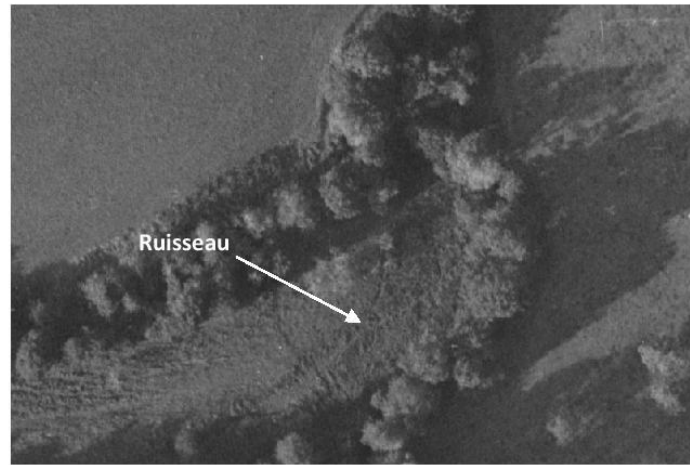
Études « Eau »



➤ OH-3

Ce cours est également en fond de talweg, mais l'exploitation des parcelles riveraines limite l'espace de divagation du ruisseau sur sa partie amont (note de 2,5). Sur la partie aval, le ruisseau traverse un espace boisé (ancienne prairie). Sur les photographies aériennes anciennes (1961), on distingue le ruisseau en fond de talweg (note de 5).

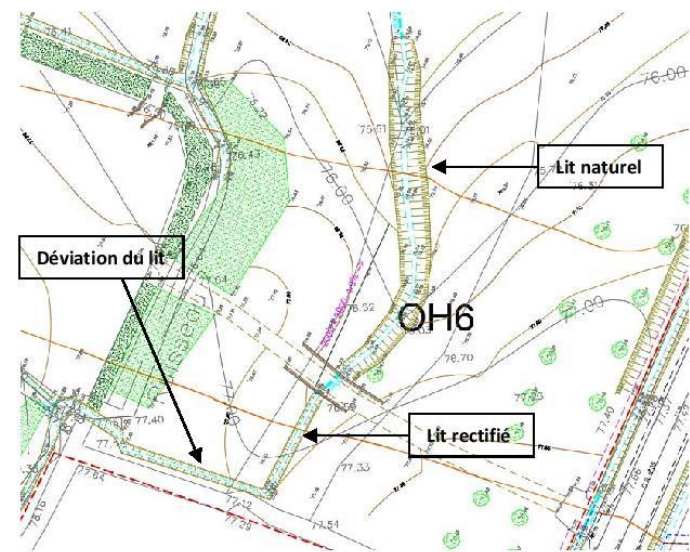
Photographie aérienne du ruisseau en aval de l'OH-3 (13/09/1961)



➤ OH-6

Le cadastre de 1827 ne permet pas d'identifier le tracé du cours d'eau intégré aux parcelles. L'analyse du plan topographique permet d'identifier un déplacement du lit du ruisseau en amont de l'OH-6 (note de 0). Sur sa partie aval, le ruisseau épouse parfaitement le fond du talweg (note de 5).

Extrait du plan topo au droit de l'OH-6



Études « Eau »

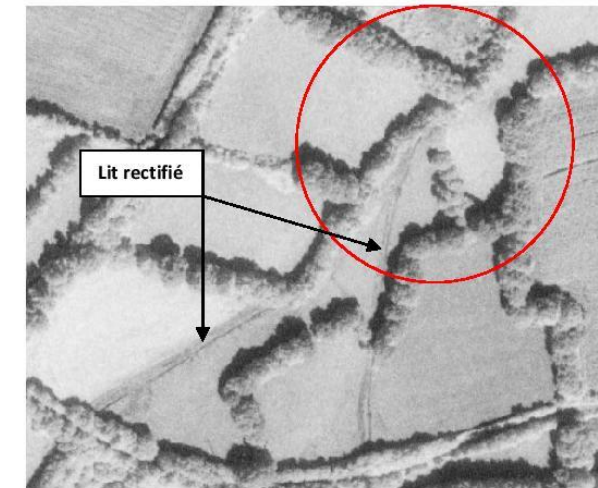


Pour l'OH-10, les photographies aériennes anciennes (1978) montre que le lit du ruisseau est rectiligne et semble avoir été rectifié dans le passé. On notera que le tracé de ce ruisseau sur la carte des cours d'eau du département (carte DDTM 2021) n'est pas correct (Cf. chapitre 1.5.4).

Sur la partie amont, la prairie humide occupant le fond de talweg est en cours fermeture. Le boisement naturel, les dépôts d'alluvion et les chutes d'arbres contraignent le ruisseau à se réadapter à ce nouveau milieu. On notera également que le bras Ouest n'est plus visible sur le terrain.

En aval de l'OH-10, le ruisseau est en fond de talweg mais il est canalisé par une haie sur talus jusqu'à la RD 782. Il semble que le ruisseau a été dévié le long de la RD 782 afin de rejoindre l'OH de franchissement du Park Charles (Note 0/5).

Photographie aérienne (14/08/1978)



Lit contraint par la haie sur talus



Lit en cour de réadaptation



2.3.3 Résultats de l'évaluation de l'indices de modifications morphologiques

Evaluation de l'indice de modifications morphologiques (note sur 5)

Cours d'eau	OH-1		OH-3		OH-6		OH-10	
	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL
Note	2,5	5	2,5	5	0	5	2,5	0

2.4 Définition du niveau d'altération morphologique

Par analogie avec la démarche proposée dans le « manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau » de l'AESN, qui se propose de définir un score d'efficacité probable des projets de restauration, qui permet de guider l'aménageur concernant la typologie et l'ambition des actions envisagées, nous établissons, grâce aux différents paramètres présentés précédemment, pour chaque secteur étudié, un niveau d'altération morphologique.

Cette notation sur 25 permet de déterminer grâce à des données synthétiques le degré d'altération du cours d'eau et d'envisager les projets de restauration pour chaque site à la lumière de cette compréhension morphologique et dynamique du cours d'eau.

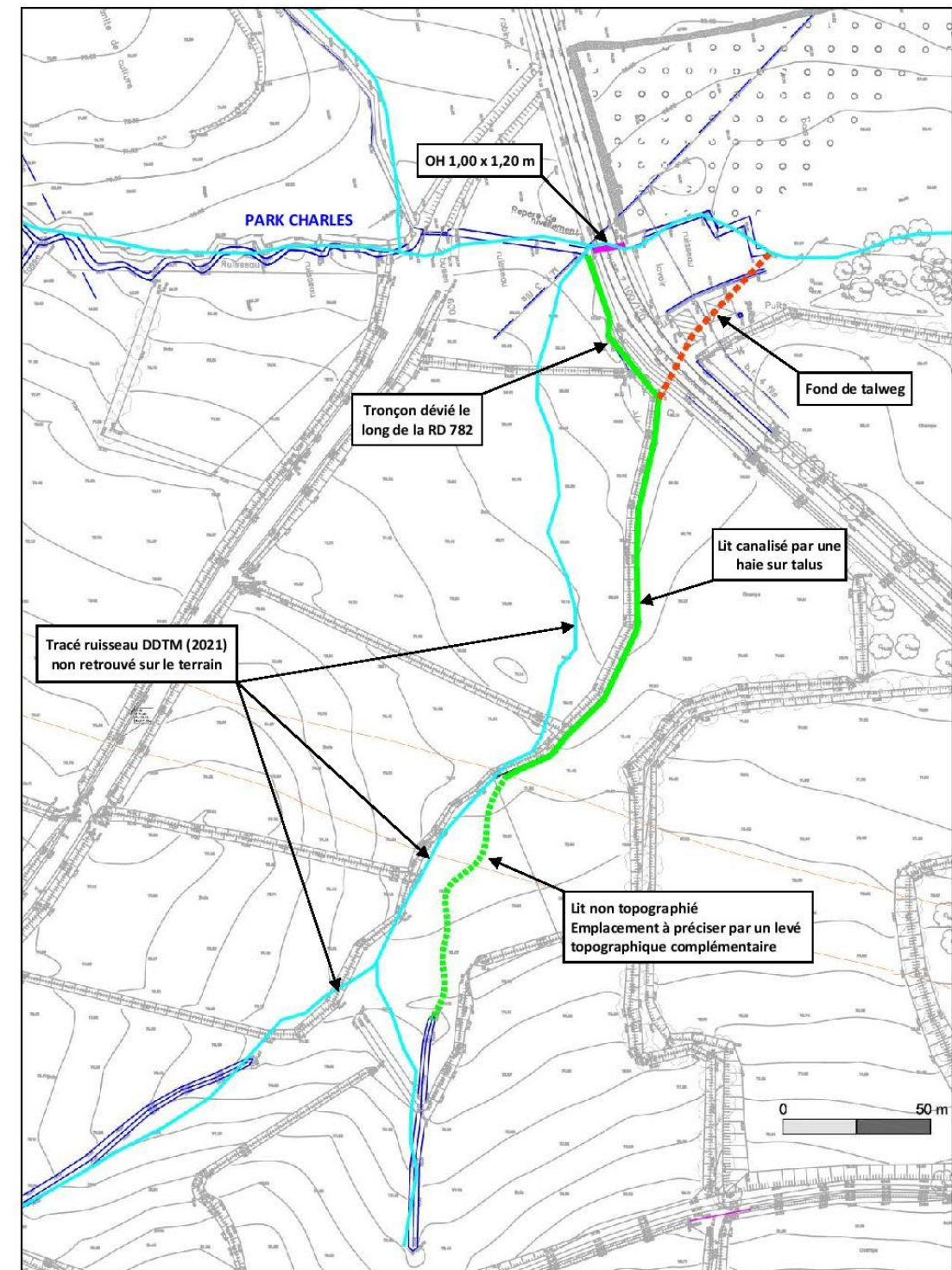
Niveau d'altération morphologique (note sur 25)

Cours d'eau	OH-1		OH-3		OH-6		OH-10	
	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL
Coefficient d'équilibre morphologique (/10)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	10	0	2,5
Puissance spécifique (/10)	10	10	2,5	2,5	5	10	2,5	2,5
Indice de modification morphologiques (/5)	2,5	5	2,5	5	0	5	2,5	2,5
Note globale	15	17,5	7,5	10	7,5	25	5	7,5

La note globale des cours d'eau est comprise entre 5 et 25 sur 25, soit des niveaux d'altération faible à nulle pour OH-1 et OH-6 aval et fort pour OH-3, OH-6 amont et OH-10.

On notera néanmoins que la méthode défavorise les très petits cours d'eau à cause de l'effet de seuil débit / puissance.

Extrait du plan topographique



2.5 Conclusion / capacité de résilience des cours d'eau

L'analyse des niveaux d'altération morphologique permet également de classer les cours d'eau en 3 catégories :

- **Ruisseau de Kerly (OH-1)** : ce cours d'eau présente une **puissance spécifique très forte (> 100 W/m²)** lui permettant de se réajuster naturellement et rapidement aux atteintes actuelle (dégradation par les bovins) et aux modifications engendrées par le projet de contournement.
- **L'affluent du Park Charles OH-6** : avec une **puissance spécifique, comprise entre 30 et 150 W/m²**, il semble que ce ruisseau a les capacités de se réajuster naturellement (à long terme). Néanmoins, le faible gabarie de ce ruisseau (débit faible) atténué cette capacité. Dans ce cas les aménagements projetés auront un caractère plus définitif.
- **Pour les autres ruisseaux franchis par le projet** : leurs **puissances spécifiques, comprise entre 30 et 100 W/m² et leurs faibles gabarités** limitent considérablement les capacités de réajustement naturellement.

3 Synthèse / Impact avant mesure et impact résiduel

3.1 Etat actuel

Avant aménagement, les cours d'eau franchis par le projet de contournement présentent un **potentiel « frayère » très faible** :

- L'ensemble des ruisseaux a des gabarits insuffisants pour la reproduction des grandes espèces, notamment la Lamproie marine et le saumon atlantique,
- Le ruisseau au droit des OH-3 est à sec au droit du projet et ne permettent pas le développement d'une faune piscicole,
- Le ruisseau au droit de l'OH-10 présente une très faible hauteur d'eau, moins de 10 cm et un colmatage important sur sa partie aval.
- Des discontinuités écologiques limite la circulation des poissons. Il s'agit notamment du dalot avec chute sur le ruisseau de Kerly et des 2 buses Ø300 et 400 mm sur le ruisseau de l'OH-6 ;

Au final, seul 78 m de cours d'eau en aval des OH-1 et 6 (OH1-T6 de 22 m et OH6-T8 de 56 m) permet la reproduction des espèces remarquables de poissons identifiées pour la zone d'étude (Lamproie de Planer, truite commune et chabot).

3.2 Impact avant mesures de réduction

Aucune frayère potentielle n'a été identifiée au droit des OH en projet et des tronçons de cours d'eau déviés.

Le potentiel impact du projet réside dans la destruction de zone d'alimentation pour l'Anguille, la Lamproie de Planer, la Truite commune et le Chabot.

La surface potentielle de lit impacté par le projet est de 94 m².

Surfaces de zone d'alimentation détruite par le projet

Cours d'eau	OH-1	OH-3	OH-6	OH-10
Largeur moyenne du lit	1 m	0,8 m	0,40 m	0.50 m
Longueur de cours d'eau impacté	35 m	24,5 m	62 m	28 m
Tronçon	OH-1_T4 : 24 m OH-1_T4 : 11 m	OH-3_T2 : 24,5 m	OH-6_T5 : 25 m OH-6_T6 : 12 m OH-6_T7 : 25 m	OH-6_T2 : 16 m OH-6_T3 : 12 m
Surface détruite (rubrique 3.1.5.0.)	35 m ²	20 m ²	25 m ²	14 m ²

3.3 Impacts résiduels après mesure de réduction

Au-delà de la mise en place des ouvrage de franchissement conforme à la réglementions en vigueur (transparence hydraulique, reconstitution du lit naturel), le projet prévoit les mesures suivantes :

- Ruisseau de Kerly : remplacement de l'OH 0.60 X 0.60 m avec chute par un OH conforme à la réglementation ; déviation et restauration de 22 m de ruisseau ; rétablissement du passage à gué existant avec en mesure d'accompagnement le financement auprès de l'exploitant de clôtures pour protéger le ruisseau des dégradations liées au passage des bovins et des engins agricoles ;
- Affluent du Park Charles – OH 6 : suppression des buses Ø300 et 400 ; restauration de 33 m de ruisseau, faciès d'écoulement « plat courant ».

Après mesures compensatoires, 160 m de cours d'eau sur le même périmètre présenteront un potentiel « frayère » effectif, soit un gain de 82 m. L'impact résiduel du projet sera donc positif.

Malgré un impact résiduel négligeable (voir positif) sur les cours d'eau, des mesures compensatoires sont présentées pour viser un véritable gain de biodiversité.

En plus des actions sur les cours d'eau directement impactés, le projet prévoit le rétablissement de la circulation piscicole dans les ouvrages de franchissement existant sous les RD 782 et 769 (mise en œuvre des fiches action du CTMA réalisées par SCE en 2018).

Ces mesures d'accompagnement permettent d'activer le potentiel « frayère » du ruisseau de Park Charles sur une longueur totale d'environ 700 m (370 m entre la RD769 et la RD 782, 50 m entre la RD 782 et le busage franchissable 2 x Ø600 et 380 m entre le 2 x Ø600 et le busage Ø600 de la route de la Lande Saint Fiacre.

Le busage Ø600 de la route de la Lande Saint Fiacre étant en partie ennoyé, le projet améliorera également le potentiel d'accueil amont.

Étude « Eau »

Aménagement
PIERRES & EAU

AEPE Gingko

Bilan des actions environnementales sur les capacités d'accueil des espèces remarquables de poissons

Cours d'eau	OH-1		OH-3		OH-6		OH-10	
	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL	AMONT	AVAL
Facès d'écoulement	Rapide Plat courant	Rapide Plat courant	intermittent	intermittent	Plat courant Plat lentique	Plat courant	Plat courant Plat lentique	Plat courant Plat lentique
Granulométrie	Pierres, Sables, Cailloux	Pierres, Sables, cailloux	Limons	Pierres, Sables, cailloux	Sables, limons	Pierres, Sables Graviers		
Potentiel « frayère »	Moyen	Moyen	Nul	Faible	Faible	Bon	Nul	Nul
Obstacle actuel à l'épanouissement du potentiel « frayère »	OH avec chute Pente forte 15%	Pente forte 15% Dégradation bovins	Pente du lit de 30% hauteur d'eau faible à nul		2 buse Ø 300 et Ø 400 Plat lentique colmaté Chute de 1 m	Néant	Ruisseau détourné et colmaté	
Expression du Potentiel « frayère » - Etat actuel	Faible	Moyen	Nul	Nul	Nul	Bon	Nul	Nul
Longueur <u>actuelles</u> de cours d'eau favorables à la reproduction des espèces remarquables de poissons	0 m	22 m OH-1_T6	0 m	0 m	0 m	56 m OH-6_T6		
Mesure de réduction envisagée (hors mise en place des OH)	Suppression OH avec chute	Clôture de protection du ruisseau Aménagement passage à gué	/	/	Suppression des buse et du plat lentique colmaté	/	/	/
Expression du Potentiel « frayère » - Etat futur	Bon	Bon	Nul	Nul	Moyen	Bon	Nul	Nul
Longueur <u>future</u> de cours d'eau favorables à la reproduction des espèces remarquables de poissons	79 m OH-1_T1 : 31 m OH-1_T3 : 48 m	44 m OH-1_T6 + 22 m de cours d'eau restauré (T4)	0 m	0 m	33 m de cours d'eau restauré (OH-6_T5 et T6)	82 m OH-6_T6 : 56 m OH-6_T7 : 26 m	0 m	0 m
Gain	79 m	22 m	0 m	0 m	33 m	26 m	0 m	0 m

Annexe 12 - Inventaire piscicole des cours d'eau impactés (Aqua Eco Conseil)

Aqua Eco Conseil

Cabinet d'expertise en écologie
des milieux aquatiques

RD782 – Contournement de Le Faouët

Volet piscicole



2022



Aqua Eco Conseil 49 chemin de la Brosse 49130 LES PONTS DE CE Tel : 06 14 70 86 12

Rapport rédigé par Yann NICOLAS - Aqua Eco Conseil

Crédit photos : Yann NICOLAS - Aqua Eco Conseil

Valentin LEHERICEY - AEPE Gingko

Julian GAUVIN - AEPE Gingko

Tous mes remerciements à Valentin LEHERICEY et Julian GAUVIN d'AEPE Gingko pour leur précieuse assistance sur le terrain lors des inventaires piscicoles

Aqua Eco Conseil 49 chemin de la Brosse 49130 LES PONTS DE CE Tel : 06 14 70 86 12

RD782 – Contournement de la Faouët ; volet piscicole

I - Contexte et présentation de l'étude :

Dans le cadre de son projet de contournement de la commune de Le Faouët par la RD782, le Conseil départemental du Morbihan (CD56) a mandaté le bureau d'études AEPE Gingko pour réaliser l'étude d'impact. Celle-ci a débuté en 2017 mais, dernièrement, un complément d'informations a été demandé concernant les reptiles, les amphibiens et les poissons. L'AEPE Gingko n'ayant d'ichtyologue dans son personnel, a décidé de sous-traiter au cabinet Aqua Eco Conseil le volet piscicole ainsi que les pêches électriques nécessaires. Cette étude vient en complément de l'étude hydromorphologique déjà réalisée par le cabinet "Aménagement Pierres et eau".

Quatre ruisseaux sont interceptés par ce projet de contournement, deux affluents du Park Charlez (les ruisseaux de Saint Fiacre et de Prad er Feten) et deux affluents de l'Inam (les ruisseaux de Kerly et de Kerihuel) ; le Park Charlez et l'Inam étant eux-mêmes des affluents en rive gauche de l'Ellé (cf. figure 1). Les quatre cours d'eau étudiés sont donc des ruisseaux de tête de bassin versant, caractérisés par une faible longueur et une pente du lit assez importante (cf. tableau 1). Ces cours d'eau sont également classés en 1^{ère} catégorie piscicole, c'est-à-dire que leur peuplement est théoriquement constitué par la truite fario et ses espèces d'accompagnement. Les quatre ruisseaux peuvent donc être considérés comme des milieux très sensibles à toute perturbation.

Bassin versant	Cours d'eau	Longueur totale	Pente (‰)
Park Charlez	Prad er Feten (OH10)	500 m	25
Park Charlez	Saint Fiacre (OH6)	300 m	35
Inam	Kerihuel (OH3)	500 m	29
Inam	Kerly (OH1)	1000 m	71

Tableau 1 : Principales caractéristiques des cours d'eau étudiés

Cette étude a pour but d'avoir un aperçu aussi bien qualitatif que quantitatif du peuplement piscicole de ces quatre petits ruisseaux, et ainsi de savoir s'ils n'accueillent pas d'espèces patrimoniales, voire protégées. L'analyse des résultats pourraient également nous éclairer sur le rôle que peuvent éventuellement jouer ces milieux dans l'écologie des espèces qui colonisent le Park Charlez et l'Inam.

En fonction de ces résultats, l'objectif final est, d'une part de pouvoir faire des préconisations afin que le projet ne perturbe pas le fonctionnement des cours d'eau et leur peuplement piscicole et, d'autre part, que l'on puisse évaluer tout impact éventuel du projet sur l'ichtyofaune et/ou la continuité écologique.

Sommaire

I - Contexte et présentation de l'étude :	2
II - Protocole d'échantillonnage piscicole et traitement des données :	4
1 - Choix des stations d'échantillonnage :	4
2 - Matériel et protocole utilisés :	4
3 - Traitement des données :	4
III - Principaux résultats :	5
1 - Préambule :	5
2 - Présentation des stations échantillonnées :	5
- <i>Le Prad er Feten (OH10) :</i>	5
- <i>Le Saint Fiacre (OH6) :</i>	6
- <i>Le Kerihuel (OH3) :</i>	6
- <i>Le Kerly (OH1) :</i>	6
3 - Données piscicoles :	6
III – Conclusion et préconisations :	8
1 - Bilan piscicole :	8
2 - Stratégie ERC afin d'éviter d'impacter le milieu :	8
3 - Stratégie ERC afin de limiter l'impact du projet sur le milieu :	10
- <i>La dégradation des zones à forte sensibilité écologique :</i>	10
- <i>Risque de pollution par hydrocarbures :</i>	10
- <i>Problème de turbidité :</i>	10
- <i>Choix de la période pour les travaux :</i>	10
3 - Stratégie ERC afin de compenser tout impact et d'améliorer le milieu :	11
- <i>Habitats piscicoles :</i>	11
- <i>Continuité écologique :</i>	11
- <i>Alimentation des sources et zones humides :</i>	12
Annexe - Planche photographique	13

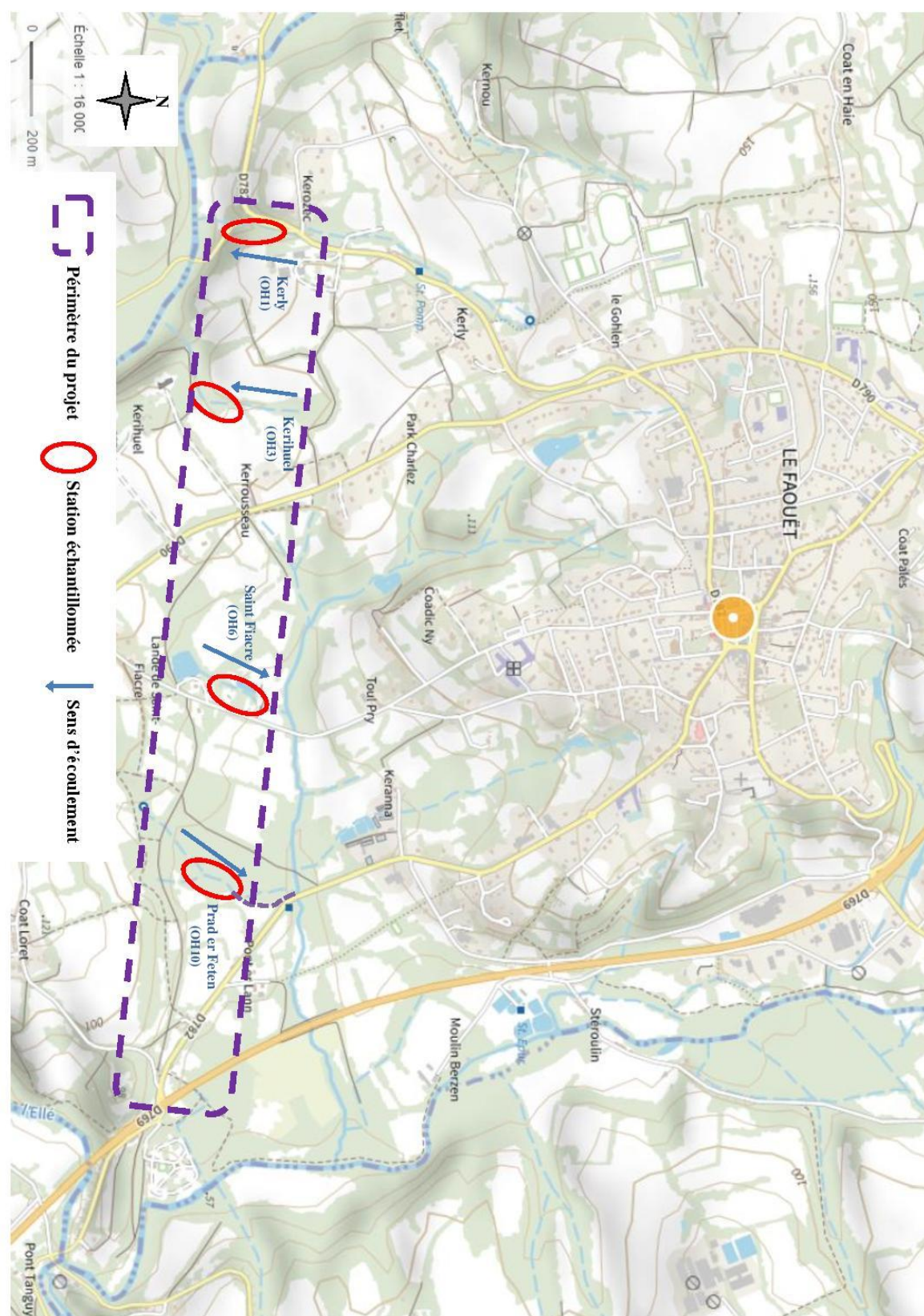


Figure 1 : Localisation géographique des stations d'échantillonnage piscicole sur les cours d'eau étudiés

II - Protocole d'échantillonnage piscicole et traitement des données :

1 - Choix des stations d'échantillonnage :

Etant donné les objectifs visés (cf. § précédent), les stations échantillonnées ont été choisies, autant que faire se peut, pour débiter au niveau de la zone d'interception du projet avec chaque cours d'eau (cf. figure 1), voire même un peu en aval, puis s'étendre sur plusieurs dizaines de mètres en amont. La seule exception est le ruisseau de Kerly où l'encombrement du lit était tel que nous n'avons pu échantillonner qu'un linéaire assez court.

Une fois la pêche électrique terminée, la longueur exacte de chaque station échantillonnée a été mesurée sur le terrain. Cinq mesures de la largeur du lit, ainsi que trois de la profondeur au niveau de chaque largeur, ont ensuite été réalisées au niveau des principaux faciès d'écoulement observés sur la station de pêche. Toutes ces mesures sont nécessaires pour un traitement idoine des données, que ce soit dans le calcul de l'Indice Poisson Rivière (IPR) (Oberdoff et al. 2002) ou la détermination du niveau biotypologique des stations échantillonnées (Verneau 1977).

2 - Matériel et protocole utilisés :

L'échantillonnage a été effectué par pêche électrique à l'aide de matériel portable de type "Martin Pêcheur", distribué par la Société "Dream Electronique" qui est localisée à Pessac (33). Ce type de matériel est idéal pour échantillonner les petits milieux.

Le protocole de pêche utilisé a été celui d'une pêche "complète" de la station avec un passage unique et l'utilisation d'une seule époussette, vu l'étroitesse des ruisseaux. La totalité de la station a été prospectée d'aval en amont, l'électrode étant plongée dans l'eau tous les 1,5 m environ puis "balayant" toute la largeur du lit pendant une dizaine de secondes, l'époussette étant disposée juste en dessous pour capturer les poissons électro-narcosés dérivant dans le courant.

Ce protocole est totalement adapté aux objectifs de l'étude et à un traitement approfondi des données.

3 - Traitement des données :

En premier lieu, les résultats obtenus doivent permettre d'avoir une idée exhaustive du peuplement piscicole en place avec ou non la présence d'espèces patrimoniales et protégées.

Ces mêmes données doivent également nous permettre d'évaluer dans le temps, par simple comparaison, l'éventuel impact du projet de contournement sur l'ichtyofaune du secteur ainsi que sur la continuité écologique.

A partir des résultats bruts des pêches électriques, il est prévu de calculer l'Indice Poissons Rivière (IPR) afin de quantifier la qualité des peuplements piscicoles des quatre ruisseaux étudiés et de les comparer éventuellement avec d'autres cours d'eau de même type. Rappelons que l'IPR permet de donner une note à un peuplement piscicole en fonction de l'écart avec le peuplement attendu et l'écologie des différentes espèces qui le compose (cf.

tableau 2).






Note de l'IPR	Classe de qualité	
< 7	Excellente	
7 à 16	Bonne	
16 à 25	Médiocre	
25 à 36	Mauvaise	
> 36	Très mauvaise	

Tableau 2 : Notes de l'IPR et qualité du peuplement piscicole

Ensuite les données brutes seront transformées en données pondérées par la surface échantillonnée puis en classes d'abondance afin de comparer le peuplement actuel de chaque cours d'eau avec leur peuplement théorique, en se basant sur le référentiel des cours d'eau armoricains mis au point par le Conseil Supérieur de la Pêche (CSP) à partir du Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP) (Vignerot & Chapon, 1997). A noter que le niveau biotypologique de chaque station échantillonnée aura été calculé au préalable.

III - Principaux résultats :

1 - Préambule :

Les pêches électriques des quatre cours d'eau pouvant être impactés par le projet de contournement de la commune de Le Faouët par la RD782 se sont déroulées le 14 juin 2022. A cette date, les conditions hydrologiques étaient particulièrement sévères pour la saison, se traduisant par un écoulement et une hauteur d'eau très faibles dans les quatre les ruisseaux.

Cet état de fait est vraisemblablement dû à un manque de pluviométrie entre l'automne 2021 et le printemps 2022, avec surtout un très fort déficit en pluie au mois de mai 2022, avec seulement 13 mm de pluie enregistrés par exemple à Meslan à quelques kilomètres de Le Faouët (contre 46,1 mm en moyenne), ce qui a fortement impacté l'hydrologie des cours d'eau étudiés et peut expliquer en partie les résultats obtenus par la suite.

2 - Présentation des stations échantillonnées :

- Le Prad er Ferten (OH10) :

La station échantillonnée est située au niveau de la partie médiane du ruisseau dans un boisement et un environnement tourbeux (cf. figure 1). Il semble que le cours d'eau y a été anciennement déplacé en bordure de parcelle. Il se présente sous la forme de deux lits séparés par un talus, avec un écoulement visible uniquement au niveau du lit situé en rive gauche (cf. planche photographique en annexe). Ce lit présente une largeur de 50 à 70 cm pour seulement 2 à 7 cm de profondeur (cf. tableau 3).

Le niveau biotypologique de la station est de 2,40.

Cours d'eau	Longueur	Largeur moyenne	Surface	Profondeur moyenne	Niveau typologique
Prad er Ferten	75 m	58 cm	43,5 m ²	3,7 cm	2,40
Saint Fiacre	85 m	54 cm	45,9 m ²	2,9 cm	2,03
Kerihuel	90 m	82 cm	73,5 m ²	3,1 cm	2,09
Kerly	30 m	63 cm	19 m ²	4,9 cm	2,54

Tableau 3 : Caractéristiques des stations échantillonnées par pêche électrique

- Le Saint Fiacre (OH6) :

A première vue, le Saint Fiacre a été rectifié sur toute sa longueur. La station échantillonnée se situe au niveau de la moitié aval du ruisseau (cf. figure 1). Elle débute en amont d'une buse dans une prairie où le lit est assez enfoncé puis, après avoir passé un ouvrage sous un chemin, se termine en milieu plus anthropisé (jardin et plan d'eau). Le lit fait entre 40 et 60 cm de large pour une profondeur de 1 à 8 cm (cf. tableau 3).

Le niveau biotypologique de la station est de 2,03.

- Le Kerihuel (OH3) :

La station échantillonnée est localisée au niveau de la partie médiane du ruisseau (Tronçon T3) juste en amont du château de Kerihuel (cf. figure 1). Le lit y semble naturel, il mesure entre 50 cm et 1,10 m de large pour une hauteur d'eau de 1 à 6 cm (cf. tableau 3). Il est assez encombré et s'écoule en milieu boisé. Plusieurs sources ressortent sur ce secteur. A noter que la partie amont du ruisseau était en assec le 14 juin, comme en octobre 2021 lors du passage du bureau d'études "Aménagement Pierres et Eau" qui a réalisé l'étude hydromorphologique.

Le niveau biotypologique de la station est de 2,09.

- Le Kerly (OH1) :

La station choisie est située sur la partie aval du ruisseau, juste en amont de l'ouvrage de franchissement de la petite route qui mène au lieu-dit "Rosquéo" (Tronçon T3). Le ruisseau y a vraisemblablement été dévié le long de la route qui le surplombe de plusieurs mètres (cf. figure 1). La largeur du lit varie de 40 à 80 cm et la profondeur de 2 à 8 cm (cf. tableau 3). La parcelle est en friche et plusieurs arbres morts y sont tombés. L'encombrement du lit est tel que nous n'avons pu échantillonner qu'un linéaire de 30 m.

Le niveau biotypologique de la station est de 2,54.

3 - Données piscicoles :

Les résultats des pêches électriques ne sont pas bons car seules deux anguilles ont été capturées. La première qui mesurait 54 cm dans le Prad er Ferten et la seconde dans le Saint Fiacre. Cette dernière mesurait 25,5 cm de long. Les densités de poissons et les biomasses à l'hectare sont donc très faibles (cf. tableau 4).

Aucun autre poisson n'a ni même été aperçu lors des quatre pêches électriques et l'Indice Poisson Rivière n'a donc pas pu être calculé pour le Kerihuel et le Kerly.

Cours d'eau	Nombre d'espèce	Effectif	Biomasse	Densité par 100 m ²	Biomasse par ha	IPR	Qualité
Prad er Feten	1 - ANG	1	200 g	2	46 kg	34,4	Mauvaise
Saint Fiacre	1 - ANG	1	25 g	2	6 kg	34,2	Mauvaise
Kerihuel	0	0	0	0	0	-	-
Kerly	0	0	0	0	0	-	-

Tableau 4 : Récapitulatif des résultats des échantillonnages par pêche électrique

Même si l'anguille est une espèce patrimoniale et protégée, classée en "danger critique d'extinction" au niveau national et international, les valeurs de l'Indice Poisson Rivière sont mauvaises.

En effet, toutes les espèces théoriquement présentes aux niveaux biotypologiques 2 ou 3 (cf. figure 2) sont ici absentes, alors que nous aurions pu en trouver au moins deux (la truite fario et le chabot) en quantité assez importante.

Toutefois, la présence d'anguille ne dépend pas de la typologie du milieu mais plutôt de la distance à la mer et de la densité d'obstacles à sa migration. On peut donc s'attendre à la trouver en tête de bassin versant dans les cours d'eau bretons, ce qui explique que la qualité piscicole du Prad er Feten et du Saint Fiacre n'est que "mauvaise" et non pas "très mauvaise".

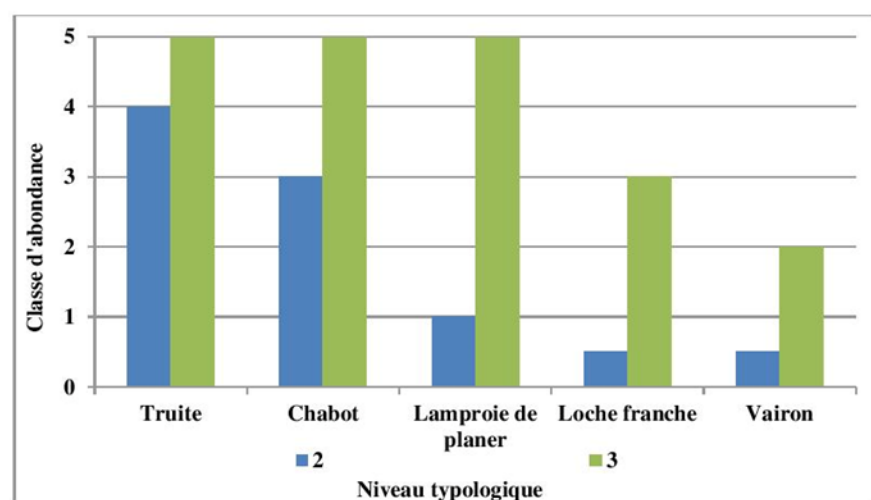


Figure 2 : Peuplements piscicoles théoriques en classe d'abondance correspondant aux quatre stations échantillonnées

III – Conclusion et préconisations :

1 - Bilan piscicole :

Les résultats de cette étude mettent en évidence des peuplements piscicoles quasi-inexistants dans les quatre ruisseaux qui pourraient être potentiellement impactés par le contournement de la commune de Le Faouet par la RD782.

En effet, seules deux anguilles (espèce classée en "danger critique d'extinction") ont été capturées lors des échantillonnages par pêche électrique pendant lesquelles aucun autre poisson n'a d'ailleurs été observé. Alors que nous aurions pu, ou du, trouver cinq autres espèces dont plusieurs sont également patrimoniales ou protégées.

Cela peut toutefois s'expliquer.

En effet, les cours d'eau étudiés ont tous été remaniés par le passé, dans leur totalité ou seulement partiellement. Les habitats aquatiques n'y sont donc plus toujours favorables à l'ichtyofaune.

Les quatre ruisseaux sont également très courts et, pour au moins trois d'entre eux, les stations échantillonnées sont très proches des sources où le milieu n'est pas des plus biogènes (l'eau issue d'une source est fraîche mais rarement très oxygénée).

De plus, comme indiqué précédemment (cf. § III.1), les conditions hydrologiques étaient particulièrement sévères lors des pêches électriques, la partie amont du Kerihuel était même à sec (et ce peut-être depuis l'automne dernier). Donc, soit les poissons ont tout bonnement fui vers l'aval un milieu devenu inhospitalier, soit toute vie piscicole y a été éradiquée. Et ce peut-être depuis longtemps si de telles conditions particulièrement défavorables, éventuellement couplées à d'autres perturbations comme une pollution, ont déjà touchées ces cours d'eau par le passé. Ceci ne serait pas étonnant vu la sensibilité des espèces qui habitent de tels milieux.

Enfin, nos observations de terrain ainsi que celles réalisées par le cabinet "Aménagements Pierres et Eau" lors de l'étude hydromorphologique, nous laissent à penser que toute recolonisation par des poissons remontant du Park Charlez ou de l'Inam est quasi impossible du fait d'ouvrages difficilement franchissables (ouvrage avec chute sur le Kerly, chute importante en aval du château de Kerihuel pour le ruisseau du même nom, petite buse et chute sur le Saint Fiacre). Seule l'anguille a pu, par ses capacités de déplacement spécifiques (reptation, ...), recoloniser ces milieux de tête de bassin versant.

En conclusion, même si les peuplements piscicoles des cours d'eau étudiés apparaissent très pauvres puisqu'aucune des espèces qu'on pouvait s'attendre à y trouver (sauf l'anguille), ni aucune autre d'ailleurs, n'a été capturée au niveau des secteurs échantillonnés, ces petits cours d'eau de tête de bassin versant accueillent tout de même quelques anguilles, espèce qui, rappelons-le, est classée en "danger critique d'extinction" dans les listes rouges nationale et internationales et dont l'habitat est en régression généralisée.

2 - Stratégie ERC afin d'éviter d'impacter le milieu :

Tout nouveau projet d'aménagement, quel que soit sa nature, devrait avoir pour objectif de minimiser son impact sur le milieu naturel. Et, dans le cadre de l'élaboration de tels

projets, il est maintenant habituel d'appliquer la stratégie ERC (pour Eviter, Réduire et Compenser) afin d'éviter autant que faire se peut de dégrader des milieux naturels de qualité et de perturber leur biocénose.

Les quatre ruisseaux impliqués dans le projet de contournement de la commune de Le Faouët par la RD782, sont des cours d'eau de tête de bassin versant qui, bien qu'altérés, jouent toujours un rôle prépondérant dans l'accueil d'espèces protégées (anguilles capturées dans le Prad er Fenten et le Saint Fiacre ou campagnol amphibie aperçu sur le Saint Fiacre) et dans l'hydrologie du bassin versant de l'Ellé (surtout pour le Prad er Fenten et le Kérihuel où le projet de contournement se situent sur des zones de tourbières et de sources).

Même en prenant le plus grand soin dans la construction du contournement, il est difficilement envisageable de ne pas impacter soit directement les écoulements de ces cours d'eau, soit indirectement le circuit d'alimentation de leurs sources. Techniquement parlant, de telles dégradations semblent très difficilement compensables et la solution la plus simple aurait été de ne pas faire passer le contournement sur ces cours d'eau de tête de bassin versant. La figure 3 présente une alternative au projet actuel qui, en partant du même point à l'Ouest (jonction RD782/RD769), passerait un peu plus au sud, la plupart du temps en lisière de parcelles agricoles, avant de rejoindre et d'emprunter la RD790. Puis une bifurcation au niveau du croisement avec le chemin de Park Charlez permettrait de rejoindre plus facilement la RD782 au nord du lieu-dit Kerly.

A première vue, cette solution aurait permis d'éviter tout milieu sensible (boisements, zones humides, cours d'eau), sans nécessité d'ouvrage d'art (sauf ronds-points) et en présentant un linéaire peu accidenté. Toutefois, cette alternative n'a pas été retenue car elle demandait des mouvements de terre trop importants.

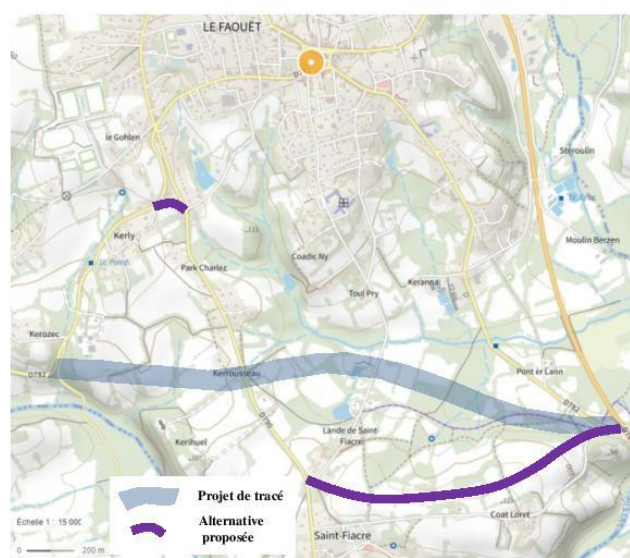


Figure 3 : Proposition d'un nouveau tracé pour le contournement

3 - Stratégie ERC afin de limiter l'impact du projet sur le milieu :

Trois types de problèmes peuvent survenir lors des travaux en cours d'eau.

- La dégradation des zones à forte sensibilité écologique :

Outre la modification potentielle de l'alimentation en eau des ruisseaux évoquée précédemment, le premier problème est la dégradation des zones présentant une forte sensibilité écologique par les engins de chantier lors des travaux. Les engins doivent à tout prix éviter de passer sur de telles zones afin de ne pas détruire les habitats les plus favorables à l'ichtyofaune et les organismes vivant qui les colonisent.

Ainsi, les frayères à truites et autres espèces lithophiles (chabot et lamproie de planer) et batraciens, dont la destruction est soumise à la rubrique 3.1.5.0 de la nomenclature IOTA, devront être réaménagées ultérieurement.

Des pêches de sauvetage pourront également être nécessaires avant le début des travaux, même si la quantité de poissons à sauver est faible.

- Risque de pollution par hydrocarbures :

Lors des travaux en milieux aquatiques, l'un des risques les plus importants est celui d'une pollution par les hydrocarbures.

L'usage d'huiles végétales dans les engins est une solution préconisée pour limiter l'impact d'une pollution accidentelle du milieu. Toutefois, peu d'entreprises possèdent un parc d'engins équipés d'huile végétale pour les travaux en cours d'eau.

Une autre précaution à prendre est de ne pas manipuler d'hydrocarbures à proximité immédiate des milieux aquatiques. Des aires de manutention seront donc spécialement aménagées pour stocker et manipuler les hydrocarbures (huiles et carburants) des engins de chantier. Elles seront situées suffisamment loin de tout milieu aquatique et/ou sensible et devront être équipées de matériaux absorbants.

- Problème de turbidité :

Les travaux risquent de générer une remise en suspension de matières organiques et minérales fines entraînant alors une importante turbidité de l'eau. Une partie de ces particules peut alors fixer l'oxygène dissous dans l'eau, ce qui risque d'entraîner une anoxie du milieu et la mortalité des poissons qui y vivent. Pour éviter qu'un tel phénomène ne se produise, il faudra veiller à travailler dans des conditions hydrologiques suffisantes et la mise en place de bottes de paille dans le lit du cours d'eau en aval immédiat de la zone de travaux pourra être nécessaire afin de limiter la zone impactée. Les travaux pourront également être temporairement stoppés le temps que le milieu retrouve des conditions idoines à la survie des poissons.

- Choix de la période pour les travaux :

Le choix de la période de travaux est une façon simple de limiter l'impact d'un projet sur un milieu et sa biocénose.

En ce qui concerne les milieux aquatiques, la meilleure période d'intervention pour éviter de ne trop perturber les populations piscicoles, s'étend habituellement de la fin de

l'automne à la fin de l'hiver, soit d'octobre à février. A cette période-là, une majorité des espèces de poissons va entrer ou est déjà en vie ralentie afin d'hiberner pendant l'hiver quand la température de l'eau chute et impacte fortement leur activité. Cette température très basse augmente également le taux d'oxygène dissous dans l'eau, ce qui limite les risques d'anoxie du milieu. Toutefois, on se retrouve là en pleine période de reproduction de la truite fario...

Un début des travaux dès septembre est donc conseillé, si les conditions ne sont pas trop drastiques pour l'ichtyofaune, les travaux pouvant alors s'étaler sur octobre et novembre, et cesser en décembre afin de laisser les salmonidés se reproduire.

L'autre problème est qu'à cette saison la météo est rarement clémente. On peut alors rencontrer des niveaux d'eau élevés et des conditions de travail difficiles dans un terrain détrempe. L'arrêt temporaire d'un chantier peut même s'avérer nécessaire pour ne pas dégrader le milieu.

3 - Stratégie ERC afin de compenser tout impact et d'améliorer le milieu :

- Habitats piscicoles :

Un projet et les travaux réalisés lors de sa mise œuvre peuvent générer des perturbations, voire des dégradations localisées des milieux aquatiques, qui vont alors impacter les populations de poisson en place. Ainsi, toute destruction de sites de reproduction ou de zones de croissance doivent automatiquement être compensés (car soumise à la rubrique 3.1.5.0 de la nomenclature IOTA). Toutefois, ces mêmes travaux peuvent également être l'occasion d'effectuer des actions simples de restauration ou d'aménagement des habitats aquatiques visant à améliorer à plus grande échelle les conditions de vie piscicole et ce, d'autant plus que les cours d'eau en question ont été remaniés par le passé et que leur lit a même été parfois déplacé.

Ces actions d'amélioration des habitats piscicoles consistent principalement à diversifier les habitats, par apport de blocs et de granulats (Ø 10/100 mm) dans le lit des ruisseaux, ces lits de graviers permettant de dynamiser les écoulements et ainsi d'oxygéner l'eau plus rapidement. Ils peuvent également servir de substrats de ponte pour les espèces lithophiles qui trouvent normalement des sites de reproduction sur les têtes de bassin versant. De tels travaux pourraient donc être mis en œuvre non seulement en tant que compensation à d'éventuelle destruction mais aussi afin d'améliorer la situation existante, sur les ruisseaux dont le lit a été modifié par le passé, *i. e.* le Prad er Feten, le Saint Fiacre et la partie amont du Kerly.

- Continuité écologique :

Le projet prévoit également dans sa version actuelle la mise en place de plusieurs ouvrages de franchissement des ruisseaux. Bien entendu ces ouvrages seront édifiés dans les règles de l'art et devront permettre de conserver une libre circulation piscicole, quelles que soit les conditions hydrologiques, un transit sédimentaire normal d'amont en aval, ainsi que les déplacements de la faune en y aménageant des passages "petite faune".

Les travaux du contournement pourraient également être l'occasion de rétablir la continuité écologique sur la totalité du linéaire des quatre cours d'eau étudiés ici car, à quoi

servirait d'améliorer les choses localement si en aval, ou un peu plus en amont, elles dysfonctionnent totalement, rendant inefficace tout travaux d'amélioration écologique des cours d'eau. Le remplacement de buses mal calées par des dalots rectangulaires, ou encore mieux par un gué en pierres, est le genre d'actions faciles à mettre en œuvre.

Toutefois, un inventaire exhaustif des zones de forte sensibilité écologique pour l'ichtyofaune et des points problématiques pour la continuité écologique sur le bassin versant de ces quatre ruisseaux serait à lancer au préalable.

- Alimentation des sources et zones humides :

Enfin, subsiste le problème que peut engendrer la mise en place du projet sur l'alimentation en eau des zones humides et des sources de ses cours d'eau de tête de bassin versant. L'eau de ruissellement de la plateforme routière récoltée de part et d'autre de la RD782 ne devrait pas, si possible, être rejetée dans le réseau hydrographique mais dirigée, après une courte décantation, sur une ou plusieurs zones dédiées où elle pourrait lentement pénétrer le sol et (peut-être) rejoindre le circuit d'alimentation des zones humides du bassin versant ainsi que la nappe d'accompagnement des ruisseaux. Une telle mesure serait particulièrement appropriée pour le Prad er Feten et le Kérihuel pour lesquels l'emprise du projet se trouve au niveau de sources.

Annexe - Planche photographique



① Le lit du Prad er Feten en milieu boisé



② Talus séparant le lit du Prad er Feten (lit actif à droite)



③ Partie aval du Saint Fiacre



④ Le lit du Saint Fiacre



⑤ Partie amont du Saint Fiacre



⑥ Ouvrage de franchissement du Kerly



⑦ Le lit du Kerly

Annexe - Planche photographique



⑧ Le lit naturel du Kerihuel



⑨ Chute au niveau du Kerihuel



⑩ Source au niveau de la station de pêche



⑪ Lit amont du Kerihuel en assec



⑫ Echantillonnage par pêche électrique dans le Saint Fiacre



Anguille capturée dans le Prad er Feten

Annexe - Localisation des photographies précédentes

