

Description des incidences sur l'environnement et des mesures prises pour la section 2

28. Cadre méthodologique

Ce chapitre a pour objectif de présenter les incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement.

L'appréciation globale des aménagements et leurs impacts sur l'environnement porte sur l'emprise Avant-Projet (AVP) de l'aménagement.

L'emprise globale du projet, reportée sur le plan général des travaux (Pièce D du volume 1 du dossier d'enquête), a été élargie à une bande à minima de 50 m (25 m de part et d'autre de l'axe du projet) afin d'intégrer d'éventuelles évolutions ou adaptations mineures du projet qui pourraient intervenir suite à la Déclaration d'Utilité Publique.

Dans les cas de figure où le projet AVP évolue dans l'emprise globale du projet, par rapport au projet AVP actuel et après la phase d'instruction des dossiers réglementaires, le Département devra porter à connaissance, auprès des services de l'Etat, des incidences nouvelles pouvant être générées par ces modifications.

28.1. Description des incidences

La description des incidences sur l'environnement porte sur :

- ▶ Les effets directs c'est-à-dire qui sont directement liés au projet lui-même, à sa création et à son exploitation.
- ▶ Les effets indirects qui sont des conséquences, et résultent généralement d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct.
- ▶ Les effets cumulatifs qui sont le résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés par un même projet ou par plusieurs projets dans le temps et l'espace et pouvant conduire à des changements brusques ou progressifs des facteurs de l'environnement.
- ▶ Les effets permanents qui correspondent à des effets irréversibles dus à la création même du projet ou à son fonctionnement qui se manifesteront tout au long de sa vie.
- ▶ Les effets temporaires qui sont appelés à régresser, voire disparaître totalement, plus ou moins rapidement, soit parce que leur cause aura disparu, soit parce que la situation se sera restaurée, naturellement ou après travaux d'aménagement. Il s'agit essentiellement des effets en phase de travaux.

La plupart des effets décrits sont **négatifs** vis-à-vis de l'environnement, mais certains, qui permettent une amélioration de l'existant, sont **positifs**.

Le degré de chaque effet ou incidence est hiérarchisé selon 4 niveaux :

Incidence nulle

Absence d'incidence de la part du projet :

- Pas de perte, de création ou d'évolution de valeur,
- Pas de suppression, de création ou d'évolution d'une préoccupation.

Incidence faible

Incidence de la part du projet provoquant pour le thème analysé (et/ou) :

- Une perte partielle et faible de valeur,
- La création d'une valeur faible ou l'accroissement faible de valeur,
- Une faible diminution ou une faible augmentation d'une préoccupation

Incidence moyenne

Incidence de la part du projet provoquant pour le thème analysé (et/ou) :

- Une perte partielle et moyenne de valeur,
- La création d'une valeur moyenne ou l'accroissement moyen d'une valeur,
- Une diminution moyenne ou augmentation moyenne d'une préoccupation

Incidence forte

Incidence de la part du projet provoquant pour le thème analysé (et/ou) :

- Une perte totale de valeur,
- La création d'une valeur forte ou l'accroissement fort d'une valeur,
- La création d'une préoccupation,
- La disparition totale d'une préoccupation,
- Une forte augmentation d'une préoccupation.

28.2. Évaluation des incidences du projet

Les impacts sont ensuite définis en croisant les incidences et les niveaux d'enjeux définis dans le cadre de la description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, à partir de la matrice d'identification des impacts suivante :

Incidence / Enjeu	Incidence positive	Incidence nulle	Incidence faible	Incidence moyenne	Incidence forte
Enjeu nul	Impact positif	Impact nul	Impact nul	Impact nul	Impact nul
Enjeu faible	Impact positif	Impact nul	Impact négligeable	Impact faible	Impact moyen
Enjeu moyen	Impact positif	Impact nul	Impact faible	Impact moyen	Impact fort
Enjeu fort	Impact positif	Impact nul	Impact moyen	Impact fort	Impact fort

Aussi, lorsqu'un enjeu fort est observé et que l'impact est quasiment nul, il est considéré comme négligeable.

Toutes les incidences non nulles sont considérées comme notables et font l'objet de mesures.

28.3. Définition des mesures environnementales

L'ensemble des mesures environnementales est déterminé suite à l'analyse des effets du projet sur son environnement. Pour cela, la démarche **Éviter Réduire Compenser (ERC)** a été appliquée, afin d'intégrer les enjeux environnementaux à la conception du projet. Cette séquence ERC est considérée sur toutes les phases de déroulement de l'opération et s'applique de manière proportionnée aux enjeux des différents thèmes environnementaux. Elle comprend différents types de mesures :

- ▶ Les mesures d'évitement : elles impliquent une modification du projet initial, notamment d'un point de vue de l'occupation du sol (évitement d'une zone humide, d'un habitat patrimonial par exemple), afin de supprimer les effets négatifs sur le milieu naturel et/ou les espèces exposées, ou encore sur d'autres thèmes environnementaux (voisinage, usages des sols...) que le projet engendrerait.
- ▶ Les mesures de réduction : elles interviennent lorsque les mesures d'évitement ne sont pas envisageables, ou bien en complément des mesures d'évitement, notamment lorsque celles-ci ne suffisent pas à obtenir un effet résiduel acceptable ; elles visent à atténuer les impacts dommageables du projet sur le lieu au moment où ils se développent. Il s'agit de proposer des mesures qui font partie intégrante du projet : rétablissement ou rattachement des accès et des communications, insertion du projet dans le paysage, protections phoniques, etc.

- ▶ Les mesures de compensation : elles interviennent lorsqu'un impact ne peut être réduit ou supprimé. Elles n'agissent pas directement sur les effets dommageables du projet, mais elles offrent une contrepartie lorsque subsistent des impacts non réductibles. Ainsi, le niveau d'impact après application d'une mesure compensatoire étant difficilement évaluable, un impact compensé sera présenté dans une couleur neutre ; la compensation peut être incluse dans l'emprise réservée au projet ou être délocalisée (ex-situ, sur la même commune ou ailleurs selon les cas).
- ▶ Les mesures d'accompagnement qui peuvent être définies en complément des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation, dans le but d'améliorer la performance environnementale du projet (étude scientifique, soutien à un programme d'actions locales, régionales ou nationales, soutien à des centres de sauvegarde, soutien d'actions d'éradication des plantes invasives, action de sensibilisation du public, méthode d'entretien, etc). L'ensemble de ces mesures fera l'objet de suivis.
- ▶ Les mesures réglementaires sont mentionnées également. Elles ne sont pas incluses dans la démarche ERC mais relèvent de procédures nécessaires à la réalisation et à la conduite du projet.

La présentation détaillée de chaque mesure est donnée dans les paragraphes suivants. Chaque mesure est identifiée par un n° et par sa nature :

- ▶ EV : mesure d'évitement ;
- ▶ RED : mesure de réduction ;
- ▶ COMP : mesure de compensation ;
- ▶ ACC : mesure d'accompagnement ;
- ▶ REG : mesure réglementaire.

Un tableau récapitulatif conclut chaque thématique sur l'analyse des incidences et l'évaluation des impacts :

- ▶ Avant la mise en place de mesures (impact initial) ;
- ▶ Après la mise en œuvre de mesures de réduction ou/et d'évitement (impact résiduel) ;
- ▶ Après la mise en œuvre de mesures de compensation (lorsqu'un impact ne peut être réduit ou supprimé) ou/et d'accompagnement (peuvent être définies en complément des autres mesures) (impact final).

Il prendra la forme suivante :

Incidence / Enjeu	Niveau d'incidence	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect	Permanent					
Niveau d'enjeu	Niveau d'impact initial / résiduel / final négatif ou positif							

29. Incidences et mesures en phase travaux

29.1. Incidences sur le milieu physique

29.1.1. Climat

IMPACT INITIAL

Les travaux n'auront pas d'impact durable sur le climat local. En revanche, les flux de matières, matériaux, main d'œuvre et l'usage des engins dégageront des émissions de CO₂ (gaz à effet de serre).

Incidence Enjeu	Incidence faible	Direct		Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme			
		Indirect						
Enjeu faible	Impact initial négatif négligeable	X	X	X			X	X

MESURES DE REDUCTION

RED 1 – Limiter les rejets dans l'atmosphère dus au chantier

Description de la mesure

Le phasage des travaux permettra d'optimiser les interventions des entreprises, de réduire le nombre de livraisons par camions en fonction du tonnage des matériaux approvisionnés, de définir le stockage des déblais sur place et leur réutilisation sur site pour l'essentiel, limitant ainsi les déplacements inutiles et les émissions de gaz à effet de serre liées.

De plus, les véhicules de chantier devront respecter les normes en vigueur en matière d'émissions de gaz. Une consigne d'arrêt des moteurs sera transmise aux transporteurs pour les camions en attente.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL

Ces mesures permettent de réduire les émissions de CO₂ dans l'atmosphère par l'activité du chantier.

Incidence Enjeu	Incidence faible	Direct		Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme			
		Indirect						
Enjeu faible	Impact résiduel négatif négligeable	X	X	X			X	X

29.1.2. Incidences sur la géologie et les sols

IMPACT INITIAL

Les terrassements nécessaires au projet induiront des remaniements des sols en surface, mais seules les formations superficielles des sols seront concernées.

Le projet n'est donc pas de nature à changer les structures géologiques en place.

Incidence Enjeu	Incidence nulle	Direct		Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme			
		Indirect						
Enjeu faible	Impact initial nul							

En l'absence d'impact négatif, aucune mesure n'est nécessaire.

29.1.3. Incidences sur les eaux superficielles et souterraines

La phase chantier – travaux, pour ce type d'aménagement, est à même de présenter de nombreuses incidences négatives sur l'ensemble des composantes de l'environnement.

A cela plusieurs causes :

- ▶ La durée des travaux, même si elle sera optimisée et répartie en fonction des saisons ;
- ▶ La présence, pendant toute la durée des travaux de matériels dont le gabarit, la masse, les modes de propulsion ou de traction peuvent fortement impacter les sols notamment ;
- ▶ La présence, pendant toute la durée des travaux, de matériaux nécessaires à la réalisation du projet ;
- ▶ L'amenée sur site de produits potentiellement polluants.
- ▶ Ces causes peuvent entraîner des conséquences diverses :
 - ▶ La pollution des eaux, des milieux naturels et aquatiques, par diffusion accidentelle de produits (fuite de carburant, d'huile, etc.) ;
 - ▶ La pollution des eaux, des milieux naturels et aquatiques, par maladresse lors de la réalisation des travaux (déversement accidentel, etc.).

La liste des incidences négatives n'est pas exhaustive étant donné leur caractère accidentel ou leur occurrence dépendant des conditions météorologiques. Néanmoins, des mesures doivent être prises afin d'en limiter la portée.

Ce chapitre a ainsi pour objet d'identifier et d'évaluer les impacts de cette phase critique du projet sur l'eau et les milieux aquatiques.

29.1.3.1. Modification des conditions d'écoulement

IMPACT INITIAL

La réalisation du projet nécessitera des interventions directes sur le réseau hydrographique, liées en particulier au franchissement du vallon la Rivière et pourrait, dans les secteurs d'intervention, modifier de manière temporaire les conditions d'écoulement des eaux. Le projet nécessite en effet la pose d'un nouvel ouvrage hydraulique sur le ruisseau la Rivière.

Le projet entraîne ainsi la dérivation provisoire du ruisseau pour l'installation de l'ouvrage hydraulique de la Rivière.

Enjeu \ Incidence	Incidence moyenne	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Enjeu moyen	Impact négatif moyen	X	X	X		X		

MESURES DE REDUCTION (mesure spécifique à la loi sur l'eau)

RED 2 – Adaptation du planning des travaux sur les émissaires hydrauliques

Description de la mesure

Les travaux seront effectués sur les écoulements superficiels en période d'étiage où leurs débits sont faibles à nuls, permettant ainsi de réduire voire éviter les incidences hydrauliques des travaux.

Toutefois, ils pourront le cas échéant, en fonction des besoins ou du planning des travaux, être dérivés respectivement sur quelques dizaines de mètres le temps de la mise en place des ouvrages de rétablissement hydraulique. Ce qui est notamment le cas pour la mise en place de l'ouvrage hydraulique sur le ruisseau La Rivière.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

RED 3 – Dérivation du ruisseau la Rivière

Description de la mesure

Le choix de réaliser des travaux en période d'étiage constitue une première mesure importante d'évitement et de réduction des impacts négatifs sur les milieux aquatiques, car, à cette période, le débit du ruisseau sera très faible (période d'étiage). La mise en œuvre d'une dérivation, permettant d'assurer la continuité écologique pendant la phase travaux, est une mesure nécessaire. Aussi, en cas de débit du cours d'eau non nul, la continuité hydraulique, la continuité sédimentaire et la continuité piscicole, même si elle ne constitue pas un enjeu fort ici, seront assurées.

Concernant la dérivation du ruisseau la Rivière, la séquence des travaux dans le cas présent sera la suivante :

- ▶ Mise en œuvre de batardeaux amont et aval, quel que soit le débit dans le cours d'eau, ceci afin d'isoler physiquement le tronçon qui connaîtra les travaux du reste du cours d'eau. La mise en œuvre de ces dispositifs va permettre d'éviter toute diffusion vers l'amont et vers l'aval de pollutions, quelles qu'elles soient.
- ▶ Travaux de dérivation du cours d'eau hors zone travaux : par le sud, le secteur semble moins impactant mais il contraint l'accès au chantier de l'ouvrage. Une dérivation par le nord serait donc préférable.
- ▶ Mise en œuvre de géotextile pour limiter l'érosion des berges de l'émissaire de dérivation.
- ▶ Curage du ruisseau dans l'emprise des travaux de l'ouvrage hydraulique et purges éventuelles.
- ▶ Travaux de fondation de l'ouvrage.
- ▶ Pose des éléments de l'ouvrage (à priori cadres préfabriqués), y compris les têtes d'entonnement amont et aval.
- ▶ Réalisation des remblais techniques.
- ▶ Reconstitution des berges (hors ouvrage) et du lit du ruisseau (hors et dans l'ouvrage).
- ▶ Mise en œuvre de protections complémentaires éventuelles (enrochement ou parafouille par exemple).
- ▶ Rétablissement du cours d'eau dans l'ouvrage.
- ▶ Remblaiement de la dérivation provisoire du cours d'eau.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Suivi des travaux par un bureau d'études spécialisé

IMPACT RESIDUEL

La réalisation des travaux en période de basses eaux permettra de limiter les incidences sur les conditions d'écoulement du réseau hydrographique, en particulier sur le ruisseau La Rivière.

A l'issue des travaux, le projet n'aura pas d'impact sur les écoulements (rétablissement du cours d'eau dans l'ouvrage construit, remblaiement de la dérivation provisoire).

Enjeu \ Incidence	Incidence faible	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Enjeu moyen	Impact résiduel négatif faible	X	X	X		X		

29.1.3.2. Risques de pollution des eaux

IMPACT INITIAL

Les pollutions en phase chantier peuvent induire selon leur ampleur une situation critique pour la vie aquatique et remettre en cause certains usages, mais demeurent cependant temporaires et se dissipent généralement après la fin des travaux.

Elles sont liées notamment aux étapes ou phénomènes suivants :

- ▶ Installation de chantier

Les travaux nécessiteront la mise en place d'une ou de plusieurs plates-formes de stationnement et d'entretien des engins de chantier. Ces plates-formes sont des sites potentiels de pollution, en raison du stockage et de la manipulation des huiles de vidange et des différents produits nécessaires au fonctionnement des engins.

L'implantation de ces aires de chantier, le stockage et la manipulation des produits potentiellement polluants ou dangereux feront l'objet d'une attention toute particulière pour limiter le risque de dégradation accidentelle des eaux.

- ▶ Entraînement des fines sur les sols mis à nu

L'action des eaux météorologiques sur les sols mis à nu lors des opérations de terrassement et les travaux sur le réseau hydraulique de la zone d'intervention sont susceptibles de générer l'entraînement d'une grande quantité de fines vers les eaux superficielles. La mise en suspension de ces particules génère une augmentation de la turbidité des eaux ; ces particules sont susceptibles ensuite de sédimenter et de colmater les fonds en aval, perturbant ainsi la vie aquatique (diminution de la photosynthèse, diminution de la production d'oxygène, uniformisation des fonds). La réalisation des travaux en dehors de période pluvieuse permettra de limiter le départ de fines à partir des zones d'intervention.

- ▶ Interventions directes dans lit des émissaires hydrauliques

Les travaux sur le ruisseau la Rivière et sur les autres écoulements superficiels interceptés, en particulier pour la pose des ouvrages, peuvent conduire à un phénomène de relargage des substances polluantes fixées par les vases, participant ainsi à la dégradation de la qualité des eaux.

De même, un déversement accidentel peut se produire lors des interventions des engins de chantier sur ou à proximité de ces écoulements superficiels (fuite d'huile ou de carburants) et générer une pollution significative des eaux.

- ▶ Stockage ou réemploi des déblais

Les déblaiements nécessaires à la réalisation du projet de réaménagement routier posent le problème du stockage des matériaux extraits et de leur réemploi.

Les aires de stockage temporaires des matériaux extraits ne seront pas implantées sur des zones humides ou des secteurs présentant un intérêt écologique et seront situées en position éloignée de tout cours d'eau et de tout réseau hydraulique.

En ce qui concerne le réemploi de déblais ou de matériaux, une attention particulière sera accordée à leur nature ; certains matériaux peuvent en effet être à l'origine de pollutions des eaux. Le risque de pollution

importante des eaux par les matériaux extraits du site est très faible ; il n'a pas été recensé sur les secteurs à aménager de sites ou de sols pollués.

Enjeu \ Incidence	Incidence forte	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long		
		Indirect	Permanent	terme				
Enjeu moyen	Impact initial négatif fort	X	X	X		X		

MESURES DE REDUCTION (*mesure spécifique à la loi sur l'eau*)

RED 4 - Mise en place de dispositifs de limitation des risques de pollution des eaux durant les travaux

Description de la mesure

- ▶ **La période de travaux** : la première mesure d'évitement et de réduction des impacts négatifs liés à la présence d'engins et de matériaux pendant la phase chantier est caractérisée par le choix de la période de réalisation des travaux. Les périodes de travaux seront définies afin que les travaux, notamment de terrassement et ceux à proximité des milieux sensibles, soient, autant que possible réalisés en dehors des périodes d'excédent hydrique.
- ▶ **Installation du chantier** : implantation des plates-formes destinées au stationnement et à l'entretien des engins de chantier et au stockage des produits potentiellement polluants, en position éloignée de tout écoulement superficiel (cours d'eau, fossés) de manière à éviter tout risque de pollution directe des eaux (notamment par hydrocarbures). La distance sera au moins égale à 100m. Ces plates-formes seront en outre implantées en dehors de toutes zones sensibles (zones humides, secteur présentant un intérêt écologique notable). Les plates formes seront imperméabilisées avec comme objectif de résultat l'obligation de Zéro rejet vers les milieux aquatiques et naturels.
- ▶ **Gestion des stocks de produits polluants ou dangereux** : une attention particulière sera portée sur la gestion des stocks et la manipulation des produits nécessaires au fonctionnement des engins de chantier et susceptibles de polluer les milieux aquatiques. Ces produits, et notamment les huiles de vidange, seront recueillis et stockés dans des cuves ou dispositifs étanches, puis évacués pour une élimination par des filières appropriées de gestion de ces déchets selon la réglementation en vigueur. Les différents sites de chantier seront dotés de kits anti-pollution mis à disposition du personnel pour une intervention rapide (boudins, sable, géo-membrane imperméable, ...) ;
- ▶ Exécution des travaux :

RED 4 - Mise en place de dispositifs de limitation des risques de pollution des eaux durant les travaux

- Travaux sur les milieux aquatiques exécutés le plus rapidement possible de manière à limiter dans le temps le risque de pollution et les perturbations des écoulements superficiels ;
- Travaux sur le réseau hydraulique superficiel réalisé en période d'étiage ;
- Contrôle du bon état de marche des engins (absence de fuite notamment) ;
- Utilisation d'engins adaptés aux interventions dans ou à proximité de lit de cours d'eau ;
- Isolation du chantier par la mise en place de batardeaux en amont et cordon de filtration à l'aval (filtres de paille) sur le linéaire hydraulique concerné ;
- Constitution d'un lit en fond des ouvrages de rétablissement hydraulique.

La réalisation des travaux sur le réseau hydraulique existant en période d'étiage limitera les impacts sur les conditions d'écoulement de l'ensemble du réseau hydraulique concerné et limitera les problèmes techniques liés à la mise en œuvre de dérivation des eaux des écoulements superficiels interceptés. Cette disposition permettra de limiter le départ de fines et le risque de propagation d'une éventuelle pollution accidentelle lors des interventions sur le réseau hydraulique.

Il en est de même pour les interventions dans les secteurs sensibles aux phénomènes de remontées de nappes. Celles-ci seront réalisées en périodes de basses eaux, afin d'éviter de recourir à des prélèvements temporaires dans la nappe pour abaisser son niveau en deçà des seuils d'intervention.

- ▶ **Interception des flux polluants** : intercepter les flux polluants issus du chantier et les diriger vers des bassins de décantation étanche et temporaires aménagés dès le début des travaux. Ces bassins sont destinés à retenir les pollutions éventuelles liées à la réalisation des revêtements bitumeux et une fraction de la charge solide lors du maniement de volume de matériaux. Ces ouvrages feront l'objet de vérification pour s'assurer de leur bon fonctionnement tout au long de la phase chantier. Aucun rejet direct n'est autorisé dans le milieu récepteur.
- ▶ **Suivi de la qualité des eaux à l'aval des secteurs d'intervention** : La qualité des eaux des cours d'eau faisant l'objet de travaux (pose d'ouvrage notamment) sera suivie à l'aval des secteurs d'intervention. Les paramètres suivis concernent en particulier l'oxygène (taux de saturation, oxygène dissous), la température et la turbidité (Nephelometric Turbidity Unit – NTU).
- ▶ **Nature des remblais utilisés** : une attention particulière sera également accordée à la nature des remblais utilisés. Certains remblais utilisés peuvent en effet générer des lixiviats à l'origine de pollutions des milieux aquatiques. En cas de risque de production de tels lixiviats, leur neutralisation sera impérative.
- ▶ **Réhabilitation des sites d'intervention après travaux** : effacement des traces du chantier, avec enlèvement des déchets et des dépôts de matériaux, ...

RED 4 - Mise en place de dispositifs de limitation des risques de pollution des eaux durant les travaux

- ▶ Dispositions concernant la **neutralisation et le traitement d'une pollution accidentelle** :
 - Stopper le déversement. Des kits antipollution seront présents afin de traiter toute pollution accidentelle (produits absorbants sous forme de feuilles, tapis et/ou de boudins, barrage anti-pollution). Le personnel sera formé à son utilisation ;
 - Recueillir les liquides et produits contaminants ;
 - Prendre les mesures pour éviter la propagation de la pollution vers les eaux littorales (mise en place de barrage, fixation du polluant dans la zone d'épandage avec de la terre, du sable ou des produits absorbants...);
 - Neutralisation des produits polluants effectuée par des spécialistes alertés le plus rapidement possible.

Avant les travaux et suite à une visite préalable des sites, une notice des précautions à prendre pourra être élaborée en précisant notamment :

- ▶ La localisation des aires de garage des véhicules et des aires de stockage des produits nécessaires au fonctionnement des engins (huile de vidange, carburant...). La localisation des installations de chantier sera à l'écart des zones sensibles, notamment des écoulements naturels, fossés, zones humides ; et précautions relatives à l'entretien et le stationnement des engins de chantier. Les opérations de maintenance importantes (entretien ou réparations lourdes) seront effectuées à l'extérieur des zones sensibles, et les matériels et engins de chantier feront l'objet de vérifications régulières pour éviter les incidents pouvant entraîner d'éventuelles pollutions ;
- ▶ Un rappel des précautions à prendre en ce qui concerne le stockage et la manipulation des produits nécessaires au fonctionnement des engins de chantiers (huile, hydrocarbures...);
- ▶ Les mesures de protection pour ces aires de garage et de stockage (cuves de stockage, etc...);
- ▶ Les moyens de protection contre l'entraînement des fines ;
- ▶ Les personnes responsables et celles à prévenir en cas d'incidents.

L'application de l'article R211-60, relatif au déversement des huiles et lubrifiants dans les eaux superficielles et souterraines et dans la mer, permettra de limiter au maximum le risque de pollution fortuite. Les entreprises de chantier ont obligation de récupération, de stockage et d'élimination des huiles de vidange des engins.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

RED 5 – Mise en place d'un plan d'alerte et d'intervention en cas d'accident

Description de la mesure

Un plan d'alerte et d'intervention (PAI) sera rédigé pour réagir efficacement en cas d'incident entraînant une éventuelle pollution des eaux.

Une identification précise des interlocuteurs à prévenir (CD44, DDTM44, SDIS44...) en cas de pollution avérée des eaux sera intégrée à ce PAI, notamment et même si les prises d'eau sont éloignées des zones d'intervention, les gestionnaires des captages AEP conformément aux prescriptions définies au sein des périmètres de protection.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL

Les dispositifs mis en œuvre durant les travaux permettront de limiter significativement les risques de pollution.

Enjeu \ Incidence	Incidence faible	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long	
		Indirect		Permanent		terme	
Enjeu moyen	Impact résiduel négatif faible	X	X	X		X	

29.1.3.3. Risque de rabattement des nappes

IMPACT INITIAL

Les conditions de réalisation d'un aménagement tel que celui prévu sur la route départementale peuvent exercer une influence sur les écoulements souterrains. Les sites les plus sensibles vis-à-vis de la modification des écoulements souterrains dans le cadre de ce type d'aménagement correspondent aux secteurs, où le niveau de la nappe superficielle est proche du terrain naturel.

Le risque de remontées de nappes apparaît globalement faible à très faible sur le périmètre d'étude. La nappe y est rarement affleurante selon le BRGM.

La réalisation des aménagements concerne essentiellement des travaux affectant les couches superficielles du sol en place ou des milieux artificialisés concernés, limitant de ce fait la nécessité d'effectuer des prélèvements dans la nappe phréatique, afin d'abaisser son niveau en deçà des seuils d'intervention.

Pour les travaux sur le tracé neuf, les terrassements s'effectueront principalement en remblai et en profil rasant limitant ainsi les effets sur les écoulements souterrains.

Enjeu \ Incidence	Incidence faible	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long	
		Indirect		Permanent		terme	
Enjeu faible	Impact négatif négligeable						

En l'absence d'impact négatif non négligeable, aucune mesure n'est nécessaire.

29.1.4. Incidences sur les zones humides

L'impact du projet sur les zones humides est lié aussi bien à la phase travaux qu'à la phase exploitation dans la mesure où l'impact est permanent et irréversible. Par conséquent, les incidences sur les zones humides, avec les mesures d'évitement, de réduction et de compensation associées, sont traitées de manière complète au chapitre Incidences sur les zones humides en phase exploitation.

29.2. Incidences sur la qualité de l'air

IMPACT INITIAL

Les différentes activités liées à la réalisation du chantier sont sources de pollution atmosphérique, dont la nature varie selon le poste d'émission.

Deux grandes familles de polluants sont émises : les particules et les polluants gazeux. Les principaux gaz émis sur le chantier sont :

- ▶ Le monoxyde de carbone (CO) ;
- ▶ Les oxydes d'azotes (NOx), notamment le dioxyde d'azote (NO2) ;
- ▶ Les composés organiques volatils (COV), les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

Le tableau suivant donne par grandes activités du chantier, la nature des émissions associées les plus importantes.

Tableau 42 : Sources d'émissions atmosphériques en phase travaux

Activités	Emissions non issues des moteurs		Emissions issues des moteurs
	Particules	COV, gaz (solvants, etc.)	NOx, COV, particules gazeuses, etc.
Transport des matériaux (apports et évacuation)			x
Terrassements	x		x
Fouilles en pleine masse	x		x
Mise en œuvre des enrobés de voirie		x	x
Travaux de second œuvre pour voirie (marquage)		x	

Les émissions se produiront pendant toute la durée des travaux. Les opérations de terrassement sont généralement les plus émissives en termes de polluants atmosphériques.

Le projet pourra ponctuellement provoquer une légère dégradation de l'air, de manière temporaire. Cependant les travaux seront effectués dans un milieu ouvert qui favorisera la dispersion rapide des polluants, dans un contexte rural avec peu d'habitations.

L'incidence du projet est considérée comme faible.

<i>Incidence</i>	Incidence faible	Direct	Temporaire	Court/Moyen/Long
<i>Enjeu</i>		Indirect	Permanent	terme

Enjeu moyen	Impact négatif faible	x	x	x	x	x	x
-------------	-----------------------	---	---	---	---	---	---

MESURE DE REDUCTION

RED 1 – Limiter les rejets dans l'atmosphère dus au chantier

Description de la mesure

Cette mesure de réduction reprend les prescriptions du chapitre sur les incidences en phase travaux sur le climat. Les véhicules de chantier utilisés pour la maintenance et l'entretien du site respecteront tout d'abord les normes en vigueur en matière d'émissions de gaz et d'émissions polluantes des moteurs. Ils seront régulièrement contrôlés et entretenus par les entreprises chargées des travaux (contrôles anti-pollution, réglages des moteurs, etc.). Une consigne d'arrêt de moteur sera transmise au transporteur pour les camions en attente. Afin d'éviter l'envol de poussières, des arroseuses seront présentes sur le chantier afin d'humidifier, si besoin est, les zones de terrassement. Les roues des véhicules seront nettoyées avant la sortie du chantier. L'eau utilisée proviendra du stockage des eaux de pluie. Pour éviter la dispersion de poussières lors du transport, un système de bâchage et d'arrosage des bennes pourra être mis en place en période de temps sec.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL

Au regard des mesures mises en place pour réduire la pollution de l'air due à l'activité du chantier, l'impact résiduel peut être considéré comme nul.

<i>Incidence</i>	Incidence nulle	Direct	Temporaire	Court/Moyen/Long
<i>Enjeu</i>		Indirect	Permanent	terme
Enjeu moyen	Impact résiduel nul			

29.3. Incidences sur les milieux naturels

29.3.1. Incidences sur les habitats et la flore

IMPACT INITIAL

Quelques habitats sensibles se trouvent au sein de l'aire d'étude :

- ▶ Vallon du ruisseau la Rivière ;
- ▶ Secteurs de haies et prairies à l'est de «La Loirière».

La dégradation de ces habitats peut entraîner un impact sur la faune.

Il s'agit ici essentiellement des effets pouvant affecter les zones humides et notamment le ruisseau la Rivière et la mare à l'est de « La Loirière ». En effet, durant les travaux, les mouvements de terre et les déplacements d'engins lourds peuvent conduire à la détérioration de la qualité de l'eau (pollution, turbidité) pouvant entraîner la mort des amphibiens et des invertébrés présents dans l'eau. De plus, la circulation d'engins lourds sur des parcelles humides peut entraîner la dégradation de ces dernières (création d'ornières, destruction de végétation).

Il en va de même des habitats sensibles qui seront conservés (haies, mares) et qui pourraient être dégradés en phase travaux, entraînant ainsi un impact sur les espèces hôtes (reptiles, oiseaux).

Les incidences temporaires indirects sont liées à la réalisation des travaux et notamment à la protection des zones humides et des habitats terrestres sensibles durant cette période.

Enjeu \ Incidence	Moyenne	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Enjeu Faible	Impact faible		X	X		X	X	

MESURES DE REDUCTION

Au droit du ruisseau « la Rivière », plusieurs mesures de réduction en phase travaux permettront de prévenir les risques d'altération du milieu aquatique (Cf. chapitres 238 et 29.1.3.2) :

- ▶ RED 2 – Adaptation du planning des travaux sur les émissaires hydrauliques ;
- ▶ RED 4 – Mise en place de dispositifs de limitation des risques de pollution des eaux durant les travaux. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**
- ▶ RED 5 – Mise en place d'un plan d'alerte et d'intervention en cas d'accident **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** ;
- ▶ RED 7- Adaptation du planning chantier concernant l'abattage des haies **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

De plus, des mesures de réductions sont prises afin de conserver les zones humides en phase travaux (Cf. chapitre 29.1.4) :

- ▶ RED 6 – Mise en défens des habitats sensibles proches de l'emprise en phase chantier.
- ▶ Ces mesures permettent de réduire fortement les risques de dégradation des milieux aquatiques et humides en phase travaux. Cependant, ce risque subsiste au droit de haies.

RED 6 – Mise en défens des habitats sensibles proches de l'emprise en phase chantier

Description de la mesure

Afin d'assurer la protection et l'intégrité des haies, fourrés et mares situées hors emprise durant toute la durée du chantier, un dispositif de mise en défens sera mis en place, sous le contrôle d'un écologue :

Les zones à mettre en défens seront clôturées avec un grillage avertisseur de couleur vive en polyéthylène haute densité (200 g/m²), fixé à des barres à haute adhérence en acier, enfoncées dans le terrain. La mise en place de cette limite physique destinée à éviter toute intrusion, sera réalisée par l'entreprise en charge des travaux de terrassement. L'entreprise devra assurer la pérennité du dispositif pendant toute la durée des travaux.



Principe de clôture à mettre en place

Ce dispositif sera mis en place autour des haies, mares, fourrés et arbres d'intérêt paysager situés en bordure d'emprise.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	3 000 €	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	OUI au démarrage des travaux

IMPACT RESIDUEL.

La mise en place de ces mesures de réduction permet d'assurer le maintien en bon état des habitats non impactés par le projet.

Enjeu \ Incidence	Faible	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Faible	Impact négligeable							

En l'absence d'impact résiduel, aucune autre mesure n'est nécessaire.

29.3.2. Incidences sur la faune

IMPACT INITIAL

Les impacts sur la faune en phase travaux sont surtout liés au dérangement. Il s'agit de l'incidence qui doit être considéré avec le plus de précaution dans le cadre de ce projet.

La notion d'impact par dérangement est clairement reconnue par les experts naturalistes et gestionnaires d'espaces naturels, de longue date. Dans le cadre de la rédaction de l'ouvrage de référence « Oiseaux menacés et à surveiller en France » (Rocamora et Yeatman-Berthelot, Paris 1999) pour lequel environ 200 monographies par espèce ont été réalisées, le dérangement est évoqué pour 89 espèces et a concerné 161 cas de menaces, observés par les experts sur le terrain. Par ailleurs dans une thèse parue en 2009, Nicolas le Corre présente une synthèse bibliographique ainsi que les résultats d'une enquête auprès des experts, gestionnaires d'espaces naturels en Bretagne, sur le thème de l'impact du dérangement sur l'avifaune. Il y dénombre 272 références scientifiques sur la période de 1976 à 2005. Outre le constat de l'apparition récente et progressive de cette notion (6 articles de 1976 à 1980, 27 articles de 1986 à 1990 et 104 références de 2001 à 2005) son travail permet de présenter une liste synthétique des impacts négatifs constatés.

Les quatre incidences les plus fréquentes sont :

- ▶ Sur la reproduction : la diminution du succès reproducteur (ponte, envol, etc.) ;
- ▶ Physiologique : augmentation du stress ;
- ▶ Comportemental : la diminution du temps d'alimentation ;
- ▶ Spatial : modification de la distribution spatiale/diminution de la capacité d'accueil.

Outre l'effet de dérangement, la réalisation de travaux peut également provoquer un risque de mortalité accrue pour la faune, lié à la circulation des engins, aux actions de débroussaillage ou encore de terrassement.

Dans le cas présent, les travaux vont provoquer la destruction d'habitats (haies, prairies).

S'il est certain qu'un impact existera, il restera difficile à évaluer pour deux raisons :

- ▶ Un chantier d'une telle ampleur (en termes de durée des travaux) ne permet pas d'anticiper tous les déplacements et toutes les nuisances sonores ;
- ▶ La réaction des animaux reste une donnée comportementale, qui ne peut jamais être chiffrée précisément.

On peut cependant évoquer quelques éléments d'appréciation de l'importance de ces impacts :

- ▶ Les oiseaux de grande envergure, notamment les ardéidés ont une réaction forte au dérangement et une distance d'envol importante (plus de cent mètres) alors qu'à l'opposé de petites espèces (passereaux) vivant dissimulées dans les végétaux peuvent ne s'envoler que s'il y a pénétration de leur habitat (réaction à quelques mètres seulement). Aucune aire de rapace, ou colonie d'ardéidés n'a été détectée à proximité du projet, mais un cortège de passereaux nichent dans les haies qui seront impactées. La réalisation des travaux en période de reproduction serait donc susceptible d'impacter fortement ces espèces (fuite, destruction).
- ▶ La présence au sein des zones humides du site d'un cortège d'amphibiens rend ces habitats sensibles, notamment les mares. La présence de travaux au sein de ces zones humides peut fortement perturber ces espèces et provoquer leur fuite, voir leur destruction.
- ▶ La présence de reptiles se reproduisant et se déplaçant le long des haies et des talus en friche rend également ces milieux sensibles. Les travaux au sein de ces habitats ou à proximité sont donc également de nature à impacter ces espèces.
- ▶ Les Chauves-souris qui chassent sur l'aire d'étude sont actives la nuit, or la principale période d'activité pour les travaux est diurne. Ainsi, en l'absence de travaux nocturnes et d'éclairage spécifique, elles seront peu impactées.

Les effets temporaires directs et indirects sont donc en partie liés à la période de réalisation des travaux mais aussi à leur étendue/phasage.

Enjeu \ Incidence	Moyenne	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Moyen	Impact moyen	X	X	X		X	X	

MESURES DE REDUCTION

La mesure RED 6 – Mise en défens des habitats sensibles proches de l'emprise en phase chantier (Cf chapitre précédent) permet de limiter fortement les risques de dérangement et destruction de la faune au droit des habitats hors emprise.

Cependant, ce risque existe au droit des habitats sous emprise.

RED 7- Adaptation du planning chantier concernant l'abattage des haies

Description de la mesure

L'ensemble des travaux de défrichage/terrassement/comblement aura lieu hors période de reproduction des groupes faunistiques concernés. Ainsi les travaux de défrichage doivent s'opérer :

- ▶ De début septembre à fin février sur les habitats d'oiseaux nicheurs, c'est-à-dire les haies et fourrés.
- ▶ Entre septembre et octobre sur les habitats de vie des reptiles.

Au vu de ces données, et en tenant compte du fait que les cortèges d'oiseaux nicheurs et de reptiles fréquentent les mêmes habitats, les périodes d'intervention de moindre impact pour les travaux de défrichage/terrassement sont données ci-après :

- ▶ Défrichage et abattage des arbres et terrassement entre début septembre et fin octobre

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	OUI, intégré au suivi en phase chantier

IMPACT RESIDUEL

La mise en place de ces mesures de réduction permet de réduire fortement les risques d'impact direct sur la faune.

Un impact indirect, par dérangement, est toujours possible mais il est limité par la mise en défens des zones sensibles.

Enjeu \ Incidence	Faible	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
	Moyen	Impact Faible		X	X		X	X

29.4. Incidences sur les déplacements

IMPACT INITIAL

Les impacts du projet seront sensibles pendant la période de réalisation de travaux sur les conditions de circulation et de déplacements pour les usagers de la RD 923.

Les travaux d'aménagements sur place au nord du hameau provoqueront les perturbations de la circulation les plus importantes.

Les incidences affecteront principalement, sinon exclusivement, les automobilistes et les poids-lourds. La RD 923 n'est pas particulièrement adaptée à la circulation des piétons et des cyclistes, en dehors des traversées de bourgs.

De même, plusieurs voies communales seront temporairement affectées par des interruptions de circulation.

Enjeu \ Incidence	Incidence forte	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Enjeu fort	Impact initial négatif fort	X	X	X		X		

MESURES DE REDUCTION

RED 8 – Mesures relatives au déplacement

Description de la mesure

De manière générale, les principes qui seront mis en œuvre pour limiter les gênes causées aux personnes sont :

- ▶ Lors des travaux réalisés sur la section en tracé neuf, la circulation sur l'actuelle RD 923 sera maintenue autant que possible ;
- ▶ Lors des travaux d'aménagement sur place, les interventions seront organisées :
 - Soit par tronçons sur des demi-chaussées afin de maintenir une circulation routière par alternance ;
 - Soit par phasage de telle sorte que la circulation générale, bien que perturbée, soit également maintenue en permanence.

Ces mesures pourront s'accompagner de la mise en place d'itinéraires de substitutions et/ou de déviations dans les secteurs les plus contraints en termes de trafics et/ou de réalisation de travaux. Ces itinéraires seront définis en concertation avec chacune des communes concernées, de manière à créer le moins de perturbations possibles.

A noter que les accès aux habitations et propriétés riveraines des sections à aménager seront maintenus dans de bonnes conditions de sécurité.

RED 8 – Mesures relatives au déplacement

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL

Les perturbations de circulations seront maîtrisées au maximum. Elles ne subsisteront pas à l'issue des travaux.

Enjeu \ Incidence	Incidence nulle	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Enjeu fort	Impact résiduel nul							

En l'absence d'impact résiduel négatif, aucune autre mesure n'est nécessaire.

29.5. Production et gestion des déchets

IMPACT INITIAL

Le projet sera générateur de déchets qui devront être identifiés, qualifiés et gérés. Les déchets ainsi susceptibles d'être produits seront des déchets inertes, des déchets dangereux, des déchets industriels banals, des déchets assimilables à des déchets ménagers.

Des déchets verts seront également produits lors des opérations d'abattage des arbres et de défrichage.

Les déchets inertes : le chantier pourra produire des déchets inertes (déblais issus des travaux de décapage ou de préparation des terrains impropres à leur réemploi pour les aménagements...).

Les déchets dangereux : il s'agira de déchets de construction liés à des opérations spécifiques éventuelles (peintures, additifs spéciaux de béton...) et secondairement à des effluents dangereux issus de l'entretien et de la maintenance des engins de chantier (huiles, liquides hydrauliques usagés, filtres, chiffons souillés ...). Ces déchets seront produits en quantité limitée.

Les déchets ménagers et assimilés, dont les déchets industriels banals, tels que cartons, certains plastiques d'emballage non souillés... Les autres déchets ménagers proviendront des locaux mis à disposition des travailleurs dans la base vie.

Enjeu \ Incidence	Incidence moyenne	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long	
		Indirect		Permanent		terme	
Enjeu moyen	Impact initial moyen	X		X		X	

MESURE DE REDUCTION

RED 9 – Gestion adaptée des déchets générés par le chantier

Description de la mesure

Le recours à la valorisation devra être systématiquement recherché. Ceci impose la mise en place d'installations pour le tri des déchets sur les chantiers. Les équipements participant à l'élimination des déchets devront être adaptés aux types de déchets.

Par ailleurs, la réduction des déchets sera prise en compte dans le choix des entreprises de travaux. Les règlements de consultation prendront en compte le critère de la réduction des déchets de chantier pour le jugement des offres. Ainsi, cet aspect sera intégré à l'analyse des offres des entreprises de travaux. En outre, un SOGED (Schéma Organisationnel de Gestion des Déchets) sera demandé aux entreprises dans le cadre de l'appel d'offre. La charte "Chantiers propres" du Département - sera annexée aux contrats des entreprises de travaux. Le Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (S.O.G.E.D.) permettra à l'entreprise de s'engager sur :

- ▶ La nature des déchets pouvant être produits sur le chantier,
- ▶ Les méthodes qui seront employées pour trier et ne pas mélanger les différents déchets (bennes, stockage, centre de regroupement) et les unités de recyclage vers lesquelles seront acheminés les différents déchets en fonction de leur typologie,

RED 9 – Gestion adaptée des déchets générés par le chantier

- ▶ Les conditions de dépôt envisagées sur le chantier,
- ▶ Les modalités retenues pour assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité,
- ▶ Les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer ces éléments de gestion des déchets.
- ▶ L'élimination des déchets générés lors de travaux jusqu'à leur prise en charge par l'installation finale de traitement est de la responsabilité :
 - Du maître d'ouvrage en tant que « producteur » de déchets,
 - De l'entreprise titulaire du marché en tant que « détenteur » de déchets.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL

Les déchets seront recueillis et éliminés dans les filières adaptées. L'impact résiduel du projet sera donc maîtrisé.

Enjeu \ Incidence	Incidence nulle	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long	
		Indirect		Permanent		terme	
Enjeu moyen	Impact résiduel nul						

En l'absence d'impact résiduel négatif, aucune autre mesure n'est nécessaire.

29.6. Incidences sur les réseaux

Le principal réseau concerné dans la zone d'implantation du projet est une canalisation de transport et distribution de gaz. Une servitude est attachée à ce réseau avec une zone de non aedificandi et non sylvandi de 2 m de part et d'autre de la conduite souterraine.

Le tracé de la déviation du hameau et l'implantation du giratoire ont été calés de façon à éviter autant que possible la conduite souterraine.

IMPACT INITIAL

Outre la conduite de gaz qui reste longée par le projet aux abords du giratoire de «La Loirière», d'autres réseaux sont très probablement présents dans l'emprise du projet.

Durant les phases de terrassement, les entreprises en charge de ces travaux seront donc confrontées au risque de dommages causés sur les réseaux existants, avec pour conséquences éventuelles des coupures et autres gênes causées aux riverains.

Enjeu \ Incidence	Incidence moyenne	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Enjeu faible	Impact initial faible	X		X		X		

MESURE DE REDUCTION

RED 10 – Protection et prise en compte des réseaux existants

Description de la mesure

Préalablement aux travaux, il conviendra de vérifier le risque d'interception des réseaux existants. Les entreprises intervenant sur le site devront lancer des DICT (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux) à l'ensemble des concessionnaires afin de connaître l'ensemble des réseaux. Ces concessionnaires émettront alors des consignes précises d'éloignement par rapport aux réseaux et de raccordement à ceux-ci.

Les entreprises en charge de ces travaux prendront les mesures appropriées pour assurer la bonne protection des réseaux (prospections avant travaux, mise en place de protection physiques pendant les terrassements, ...).

Ces déplacements ou protections des réseaux seront à prévoir en liaison avec les concessionnaires ou les syndicats gestionnaires. Les travaux sont réalisés par les concessionnaires et coordonnés par le maître d'ouvrage.

La planification des différentes interventions devra minimiser, autant que possible, le nombre de coupures de réseau et de solutions de raccordement provisoires et ainsi limiter la gêne occasionnée pour les riverains.

Concernant le gazoduc qui longe le tracé de la déviation routière, une protection mécanique de la conduite sera réalisée.

RED 10 – Protection et prise en compte des réseaux existants

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre/ Concessionnaires	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL

L'ensemble de ces mesures prises, permettra d'éviter toute dégradation des réseaux existants. Aucun impact résiduel n'est attendu à l'issue des travaux.

Enjeu \ Incidence	Incidence nulle	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Enjeu faible	Impact résiduel nul							

En l'absence d'impact résiduel négatif, aucune autre mesure n'est nécessaire.

29.7. Incidences socio-économiques

29.7.1. Incidences sur l'activité économique et l'emploi

IMPACT INITIAL

Le projet sera pour partie réalisé par des prestataires locaux (entreprises de travaux publics, de transport,...). La période du chantier contribuera en ce sens au maintien et au développement de l'emploi local sur une période de plusieurs mois. Les commerces et services de proximité des communes environnantes seront également concernés par cet effet positif (commerces, hôtellerie, etc.).

En l'absence d'impact négatif, aucune mesure n'est nécessaire

Enjeu \ Incidence	Incidence positive	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Enjeu nul	Impact initial positif	X	X	X		X		

29.7.2. Incidences sur l'activité agricole

IMPACT INITIAL

Les aménagements projetés (réalisation des ouvrages, installations de chantier) seront générateurs de nuisances pour les exploitants agricoles lors de la phase de travaux.

La réalisation des travaux entraînera l'émission de poussières, induite par les travaux de terrassement, ou encore par les passages et les manœuvres des engins de chantier, ce qui peut être préjudiciable pour les cultures.

Certaines dessertes et cheminements sont susceptibles d'être interrompus lors des travaux.

Cependant, les perturbations du fonctionnement alentour seront *a priori* limitées car les dessertes seront maintenues ou rétablies pendant le chantier. Les travaux se maintiendront dans les emprises du projet.

Enjeu \ Incidence	Incidence faible	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Enjeu fort	Impact initial négatif moyen	X		X		X		

MESURE DE REDUCTION

RED 11 – Réduction des impacts pour l'activité agricole

Description de la mesure

L'organisation du chantier (itinéraire des engins, base de chantier ...) sera définie en concertation avec la commune, de manière à créer le moins de perturbations possibles. Les arroseuses seront présentes sur le chantier, afin, si nécessaire, d'humidifier l'ensemble des pistes de manière à éviter l'envol des poussières, préjudiciables aux habitants, aux personnels et aux cultures voisines. L'emprise du chantier sera réduite au strict nécessaire de façon à perturber le moins possible les exploitations agricoles et la desserte des parcelles.

Les éléments remarquables (arbres isolés, haies, ...) seront protégés physiquement par piquetage et rubalissage afin d'éviter toute altération.

Des mesures spécifiques au chantier seront mises en place : aménagement de clôtures, rétablissement des accès aux parcelles, etc.....

En période de chantier toutes les mesures seront prises pour protéger les cultures (et le bétail, le cas échéant).

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL

Les mesures prises permettront de limiter au maximum les incidences des travaux sur l'activité agricole.

Enjeu \ Incidence	Incidence nulle	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Enjeu fort	Impact résiduel nul							

En l'absence d'impact résiduel négatif, aucune autre mesure n'est nécessaire.

29.8. Consommations d'énergie

IMPACT INITIAL

En phase travaux, les principales consommations énergétiques correspondront à celles des carburants utilisés par les engins de chantier ou encore les poids-lourds pour l'acheminement et l'évacuation des matériaux. Les installations de chantier seront approvisionnées par un groupe électrogène pour la fourniture d'énergie nécessaire à l'éclairage de la base et le chauffage des locaux si ceux-ci s'avéraient indispensables sur place.

Pour les travaux de terrassement et la réalisation des chaussées, le recours au recyclage des matériaux sera adopté autant que possible, limitant ainsi les consommations nécessaires à l'extraction de la matière première.

Le projet prévoit ainsi une réutilisation optimale des excédents de déblais ainsi que le réemploi de la terre végétale pour les aménagements paysagers.

Enjeu \ Incidence	Incidence faible	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Enjeu faible	Impact initial négatif négligeable	X	X	X		X	X	

Aucune mesure spécifique ne se justifie.

29.9. Incidences sur l’hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique en phase travaux

Pour une majeure partie des dangers identifiés, les risques pour la santé humaine sont extrêmement limités, les temps d’exposition étant courts (ateliers mobiles et enchaînement d’opérations spécifiques sur de courtes durées). De plus, les chantiers sont très réglementés en matière de sécurité, vis-à-vis du personnel potentiellement exposé de façon directe. Ces mesures de protection du personnel assureront *a fortiori* celle des riverains du chantier.

29.9.1. Nuisances sonores

IMPACT INITIAL

- Analyse des dangers potentiels

Durant les travaux, les principales sources de nuisances sonores sont liées :

- Au bruit des différents engins (engins de terrassement, ...) et celui des avertisseurs sonores,
- Au bruit de moteurs compresseurs, groupes électrogènes,
- Au bruit lié au trafic induit sur le réseau routier alentour de la zone de travaux (poids lourds pour le transport des matériaux et véhicules légers pour le déplacement des hommes intervenant sur le chantier).

Les dangers pour la santé humaine liés au bruit ont été présentés précédemment. Concernant les effets auditifs du bruit, on rappellera que l’exposition à un bruit intense, si elle est prolongée ou répétée, provoque une baisse de l’acuité auditive, souvent temporaire.

Du fait de la variation géographique et temporelle des nuisances sonores, les effets non auditifs des bruits ne sont pas à craindre lors des travaux.

- Evaluation de l’exposition

L’exposition des riverains sera en règle générale de courte durée et sera un peu plus marquée pour les habitants proches du chantier.

Enjeu \ Incidence	Incidences faibles	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Enjeu moyen	Impact initial négatif faible	X		X		X		

29.9.2. Vibrations

IMPACT INITIAL

- Analyse des dangers potentiels

Les origines des vibrations liées au projet en phase de travaux sont généralement identiques à celles générant des émissions sonores.

D’une manière générale, les travaux de génie civil sont de nature à produire des vibrations pouvant se propager dans les sols aux abords des zones de chantier et d’évolution des engins.

- Deux types de gêne peuvent être perçues par les personnes du point de vue du ressenti des vibrations mécaniques : Une gêne par perception auditive des vibrations réémises par les structures, qui est de toute évidence la plus faible. Le niveau acoustique réémis dépend beaucoup de la nature de la structure et du local ;
- Une gêne par perception tactile directe.

Actuellement, il n’existe aucune réglementation en France qui fixe de seuil ou de limite dans le domaine des vibrations pour les riverains.

Le risque de dommages aux constructions apparaît du fait de l’absorption de l’énergie vibratoire dans celles-ci, par des mécanismes de frottement et de déformations plastiques, selon des processus identiques à ceux qui sont source de l’amortissement naturel des vibrations dans les sols. De ce fait, le risque de dommage dépend de façon étroite, non seulement de l’amplification des vibrations et de leur fréquence, mais également de la nature et de l’état de la construction.

- Evaluation de l’exposition

Les opérations et travaux pouvant être à l’origine de tels phénomènes sont principalement liés à la circulation des engins et poids-lourds et au fonctionnement des compacteurs.

En première approche, les populations exposées à la gêne issue des vibrations sont celles habitant dans une bande de 50 mètres. Seules quelques habitations au niveau des hameaux de «La Loirière », de « Belle Issue » et du « Moulin de la Lande » sont concernées.

Enjeu \ Incidence	Incidences faibles	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Enjeu moyen	Impact initial négatif faible	X		X		X	X	

MESURES DE REDUCTION

RED 12– Dispositifs de limitation des nuisances sonores et des vibrations

Description de la mesure

L'organisation générale des travaux (périodes de travaux) sera étudiée avec précision de manière à minimiser les nuisances pour les riverains. De plus le maître d'ouvrage rappellera aux entreprises, dans le cahier des charges, les obligations réglementaires (au moment des travaux) relatives au bruit et aux vibrations.

De plus, à proximité des habitations, certains dispositifs pourront être mobilisés :

- ▶ Alarme avertisseur « signal de recul » à fréquence mélangée ;
- ▶ Utilisation d'équipements fonctionnant à l'électricité (et non au gazole) moins émissifs ;
- ▶ Identification des sources de bruit et dispositif d'amortissement du son.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL

La gêne et les nuisances pour les populations riveraines seront maîtrisées au maximum.

Il n'y aura pas d'impact résiduel à l'issue des travaux.

Enjeu \ Incidence	Incidence nulle	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
		Indirect	Permanent				
Enjeu moyen	Impact résiduel nul						

En l'absence d'impact résiduel négatif, aucune autre mesure n'est nécessaire.

29.9.3. Pollution atmosphérique

IMPACT INITIAL

- ▶ Analyse des dangers potentiels

La qualité de l'air pourra être plus particulièrement affectée :

- Lors des opérations de terrassement (émissions de poussières lors des décapages ou de la mise en œuvre de matériaux),
- Du fait de la circulation des engins (émissions de gaz d'échappement, envol de poussières),
- Lors de l'épandage de liant hydraulique lors du traitement des matériaux à forte teneur en eau,
- Par envol de poussières provenant des stocks de matériaux.

Les principaux polluants émis par les engins sont le dioxyde d'azote, les particules, le monoxyde de carbone. Les dangers pour la santé humaine de ces polluants ont été présentés précédemment.

L'envol de poussières ou de fines particules en suspension dans l'air (activé lors d'événements venteux) peut provoquer une gêne respiratoire pour les riverains.

- ▶ Evaluation de l'exposition

Les populations potentiellement exposées à la pollution atmosphérique et plus particulièrement aux poussières sont les personnes vivant dans une bande d'environ 50 mètres, de part et d'autre des emprises des travaux. En effet compte tenu de la taille des particules de poussières, l'expérience montre sur des chantiers similaires, que la zone d'influence des travaux ne s'étend pas au-delà de 50m.

Ainsi, seules quelques habitations au niveau des hameaux de «La Loirière », de «Belle Issue » et à moindre mesure du Moulin La Lande sont concernées. Cependant, le tracé de la déviation se situe à l'Est du hameau ainsi les vents dominants de secteur Ouest n'exposeront dans ce cas pas d'habitation.

Concernant les autres polluants, les temps d'exposition seront limités. La configuration des chantiers (espaces ouverts) favorise la dispersion des polluants.

Enjeu \ Incidence	Incidence faible	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Enjeu moyen	Impact initial faible	X		X		X		

MESURE DE REDUCTION

RED 13 – Dispositifs de limitation de la pollution atmosphérique

Description de la mesure

L'organisation générale des travaux (périodes de travaux) sera étudiée avec précision de manière à minimiser les nuisances pour les riverains.

De plus, à proximité des habitations, certains dispositifs pourront être mobilisés :

- ▶ Arrosage du chantier afin de limiter l'envol des poussières
- ▶ Mise en place de bâches sur des résidus à l'air libre pouvant émettre des poussières
- ▶ Confinement des stockages de produits pulvérulents, dispositif de capotage et d'aspiration de produits pulvérulents
- ▶ Installations de dépoussiérage
- ▶ Humidification du stockage ou pulvérisation d'additifs pour limiter les envois par temps sec
- ▶ Actions sur les engins de chantier : extinction des moteurs dès que possible, vérification de la présence du filtre à particules pour les engins de chantier, lavage des roues des véhicules afin de limiter l'envol des poussières, ...

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL

Les mesures prises permettront de limiter significativement les nuisances pour les riverains.

Enjeu \ Incidence	Incidence nulle	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Enjeu moyen	Impact résiduel nul							

En l'absence d'impact résiduel négatif, aucune autre mesure n'est nécessaire.

29.9.4. Pollution des eaux et des sols

IMPACT INITIAL

- ▶ Analyse des dangers potentiels

En phase travaux, les risques vis-à-vis de la ressource en eau et des sols sont essentiellement liés :

- Aux installations de chantier : risque de pollution par rejets directs d'eaux de lavage, d'eaux usées..., risque de pollution par une mauvaise gestion des déchets,
- À la nature des matériaux susceptibles d'être transportés et utilisés (liants, ciment, béton...),
- Aux incidents de chantier (lors de l'approvisionnement en hydrocarbures, en cas de fuites d'engins...).

Le principal effet direct de cette pollution sur la santé est le risque de contamination des eaux exploitées (puits, irrigation...), par déversement au sol, et infiltration vers les nappes souterraines pompées pour l'alimentation en eau, ou directement dans les eaux superficielles. On rappelle qu'il n'existe aucune zone d'alimentation, ni de captage d'eau potable sur le secteur.

On notera que même si ces perturbations sont limitées dans le temps (durée des travaux), elles sont toutefois susceptibles de provoquer les mêmes incidences sur la santé qu'en phase d'exploitation.

En effet, ce type d'impacts est surtout lié à des causes accidentelles (la pollution chronique étant maîtrisée par la mise en place de dispositifs de traitement adaptés).

- ▶ Evaluation de l'exposition

En cas d'accident sur les chantiers, les volumes de polluants déversés sont généralement faibles. Les principaux polluants mis en cause sont les hydrocarbures. Les origines sont bien connues (rupture de flexible lors du ravitaillement d'un camion, renversement d'un bidon d'huile...) et des moyens efficaces et testés permettent de supprimer les risques de pollution des eaux (imperméabilisation des aires de travail, décanteur, déshuileur...).

Enjeu \ Incidence	Incidence moyenne	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
		Indirect	Permanent				
Enjeu moyen	Impact initial négatif moyen	X	X	X		X	

MESURE DE REDUCTION (mesure spécifique à la loi sur l'eau)

RED 14 – Dispositifs contre le risque de pollution accidentelle

Description de la mesure

Des dispositions simples décrites dans les dossiers de consultation des entreprises et prises en début de chantier permettront de maîtriser le risque de pollution accidentelle résultant du renversement de produits utilisés sur le chantier

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL

Les mesures prises permettront de limiter significativement les risques de pollution des eaux et du sol.

Enjeu \ Incidence	Incidence nulle	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
		Indirect	Permanent				
Enjeu moyen	Impact résiduel nul						

En l'absence d'impact résiduel négatif, aucune autre mesure n'est nécessaire.

30. Incidences et mesures en phase exploitation

30.1. Incidences sur le milieu physique

30.1.1. Incidences sur le climat

IMPACT INITIAL

L'évolution constatée par Météo France dans les Pays de la Loire est la suivante :

- ▶ Hausse des températures moyennes voisines de 0,3°C par décennie sur la période 1959-2009 ;
- ▶ Accentuation du réchauffement depuis les années 1980 ;
- ▶ Réchauffement plus marqué au printemps et surtout en été ;
- ▶ Peu ou pas d'évolution des précipitations ;
- ▶ Peu ou pas d'évolution des sécheresses.

Les tendances des évolutions du climat au XXI^e siècle :

- ▶ Poursuite du réchauffement au cours du XXI^e siècle en Pays de la Loire, quel que soit le scénario ;
- ▶ Selon le scénario sans politique climatique, le réchauffement pourrait atteindre près de 4°C à l'horizon 2071-2100 par rapport à la période 1976-2005 ;
- ▶ Peu d'évolution des précipitations annuelles au XXI^e siècle ;
- ▶ Poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et de l'augmentation du nombre de journées chaudes, quel que soit le scénario ;
- ▶ Assèchement des sols de plus en plus marqué au cours du XXI^e siècle en toute saison.

À elle seule, la réalisation ou non du projet n'aura pas d'incidence sur le climat actuel ni sur son évolution prévisible.

Incidence Enjeu	Incidence nulle	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact initial nul							

En l'absence d'impact, aucune mesure n'est nécessaire.

30.1.2. Incidences sur la qualité de l'air

L'évaluation des incidences du projet sur la qualité de l'air est réalisée par un bilan des émissions des polluants atmosphériques et par une modélisation des concentrations en dioxyde d'azote.

La principale source d'émission de gaz polluants sur la zone d'implantation du projet est le trafic automobile issu des axes de circulation.

Bilan des émissions sur la zone d'étude

Les émissions routières ont été évaluées pour le réseau d'étude pour chaque scénario : état actuel 2018, mise en service 2024 avec projet, mise en service 2024 sans projet, mise en service + 20 ans (2044) avec projet, mise en service + 20 ans (2044 sans projet).

Les polluants étudiés sont ceux listés par le guide méthodologique du 22 février 2019 du Cerema relatif au volet air et santé des études d'impact routières :

- ▶ Les oxydes d'azote (NOx),
- ▶ Les particules (PM10 et PM2.5),
- ▶ Le monoxyde de carbone (CO),
- ▶ Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM),
- ▶ Le benzène,
- ▶ Le dioxyde de soufre (SO2),
- ▶ L'arsenic,
- ▶ Le nickel,
- ▶ Le benzo[a]pyrène.

Le bilan des émissions est présenté dans le tableau à la page suivante.

Tableau 43 : Bilan des émissions de polluants atmosphériques en g/jour

	État actuel 2018	État futur 2024		État futur 2024			État futur 2044		État futur 2044		
		Sans projet	Avec projet	Écart état actuel / état futur 2024 sans projet	Écart état actuel / état futur 2024 avec projet	Écart avec / sans projet	Sans projet	Avec projet	Écart état actuel / état futur 2044 sans projet	Écart état actuel / état futur 2044 avec projet	Écart avec / sans projet
NOX	16181	12487	13120	-22,83%	-18,92%	-4,82%	12314	12470	-23,90%	-22,93%	-1,25%
PM10	1034	922	933	-10,83%	-9,77%	-1,18%	1077	1090	4,16%	5,42%	-1,19%
PM2,5	721	567	572	-21,36%	-20,67%	-0,87%	625	631	-13,31%	-12,48%	-0,95%
CO	15054	13517	13120	-10,21%	-12,85%	3,03%	15189	14734	0,90%	-2,13%	3,09%
COVNM	852	716	704	-15,96%	-17,37%	1,70%	792	777	-7,04%	-8,80%	-1,93%
Benzène	37,5	34,1	33,1	-9,07%	-11,73%	3,02%	38,7	37,5	3,20%	0,00%	3,20%
SO2	11,3	12,8	12,9	13,27%	14,16%	-0,78%	16	16,1	41,59%	42,48%	-0,62%
Arsenic	0,026	0,032	0,032	23,08%	23,08%	0,00%	0,04	0,04	53,85%	53,85%	0,00%
Nickel	0,25	0,28	0,28	12,00%	12,00%	0,00%	0,33	0,33	32,00%	32,00%	0,00%
Benzo[a]pyrène	0,037	0,038	0,038	2,70%	2,70%	0,00%	0,04	0,04	8,11%	8,11%	0,00%

Comparaison état actuel et état futur sans projet

L'analyse comparative entre ces 2 états montre une évolution différente selon les polluants :

- ▶ A l'horizon 2024, une diminution (de 9% à 23%) pour les oxydes d'azote, les particules, le monoxyde de carbone, les composés organiques volatils et le benzène. Ces diminutions sont principalement dues aux évolutions attendues sur le parc automobile roulant (renouvellement et progrès technologiques). Pour le dioxyde de soufre, l'arsenic, le nickel et le benzo[a]pyrene, les émissions sont faibles. Elles augmentent (de 2 à 23%) en raison de l'augmentation des trafics qui n'est pas suffisamment contrebalancée par les évolutions technologiques du parc automobile.
- ▶ A l'horizon 2044, une diminution par rapport à l'état actuel est constatée (de 7% à 24%) pour les oxydes d'azote, les particules PM2,5 et les composés organiques volatils. Pour le reste des polluants atmosphériques, une progression des émissions de 1% à 54% a été calculée.

Comparaison état futur sans projet et état futur avec projet

L'analyse comparative entre les états futurs avec et sans projet permet d'indiquer que les émissions des polluants évolueront assez faiblement (variation de plus ou moins 3% au maximum).

Ainsi le projet entraîne des diminutions des émissions pour le monoxyde de carbone (-3% en 2024 et en 2044), le benzène (-3% en 2024 et en 2044) et les composés organiques volatils (-2% en 2024 et en 2044).

Le projet entraîne des augmentations des émissions pour les oxydes d'azote (+4,8% en 2024 et + 1,3% en 2044), et les particules et le dioxyde de soufre (+1% en 2024 et en 2044). Toutefois, ces augmentations sont liées à l'augmentation du trafic qui se fera indépendamment du projet.

Pour le reste des polluants, aucune évolution des émissions n'est constatée entre l'état futur sans projet et avec projet.

Le projet a donc une incidence négligeable sur les émissions des polluants.

Estimation des concentrations dans l'air

Les calculs de dispersion ont permis de restituer, pour chaque scénario, les concentrations moyennes annuelles du polluant modélisé.

La méthodologie est décrite dans la partie dédiée en fin de document.

Les figures aux pages suivantes présentent les cartographies des concentrations moyennes annuelles pour le dioxyde d'azote à une hauteur de 1,5 mètres par rapport au sol, pour chaque scénario :

- ▶ Etat initial ;
- ▶ Etat référence (sans projet) aux horizons 2024 et 2044 ;
- ▶ Etat projet aux horizons 2024 et 2044.

L'analyse des cartographies permet d'indiquer :

- ▶ Les émissions polluantes dues au trafic routier sont géographiquement limitées, de l'ordre de 15 mètres de part et d'autre des infrastructures routières quel que soit le scénario ;
- ▶ Un report des émissions dues à la RD 923 au sein du hameau vers la déviation (RD 923 réaménagée) s'effectuera à l'état futur ;
- ▶ Une baisse des concentrations entre la situation actuelle et la situation de référence (sans projet) est constatée au niveau de la RD 923 au sein du hameau quel que soit l'horizon. Ainsi pour le dioxyde d'azote la baisse sera de l'ordre de 3 µg/m³ au plus près de la chaussée. Cette baisse s'accroît au niveau du hameau en situation projet puisque la RD 923 réaménagée est plus éloignée du tissu d'habitations ;

- ▶ Au droit de la RD 923 pour la situation de référence et de la future déviation (RD 923 réaménagée) pour la situation projet les concentrations sont relativement proches pour le dioxyde d'azote à l'horizon 2044 par rapport à l'horizon 2024. Les concentrations baissent rapidement avec la distance en raison des conditions de dispersion favorables ;
- ▶ A l'état futur avec le projet, les concentrations les plus élevées de la zone d'étude seront localisées au niveau du rond-point au sud de « La Loirière ». Elles sont de l'ordre de 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ce qui reste très faible ;
- ▶ Quel que soit le scénario et quel que soit l'horizon, la valeur limite pour la protection de la santé fixée à 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ est largement respectée.
- ▶

La réalisation de la déviation conduira donc à une amélioration de la qualité de l'air au sein du hameau et à une dégradation de celle-ci au droit de la future déviation.

Figure 153 : Concentrations en dioxyde d'azote – état actuel 2018

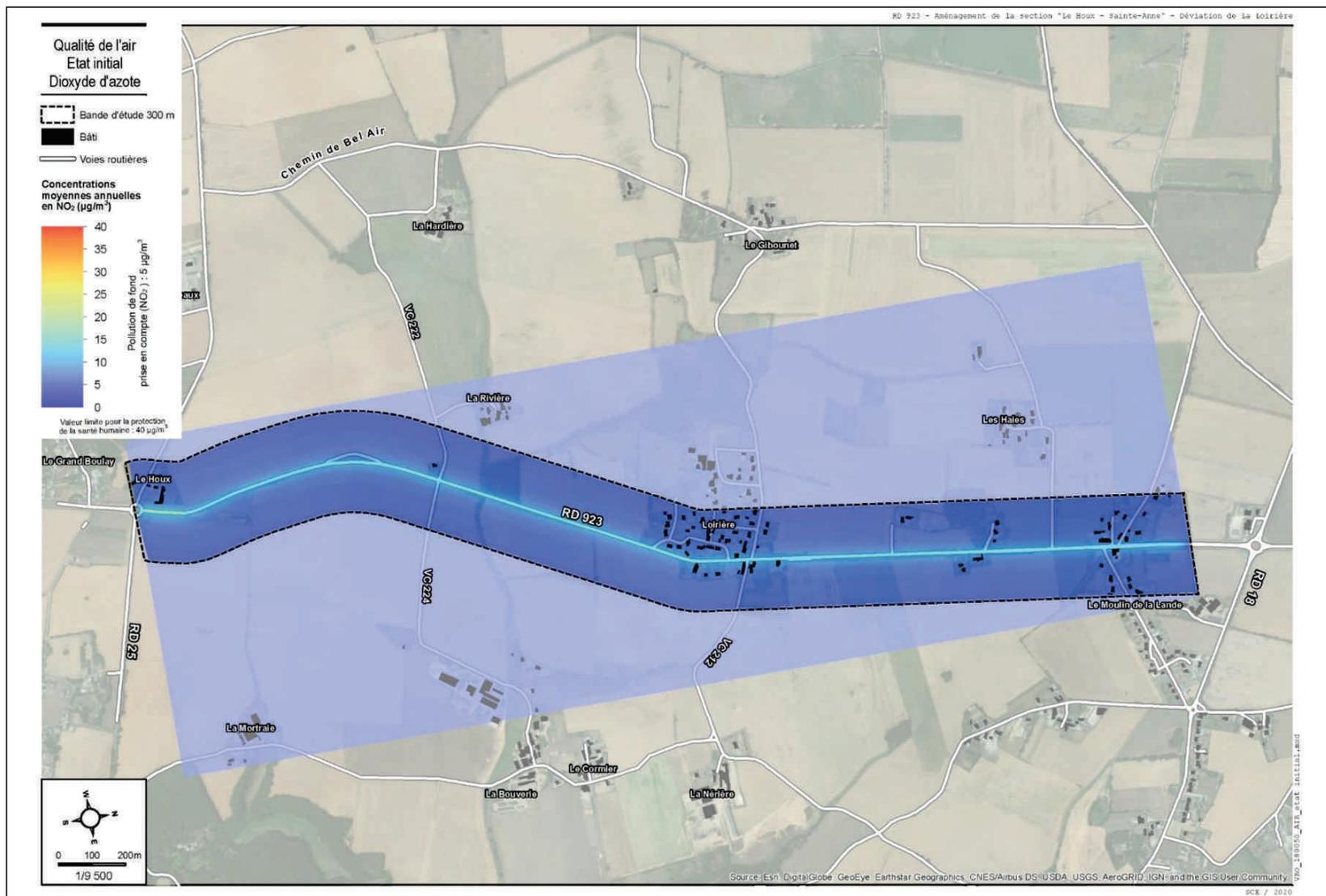


Figure 154 : Concentrations en dioxyde d'azote – état référence (sans projet) 2024

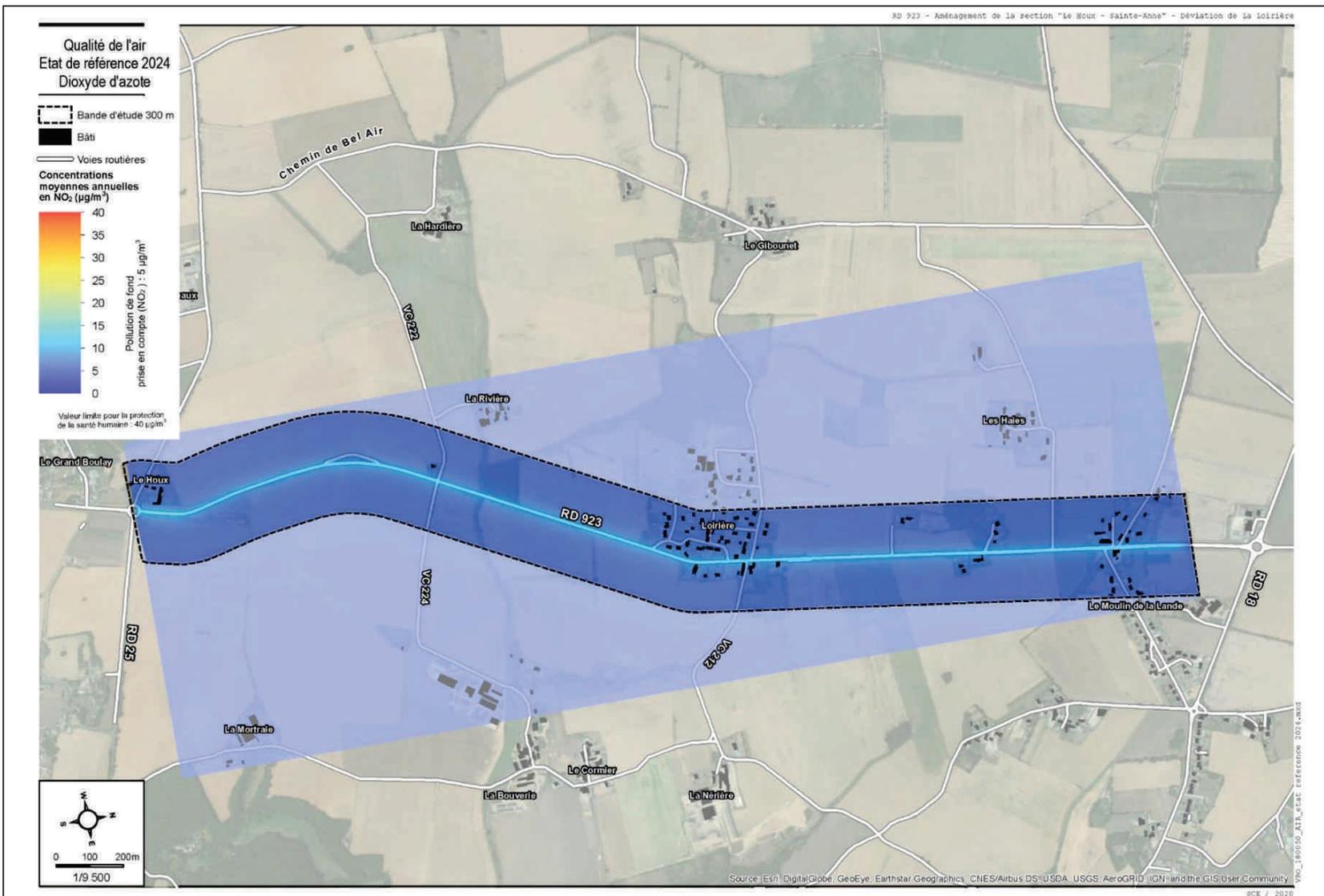


Figure 155 : Concentrations en dioxyde d'azote – état projet 2024

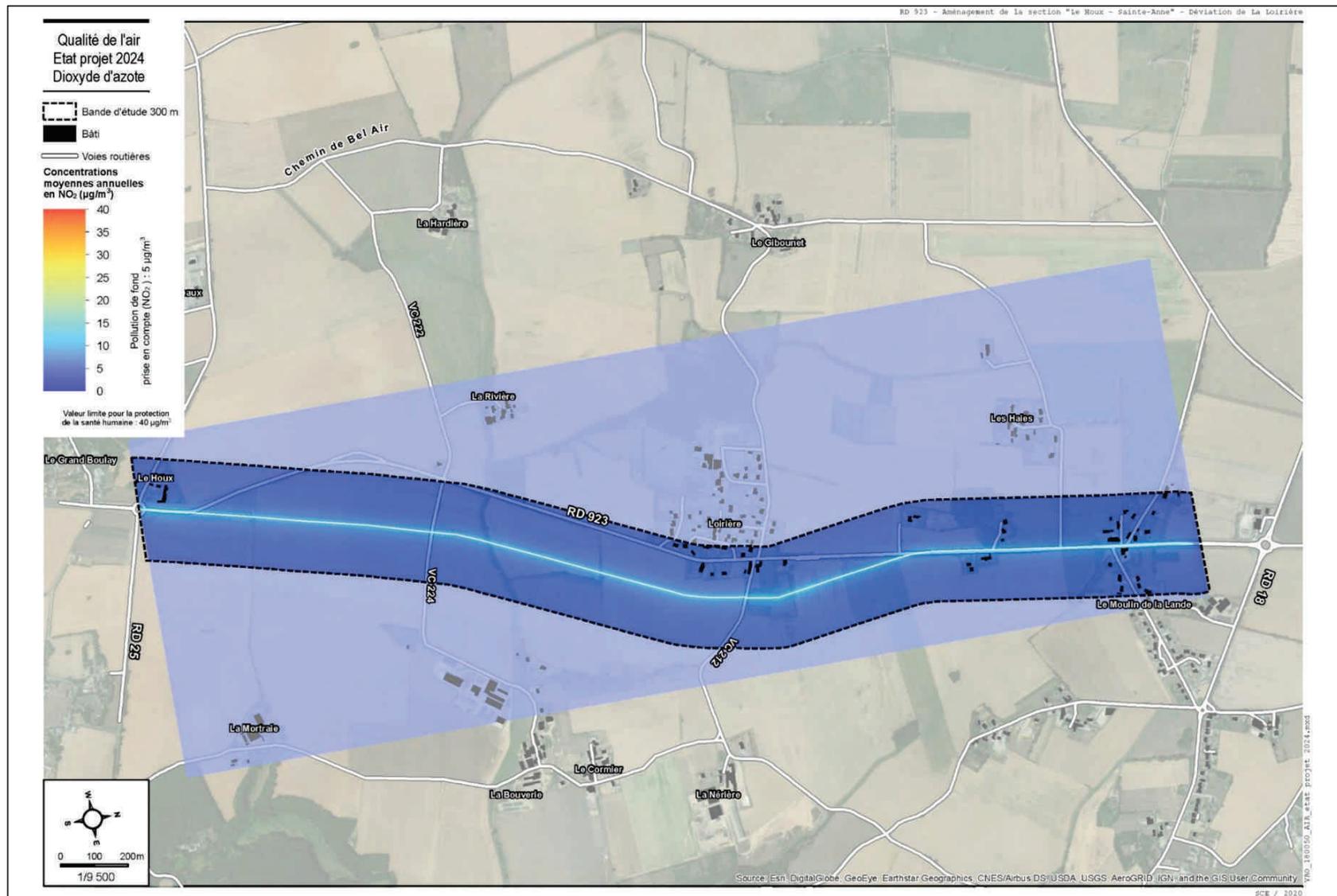


Figure 156 : Concentrations en dioxyde d'azote – état référence (sans projet) 2044

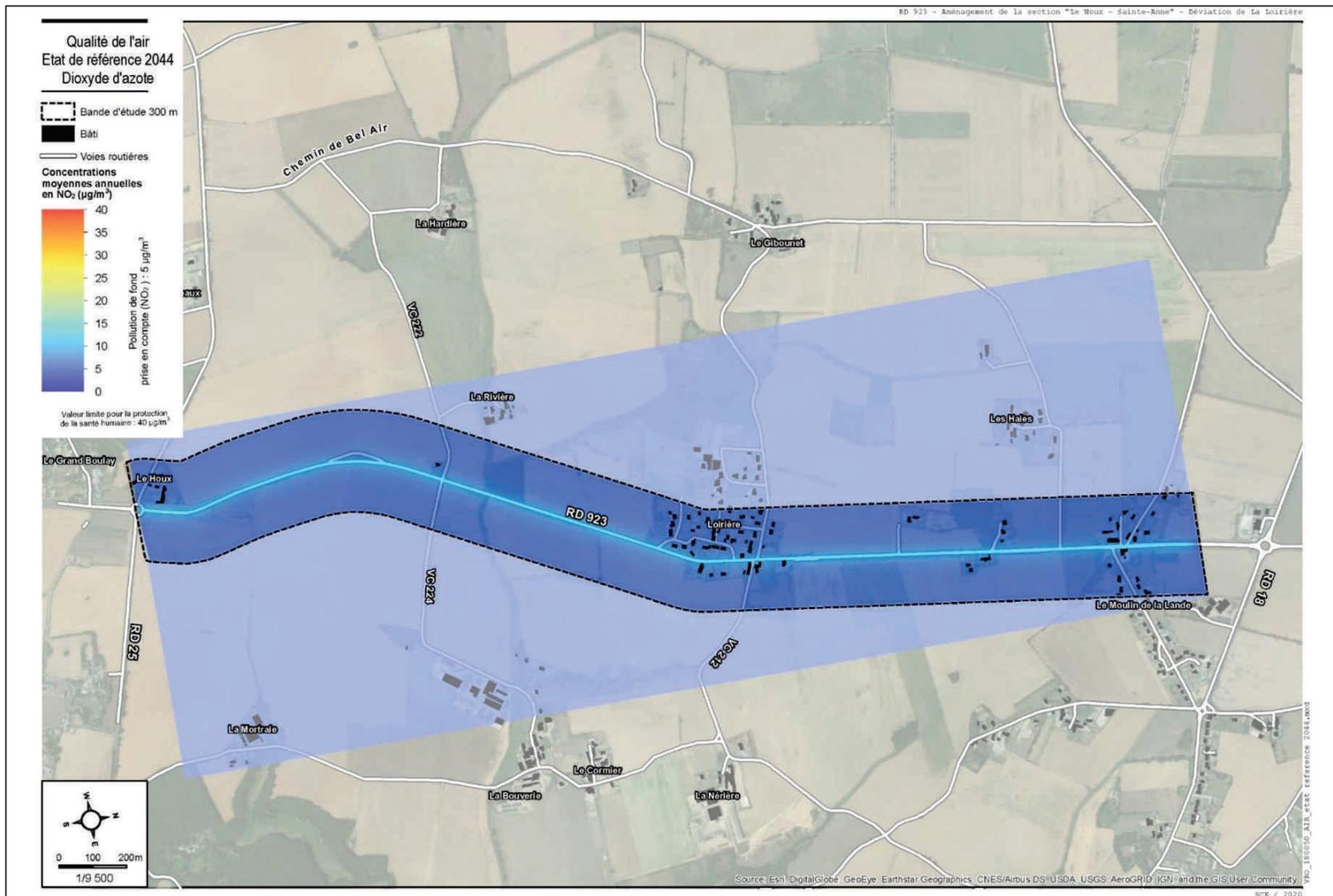
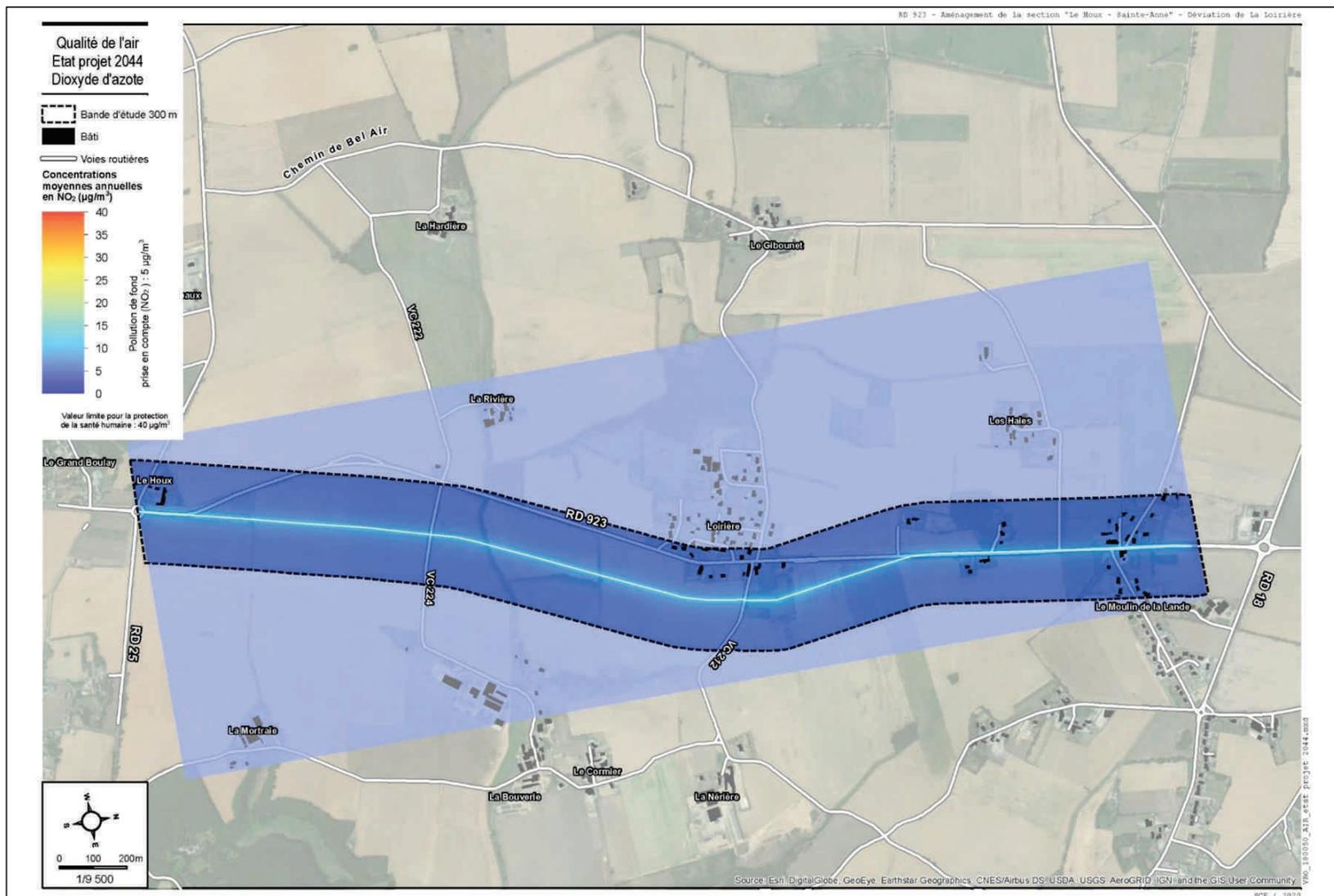


Figure 157 : Concentrations en dioxyde d'azote – état projet 2044



Evolution de l'exposition de la population à la pollution

Méthodologie

Afin d'évaluer l'exposition de la population à la pollution, l'Indice Pollution Population (IPP) est utilisé. Il s'agit d'un indicateur qui représente de manière synthétique l'exposition potentielle des personnes à la pollution atmosphérique due au projet.

L'IPP est le résultat entre le croisement des concentrations en polluant et des populations potentiellement exposées dans la bande d'étude. Il permet la comparaison entre les différents scénarios aux différents horizons d'étude.

Il convient de préciser que cet indicateur, de par sa construction, s'utilise comme une aide à la comparaison de situation. Il n'est en aucun cas le reflet d'une exposition absolue de la population à la pollution atmosphérique.

Le polluant traceur retenu pour le calcul de l'IPP est le dioxyde d'azote, conformément au guide méthodologique du 22 février 2019 relatif au volet air et santé des études d'impact routières.

Estimation de la population dans les bandes d'études

Les populations situées dans les bandes d'étude ont été estimées à partir du nombre de bâtiments présents (données d'occupation des sols orthophotos) et du nombre moyen d'occupants par résidence principale fourni par l'INSEE (2,7 en 2017).

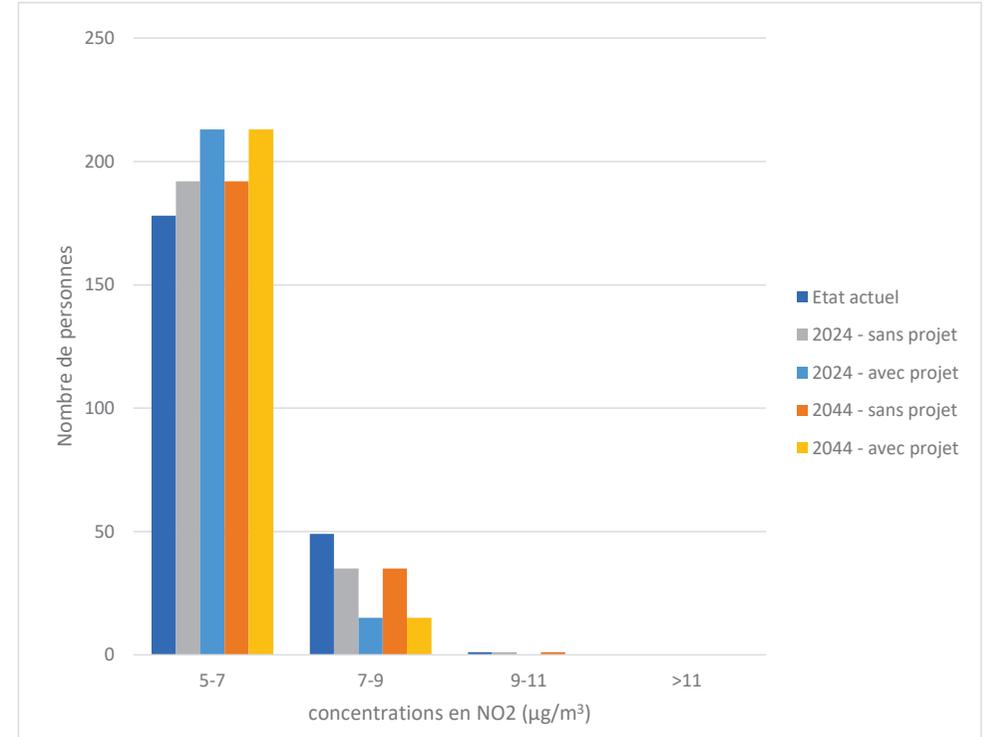
Résultats de l'IPP

Le tableau et la figure suivants présentent les résultats de l'IPP dans la bande d'étude pour l'ensemble des scénarios.

Tableau 44 : Distribution en nombre de personnes pour différentes classes de concentration

NO ₂ en µg/m ³	Nombre de personnes									
	Etat actuel	%	2024 - sans projet	%	2024 - avec projet	%	2044 - sans projet	%	2044 - avec projet	%
5-7	178	78%	192	84%	213	93%	192	84%	213	93%
7-9	49	21%	35	15%	15	7%	35	15%	15	7%
9-11	1	0%	1	0%	0	0%	1	0%	0	0%
>11	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Figure 158 : Distribution en nombre de personnes pour différentes classes de concentration



La comparaison entre les situations avec et sans projet en 2024 et 2044, montre que le projet permet de diminuer le nombre de personnes exposées à des concentrations supérieures à 7 µg/m³.

Ainsi actuellement et sans la réalisation du projet, le nombre de personnes exposées à des concentrations supérieures à 7 µg/m³ est de respectivement 50 et 36 contre 15 avec le projet. Cette diminution provient de la baisse des concentrations au sein du hameau avec la réalisation du projet et donc du nombre d'habitants exposés le long de la RD 923.

IMPACT INITIAL

La comparaison des émissions dues au trafic routier supporté par la RD 923 entre l'état de référence et l'état projet, montre que la réalisation de la déviation n'aura pas d'incidence sur les émissions des polluants et donc ne contribuera pas à une dégradation de la qualité de l'air.

Les concentrations modélisées en dioxyde d'azote entre l'état de référence (sans projet) et l'état projet modélisées sont très proches et très faibles.

Le réaménagement de la RD 923 permet en revanche de déplacer spatialement les émissions et d'exposer moins de personnes à des concentrations plus élevées.

Le projet a donc une incidence positive.

<i>Incidence</i> <i>Enjeu</i>	Incidence positive faible	Direct Indirect		Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme	
Enjeu moyen	Impact initial positif faible	X	X	X	X	X

30.1.3. Incidences sur la topographie et les sols

IMPACT INITIAL

Des terrassements sont nécessaires à la réalisation du projet. Ces travaux seront d'ampleur limitée. En effet, il s'agit d'un « lissage » du profil en long à la recherche des meilleures conditions de déplacement sur la nouvelle voie : écrêtement des reliefs interceptés ou comblement plus ou moins limité des points bas.

Le projet de terrassement se décompose en deux types :

- ▶ Un chantier de terrassement « grande masse » dans la section de tracé neuf : depuis le giratoire du Houx jusqu'au raccordement à la route existante au nord de «La Loirière» ;
- ▶ Un chantier de terrassement d'élargissement de route existante dans la section entre «La Loirière» et Sainte-Anne.

Ces opérations génèrent donc des mouvements de terre qui modifient la topographie initiale, en particulier sur le tronçon de la déviation où il s'agit de créer une nouvelle infrastructure au travers notamment du talweg de la Rivière.

La première phase des travaux consiste au décapage de la terre végétale (sur une épaisseur d'environ 30 cm) puis la création des déblais et de remblais suivant le profil établi pour la meilleure insertion du projet dans le site.

A ce stade des études (phase AVP), les mouvements de terre nécessaires à l'aménagement de la RD 923 sont ainsi estimés :

Tableau 45 : Synthèse des mouvements de terre liés au projet

	Décapage terre végétale m ³	Déblai m ³	Déblai réutilisé en remblai m ³	Déblai réutilisé en merlon m ³	Soit un excédent de matériaux m ³
TOTAL	30 720	83 800	40 750	6 410	36 640

Source : SCE (Dossier AVP, 08/220)

Compte tenu de la recherche d'un équilibre entre déblai/remblai, le projet ne nécessite pas un apport conséquent de matériaux extérieurs (volume estimé à 8 800 m³).

Enjeu \ Incidence	Incidence moyenne	Direct		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
		Direct	Indirect					
Enjeu faible	Impact initial négatif faible	X	X	X	X	X	X	X

MESURES DE REDUCTION

RED 15 – Gestion optimale des matériaux

Description de la mesure

Lors des études de détail une étude géotechnique sera réalisée afin de préciser la nature des matériaux et leur condition de réemploi. Le profil en long sera optimisé afin de rechercher l'équilibre des matériaux.

Le chantier sera traité en déblai avec mise en remblai.

Au stade AVP, l'hypothèse suivante est pour l'instant retenue pour la section en tracé neuf :

- ▶ 50% des matériaux de déblai réutilisés sont mis en remblai immédiatement,
- ▶ 50% des matériaux de déblai réutilisés sont mis en stock provisoire avant mise en remblai,
- ▶ 100% des matériaux de déblai réutilisés sont mis en stock provisoire avant mise en merlon.

La terre végétale est stockée dans les emprises pour un réemploi en revêtement des talus sur une épaisseur d'au moins 20cm. Cette épaisseur est portée jusqu'à 50 cm dans les délaissés. La terre végétale sera entièrement réutilisée sur les talus et les merlons .

Dans la mesure du possible les volumes de matériaux en excédent seront réemployés sur place dans le cadre des aménagements paysagers ou celle des merlons anti-bruit (butte de terre).

Le réemploi des matériaux en couche de forme sera également recherché. A cette fin, les critères environnementaux seront mis en place dans le cadre de l'évaluation des offres associées aux marchés de travaux afin d'inciter les entreprises à rechercher des solutions techniques qui permettent de maximiser le réemploi de déblais issus du site. Les caractéristiques géotechniques de ces derniers seront toutefois déterminantes.

Les excédents résiduels seront ensuite évacués. Cette évacuation se fera sur des sites adaptés et agréés et ne portera atteinte en aucun cas à des zones sensibles (zones humides, fonds de vallons, délaissés ...).

Les excédents de matériaux seront dans la mesure du possible déposés dans les délaissés et recouverts de terre végétale.

Une attention particulière sera portée à la conception et au modelage des talus de déblais afin d'éviter tout risque de ravinement et d'érosion (notamment par une végétalisation rapide).

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Dès le démarrage des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACTS RESIDUELS

Les effets résiduels du projet sur la topographie seront maîtrisés autant que possible et donc négligeables.

Enjeu \ Incidence	Incidence faible	Direct		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
		Direct	Indirect					
Enjeu faible	Impact résiduel négatif négligeable	X	X	X	X	X	X	X

30.1.4. Incidences sur les eaux souterraines

30.1.4.1. Incidences sur la circulation des nappes

IMPACT INITIAL

Les formations géologiques, constituées de roches sédimentaires, ne présentent aucun aquifère d'importance. Quelques nappes superficielles peuvent être présentes mais ne sont pas exploitables.

Ainsi, aucune nappe n'est exploitée pour l'alimentation en eau potable dans le secteur.

De plus, le projet ne prévoit que quelques déblaiements superficiels et n'est donc pas de nature à nécessiter un rabattement de nappe.

Les incidences du projet sur l'hydrogéologie peuvent être considérées comme nulles.

Enjeu	Incidences	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect	Permanent	Permanent				
Enjeu faible	Incidence nulle							
	Impact initial nul							

En l'absence d'impact, aucune mesure n'est nécessaire

30.1.4.2. Incidences quantitatives

IMPACT INITIAL

L'exploitation des nouvelles infrastructures ne nécessite aucun prélèvement dans les eaux souterraines.

Sur le plan quantitatif, le projet est sans effet sur les eaux souterraines.

Enjeu	Incidences	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect	Permanent	Permanent				
Enjeu faible	Incidence nulle							
	Impact initial nul							

En l'absence d'impact, aucune mesure n'est nécessaire.

30.1.4.3. Incidences qualitatives

IMPACT INITIAL

Les impacts potentiels sur la qualité des eaux souterraines sont limités au risque de pollution (par des hydrocarbures, huiles, métaux, etc.) et en cas d'accidents.

Les surfaces de circulation des véhicules de la nouvelle voie et des voies de désenclavement sont toutes imperméabilisées.

Enjeu	Incidences	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect	Permanent	Permanent				
Enjeu faible	Incidence moyenne		X		X			X
	Impact initial faible							

MESURE DE REDUCTION (mesure spécifique à la loi sur l'eau)

RED 16 – Mise en place d'un dispositif de traitement des eaux pluviales de la voie principale, de la voie de rétablissement VC2, du carrefour giratoire et de la voie de désenclavement longeant la RD 923

RED 17 – Mise en place d'un dispositif de traitement des eaux pluviales de la voie de désenclavement située à l'ouest du « Moulin de la Lande

RED 18 – Installation de dispositifs permettant de maîtriser le risque de pollution accidentelle

Description de la mesure

Les mesures prises pour le traitement des eaux pluviales et la mise en place de dispositifs pour maîtriser le risque de pollutions participeront à la gestion du risque de pollution des nappes. Elles sont décrites au paragraphe 30.1.5.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Dès le démarrage des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL

Le projet n'aggrave pas la situation actuelle et contribue même à l'améliorer : les nouvelles conditions de circulation permettront de réduire les accidents et la présence de dispositifs de traitement des eaux limiteront les risques de pollution. De ce fait, les risques de pollution de la nappe et du sous-sol seront limités.

Enjeu	Incidences	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect	Permanent	Permanent				
Enjeu faible	Incidence positive	X			X			X
	Impact résiduel positif							

30.1.5. Incidence sur la qualité des eaux superficielles

L'enjeu est de préserver la qualité des milieux récepteurs, à savoir le ruisseau de Grée, le marais en aval, via ses affluents.

L'impact d'un tel aménagement sur les milieux aquatiques est lié essentiellement au risque de perturbation de la qualité du milieu aquatique, par apport de charges polluantes liées au lessivage de surfaces imperméabilisées/artificialisées.

Dans le cas du présent projet, les eaux ruisselées seront gérées par rétention/régulation jusqu'à une pluie d'occurrence décennale. Les ouvrages seront de différents types :

- ▶ Bassin de rétention avec dispositif de traitement des eaux pour la voie principale créée, la voie de rétablissement VC2, le carrefour giratoire et la voie de désenclavement longeant la RD 923.
- ▶ Fossés/cunettes pour la voie de désenclavement située à l'ouest du lieu-dit le Moulin de la Lande.

Par conséquent, le projet limitera le transfert de polluants vers le milieu aquatique jusqu'à une pluie de période de retour supérieure à décennale.

De manière exhaustive, il est possible de distinguer :

- ▶ Les pollutions chroniques ponctuelles, imputables à la présence potentielle de substances polluantes et/ou toxiques, tels que les désherbants, ainsi qu'au ruissellement des eaux de lavage, de véhicules en particulier ;
- ▶ Les pollutions accidentelles (accident ou incendie sur la voirie ou sur un bâtiment), susceptibles d'entraîner le déversement de produits toxiques, polluants ;
- ▶ Les pollutions saisonnières liées à l'utilisation de produits de déverglacement ou de déneigement.

30.1.5.1. Pollution chronique

IMPACT INITIAL

La pollution chronique est générée par le lessivage des chaussées lors des événements pluvieux. Elle est en relation directe avec le trafic par : l'usure de la chaussée, les dépôts de graisse et d'huile, l'usure des pneumatiques et les résidus de combustion (pour les bus à propulsion thermique). Ces éléments sont accumulés par le temps sec et entraînés par le flot des eaux pluviales sur la plateforme routière. Du point de vue qualitatif, cette pollution est caractérisée par des paramètres spécifiques : les Matières En Suspension (MES), les hydrocarbures, les métaux lourds, etc.

La nature des éléments caractéristiques de la pollution chronique est assez bien connue, mais les quantités peuvent fluctuer fortement selon les sites (microclimat, surface de chaussée, fréquence des épisodes pluvieux, etc.) et selon les trafics.

Depuis 2013, le trafic actuel sur la RD 923 est en hausse et les prévisions indiquent une augmentation de celui-ci. Cette évolution sera génératrice de flux de pollution qui devra être gérée par les ouvrages de gestion des eaux pluviales.

Les principaux éléments polluants, définis dans la note « Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières » éditée par le SETRA en juillet 2006, sont les suivants :

- ▶ Les MES ;
- ▶ La DCO ;
- ▶ Les métaux (zinc, cuivre, cadmium). A noter que le plomb n'est pas pris en compte ; il a presque disparu des rejets (grâce à une essence moins chargée en plomb et à la désulfuration du parc automobile) ;
- ▶ Les hydrocarbures totaux ;
- ▶ Les HAP.

Enjeu / Incidence	Incidence moyenne	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Enjeu moyen	Impact initial moyen	X		X	X	X	X	X

MESURE DE REDUCTION

Le projet prévoit la mise en œuvre d'ouvrages de rétention/régulation des eaux pluviales dimensionnés pour une pluie d'occurrence décennale. La loi impose de ne pas rejeter des eaux dont la qualité serait incompatible avec le respect à terme des objectifs de qualité du milieu récepteur. Les ouvrages ne seront pas étanchéifiés et permettront une infiltration des eaux lors des premières pluies. Le traitement des eaux pluviales par les ouvrages de rétention/régulation, avant rejet vers le milieu récepteur, fait partie intégrante des travaux.

Selon les données du GRAIE (Source : Pollution des eaux pluviales – Risques réels et avantages – Juin 2014), les masses polluantes annuellement rejetées à l'aval des collecteurs pluviaux sont très variables. Les ordres de grandeur des concentrations moyennes pour des parkings concernant les principaux paramètres représentatifs de la pollution urbaine, sont les suivantes :

- ▶ MES : 260 mg/l ;
- ▶ DCO : 150 mg/l ;
- ▶ DBO5 : 24 mg/l.

Selon le GRAIE (Source : Les hydrocarbures dans les eaux pluviales – Solutions de traitement et perspectives), les spécificités de la pollution des eaux de ruissellement classiques sont :

- ▶ « Une faible concentration en hydrocarbures, généralement inférieure à 5 mg/l ;
- ▶ Une pollution essentiellement particulaire, y compris pour les hydrocarbures qui sont majoritairement fixés aux particules ;
- ▶ Une pollution peu organique.

En conséquence, la décantation et le piégeage des polluants au travers les ouvrages de gestion des eaux pluviales sont les deux principes de traitement susceptibles d'être efficaces. »

RED 16 – Mise en place d'un dispositif de traitement des eaux pluviales de la voie principale, de la voie de rétablissement VC2, du carrefour giratoire et de la voie de désenclavement longeant la RD 923

Description de la mesure

L'ouvrage de décantation mis en œuvre pour dépolluer les eaux de ruissellement a pour objectif que les particules soient piégées dans le bassin avant leur sortie de l'ouvrage, c'est-à-dire que son temps de chute soit inférieur au temps de traversée de l'ouvrage par l'effluent. Ce qui se traduit par le modèle de Hazen :

$$V_h = (Q_e - Q_f) / S * L_n (Q_e / Q_f)$$

V_h : Vitesse de sédimentation des particules des plus fines ou vitesse de Hazen (m/h).

Q_e et Q_f : Débit en entrée et sortie de l'ouvrage (m³/s). Pour le débit d'entrée, il a été retenu un débit égal à celui résultant d'une pluie de retour T=1an suivant des coefficients de Montana de Nantes-Bouguenais.

S : Surface du décanteur (m²) qui correspond à la surface miroir à 0,20m du fond du bassin.

Tableau 46 : Synthèse des calculs de la vitesse de sédimentation dans le bassin de rétention

Bassin de rétention	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Surface de décantation dont la hauteur d'eau entre le fond du bassin et l'ouvrage de régulation est d'environ 0,10m : surface minimale de 2 400m² ▶ Débit de pointe pour une pluie de retour T=1an : 0,20m³/s pour un bassin versant collecté de 48 759m² 	V _h = 0,40m/h

Cette vitesse permet de déduire le taux d'abattement pour les MES du bassin de rétention des eaux pluviales. Cette vitesse sera d'autant plus faible en raison de la mise en place d'une entrée/sortie opposée et alterne au sein de l'ouvrage.

Tableau 47 : Taux d'abattement des MES contenues dans les eaux pluviales (source : Gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement, Décembre 2008)

Vitesse de chute en cm/s	Vitesse de chute en m/h	Rendement en % pour MES
0,0003	0,01	100
0,001	0,04	98
0,003	0,1	95
0,014	0,5	88
0,027	1	80

RED 16 – Mise en place d'un dispositif de traitement des eaux pluviales de la voie principale, de la voie de rétablissement VC2, du carrefour giratoire et de la voie de désenclavement longeant la RD 923

Selon le guide technique de gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement, le taux minimum après décantation ne peut être inférieur à 80% pour les MES ce qui correspond à une vitesse de chute maximale de 1 m/h.

Dans le cas du projet, le taux d'abattement théorique du bassin de rétention sera de 90%.

Les autres paramètres caractéristiques de la pollution chronique des eaux pluviales dépendent directement des MES, c'est pourquoi il est appliqué un coefficient pondérateur pour tenir compte de leur spécificité (cf. guide évoqué ci-dessus)

Tableau 48 : Valeur d'abattement pour les autres paramètres

	MES	DCO	DBO ₅
Coefficient pondérateur	1	0,875	0,925
Taux d'abattement (en %)	90	78	83

Les différents taux d'abattement des MES, DCO et DBO₅ montrent ainsi un traitement qualitatif des eaux du bassin de rétention. Cette décantation permettra également d'abattre la concentration des hydrocarbures entre l'entrée et la sortie de l'ouvrage.

En complément, une cloison siphonée sera installée afin d'empêcher tout rejet intempestif en cas de pollution ou de présence de corps flottants.

Ainsi, ces abattements permettront de protéger le milieu récepteur et d'améliorer la gestion actuelle des eaux de la RD 923.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Dès le lancement des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

RED 17 – Mise en place d'un dispositif de traitement des eaux pluviales de la voie de désenclavement située à l'ouest du « Moulin de la Lande »

Description de la mesure

Les fossés de voirie, mis en œuvre pour gérer les eaux de ruissellement de cette voie de désenclavement, ont également pour objectif que les particules soient piégées dans les fossés avant leur rejet dans le réseau de fossés alimentant la ruisseau La Rivière.

En effet, la forme linéaire des fossés (linéaire de 250ml), leur mode de fonctionnement (ajutage régulé à 3l/s/ha avant rejet et infiltration partielle des eaux) et la typologie du bassin versant collecté (voie secondaire à faible trafic) assureront une gestion efficace des eaux.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Dès le lancement des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL

Les différents taux d'abattement des MES, DCO et DBO₅ et les ouvrages mis en place montrent ainsi un traitement qualitatif des eaux pluviales issues des voies créées. Cette gestion/décantation permettra également d'abattre la concentration des hydrocarbures entre l'entrée et la sortie des ouvrages. Ainsi, ces abattements permettront de protéger le milieu récepteur.

De plus, la route actuelle ne disposant pas de dispositif de traitement, la nouvelle voirie permettra une amélioration significative par rapport à l'existant quant au risque de pollution du milieu récepteur.

Enjeu	Incidence	Incidence positive		Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Direct	Indirect	Permanent	Permanent					
Enjeu moyen		Impact résiduel positif		X	X		X		X	X

30.1.5.2. Pollution accidentelle

IMPACT INITIAL

La pollution accidentelle correspond au risque aléatoire d'un déversement sur la voirie de produits toxiques, polluants ou dangereux, à la suite d'accidents de la circulation, notamment ceux impliquant une fuite du

⁹ La mise en place d'un vannage mécanique est désormais proscrite car peu fiable. On lui préfère le boudin gonflable, mis en place par les services SDIS chargés de gérer l'incident. Cette solution a été validée en concertation avec le SDIS 44.

réservoir ou mécanique (par exemple sur les poids-lourds). Les produits mis en cause sont, dans la majorité des cas, des hydrocarbures et/ou huiles, des substances organiques ou des acides.

Étant donné son caractère accidentel, le risque est difficilement quantifiable en termes de localisation et de fréquence. Les conséquences d'une pollution accidentelle dépendent de la nature et de la quantité de polluant répandu, des conditions météorologiques (une forte pluie favorisera le transfert des polluants) et des conditions du milieu récepteur (période de basses eaux ou non). Par contre, la réalisation de la déviation va réduire le risque de pollution accidentelle en améliorant les conditions de la circulation sur cet axe très fréquenté et accidentogène. Le projet a par conséquent une incidence positive et à long terme en réduisant les risques de pollution accidentelle.

En cas de pollution accidentelle, consécutive par exemple à un accident de la circulation, des précautions doivent être prises, d'une part pour la sécurité des personnes et d'autre part, pour limiter l'extension de la pollution dans le milieu naturel. Cette démarche est également à suivre si l'origine d'une telle pollution est liée à des activités humaines.

Enjeu	Incidence	Incidence moyenne		Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
		Direct	Indirect	Permanent	Permanent				
Enjeu moyen		Impact initial moyen		X		X		X	

MESURE DE REDUCTION (mesure spécifique à la loi sur l'eau)

RED 18 – Installation de dispositifs permettant de maîtriser le risque de pollution accidentelle

Description de la mesure

Les dispositifs hydrauliques destinés à collecter et à réguler les eaux pluviales issues de l'impluvium routier seront aménagés de manière à permettre le piégeage d'une éventuelle pollution accidentelle.

Le principe retenu repose notamment sur la possibilité de bloquer une éventuelle pollution accidentelle au niveau des ouvrages de gestion des eaux pluviales (bassin de rétention et fossés) à l'exutoire des bassins de collecte des eaux pluviales, via des boudins gonflables⁹ positionnés par les services en charge de gérer toute pollution.

Le bassin de rétention (voirie principale) et les fossés (voie de désenclavement au niveau du Moulin de la Lande) seront ainsi équipés de boudins gonflables qui permettront le blocage des écoulements potentiellement souillés avant leur rejet dans le réseau hydrographique aval. La pollution ainsi bloquée sera ensuite évacuée pour traitement.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	A la mise en service	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL

Les dispositifs mis en place permettront de limiter significativement l'impact d'une pollution accidentelle sur le milieu récepteur. De plus, les conditions de sécurité après aménagement sur cette section seront bien supérieures à celles existantes aujourd'hui. Le risque d'accident de la circulation, et *a fortiori* le risque de déversement accidentel d'un volume significatif de produits polluants sur la chaussée au niveau de la voie, devrait en effet y être plus faible que celui existant actuellement. Ce risque n'est toutefois pas à écarter dans le cadre du projet.

Enjeu \ Incidence	Incidence positive			Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
	enjeu moyen	Impact résiduel positif			X	X		X	X	X

30.1.5.3. Pollution saisonnière

IMPACT INITIAL

Le salage ou le sablage en cas de neige ou de verglas sur les secteurs routiers peut être source de pollution par lessivage des sols. L'exploitation actuelle de la voirie existante prévoit déjà l'utilisation de sel saisonnier. Toutefois, étant donné le climat doux de la région et la très faible création de nouvelles portions de voiries circulées, la quantité supplémentaire de sel utilisée pour l'exploitation du projet est négligeable voire nulle.

La pollution générée par un épisode pluvieux dépend de plusieurs paramètres dont principalement :

- ▶ La hauteur de la pluie tombée ;
- ▶ L'intensité de la pluie ;
- ▶ La pente et la nature de la surface.

Cette pollution dépend également de la durée de la période sèche (période d'accumulation des polluants) précédant « la pluie tombante ». De façon schématique, plus cette durée est longue, plus l'apport en polluants est important. Elle varie aussi au cours de la tombée d'une pluie : En effet, peu après le début de la pluie, la concentration des eaux en polluant atteint son maximum (effet « premier flot ») avant de décroître.

En conclusion, la pollution des eaux pluviales montre d'importantes variations en raison des nombreux paramètres qui la régissent et de leur variabilité.

Pour réduire les incidences d'une pollution, les opérations de salage et d'entretien hivernal devront respecter les normes et recommandations du SETRA.

Aussi, l'entretien des surfaces enherbées, des aménagements paysagers et des espaces associés, se fera selon des techniques non polluantes. L'utilisation de produits phytosanitaires sera proscrite, afin de protéger les ressources en eau. Les techniques alternatives utilisées peuvent être de natures différentes : balayage et brossage mécanique, désherbage thermique à flamme, fauchage, paillage, plantes couvre-sols, prairies fleuries et mellifères, désherbage manuel et mécanique.

Ces dispositions prises, qui font partie intégrante du projet, aucune autre mesure spécifique ne se justifie.

Enjeu \ Incidence	Incidence nulle			Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
	Enjeu faible	Impact initial nul								

30.1.6. Incidences quantitatives des eaux pluviales

IMPACT INITIAL

Le projet va créer de nouvelles surfaces imperméabilisées. Ceci va contribuer à modifier les écoulements naturels actuels, en augmentant le coefficient de ruissellement du bassin versant concerné. Ainsi, une augmentation des débits de pointe lors des événements pluvieux et un raccourcissement du temps d'apport des eaux pluviales vers le milieu récepteur seront générés.

Le projet s'accompagne de la mise en œuvre d'ouvrages de gestion des eaux pluviales afin de compenser l'augmentation des débits de ruissellement et éviter des désordres hydrauliques en aval du projet. Ces ouvrages permettront d'améliorer la situation actuelle étant donné l'absence de ces dispositifs pour la RD 923 actuelle sur l'itinéraire concerné.

Ces ouvrages de gestion des eaux pluviales sont dimensionnés pour une pluie journalière de fréquence décennale, avec un débit de fuite calé à 3 l/s/ha. Concernant la voie principale, la voie de rétablissement VC2, le carrefour giratoire et la voie de désenclavement longeant la RD 923, les eaux seront recueillies gravitairement par des ouvrages situés en bordure des voies (noues, fossés ou caniveaux) puis orientées vers le bassin de rétention.

La gestion des eaux pluviales concernera uniquement la collecte des eaux de ruissellement issues des nouvelles surfaces imperméabilisées/artificialisées incluses dans le bassin versant du ruisseau la Rivière. En effet, les actions suivantes sont prévues dans le cadre du projet :

- ▶ Une transparence hydraulique des eaux de ruissellement, issues de la voirie existante entre le rond-point du Moulin de la Lande jusqu'au raccordement à la requalification de la voie (au sud du Moulin de la Lande), sera effectuée. Cette transparence sera réalisée par des fossés ou ouvrages hydrauliques busés.
- ▶ Une transparence hydraulique, vis-à-vis des apports extérieurs (culture, prairie...), sera appliquée par la mise en place de fossés périphériques et parallèles aux nouvelles surfaces imperméabilisées.

L'ensemble des ouvrages hydrauliques a été dimensionné selon la Méthode des Pluies et les coefficients Montana locaux (station de Nantes).

Les dispositifs de régulation hydraulique permettront d'assurer également pour les petites pluies de type pluies mensuelles un abattement de la charge polluante des eaux pluviales issues de la plate-forme routière. Un dispositif de piégeage d'une éventuelle pollution accidentelle sera mis en place au niveau du bassin.

MESURE DE REDUCTION (mesure spécifique à la loi sur l'eau)

RED 19 – Mise en place d'ouvrages hydrauliques pour la gestion des eaux pluviales

Description de la mesure

Concernant la voie principale, la voie de rétablissement VC2, le carrefour giratoire et la voie de désenclavement longeant la RD 923, les eaux de ruissellement de la plateforme routière sont recueillies par des fossés enherbés ou par des caniveaux. La continuité de ces fossés est assurée par des collecteurs au niveau des points singuliers. C'est le cas au niveau du giratoire de « La Loirière ». Le long de « Belle Issue », le fossé est dévoyé derrière une haie conservée pour sa qualité environnementale. Une bordure positionnée en fond d'accotement permet la récupération des eaux de pluie routières vers le fossé en aval de la haie.

Au niveau des remblais, un système de bordures et d'avaloir avec une canalisation enterrée assure le recueil et la continuité du réseau d'assainissement.

Les eaux ainsi collectées sont dirigées vers un bassin routier multifonction de traitement, de stockage et de régulation avant rejet vers le ruisseau La Rivière. Celui-ci est dimensionné pour stocker et traiter par simple décantation un volume correspondant à une averse décennale. **Son volume utile est de 1 350 m³ pour une surface collectée de 48 759m² (surface collectée appelée S1 dans le tableau ci-dessous).**

Concernant la voie de désenclavement située à l'ouest du Moulin de la Lande, les fossés de stockage présenteront un volume correspondant à une averse décennale. **Le volume utile est de 70 m³ pour une surface collectée de 1 900m² (surface collectée appelée S2 dans le tableau ci-dessous).**

Conformément au SDAGE Loire-Bretagne, le débit de fuite spécifique retenu pour le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales est de 3l/s/ha pour une pluie décennale et pour une surface imperméabilisée raccordée supérieure à 1/3 ha. Le calcul des volumes a été réalisé suivant la méthode des pluies avec des coefficients Montana locaux suivant des pas de temps de 6-60 min, 60-360 min et 360-2880 min.

Tableau 49 : Synthèse de l'assainissement routier

Bassin versant	Surface concernée	Gestion des eaux (Période de retour)	Surface collectée (m ²)	Débit de pointe T= 10ans avant aménagement à l'état initial (l/s)	Débit de pointe T= 10ans après aménagement et sans gestion des eaux pluviales (l/s)	Débit de rejet avec gestion des eaux pluviales (l/s)	Débit de fuite spécifique (l/s/ha)
BV ruisseau La Rivière	S1	Rétention/Infiltration partielle (T = 10 ans)	48 759	160	851	14,6	3
	S2	Rétention/Infiltration partielle (T = 10 ans)	1 900	9	59	0,6	3

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Dès le démarrage des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL

Les effets résiduels du projet sur la gestion des eaux pluviales seront maîtrisés autant que possible et donc négligeables.

Enjeu \ Incidence	Incidence positive	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect	Permanent	Permanent	Court	Moyen	Long	
Enjeu moyen	Impact résiduel positif	X	X		X	X	X	X

30.1.7. Incidences en cas d'événements pluvieux dont la période de retour est supérieure à 10 ans

IMPACT INITIAL

Pour des pluies de retour supérieures à T = 10 ans, les ouvrages de gestion des eaux pluviales seront sous dimensionnés. Lorsque les volumes décennaux seront atteints, les ouvrages surverseront via une surverse et par gravité à différents points :

- ▶ Pour le bassin de rétention, les eaux débordement directement dans le ruisseau La Rivière ;
- ▶ Pour les fossés de la voie désenclavement à l'ouest du Moulin de la Lande, les eaux débordent dans le réseau de fossé communal puis elles rejoindront le ruisseau la Rivière.

En cas de débordement, les surverses n'auront aucune incidence en aval sur le milieu récepteur et des habitations.

Enjeu \ Incidence	Incidence nulle	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect	Permanent	Permanent	Court	Moyen	Long	
Enjeu nul	Impact initial nul							

En l'absence d'impact négatif, aucune mesure n'est nécessaire.

30.1.9. Incidences sur les écoulements naturels interceptés

IMPACT INITIAL

Le projet routier se situe à l'intérieur du bassin versant amont de la Grée.

A ce niveau, la route à réaménager et le tronçon de déviation interceptent des petits écoulements superficiels et notamment le ruisseau la Rivière. Il est ainsi nécessaire d'assurer la transparence du projet routier vis-à-vis de la continuité hydraulique et écologique de ce cours d'eau.

Enjeu \ Incidence	Incidence forte	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Enjeu moyen	Impact initial négatif fort	X			X			X

MESURE DE REDUCTION (mesure spécifique à la loi sur l'eau)

RED 20– Rétablissement de la transparence du projet routier vis-à-vis du cours d'eau

Description de la mesure

Un ouvrage hydraulique sera installé au droit du franchissement pour garantir le rétablissement de l'écoulement traversé.

Ce futur ouvrage de rétablissement hydraulique sera dimensionné pour une crue de fréquence centennale. Il assurera en effet le passage, sans mise en charge amont, du débit de pointe de période de retour T = 100 ans.

L'ouvrage prévu est un ouvrage fermé à radier. Un lit naturel d'une épaisseur de 30 cm sera reconstitué sur le radier de l'ouvrage. La reconstitution de ce lit se fera avec des matériaux présentant des caractéristiques similaires au substrat naturel du cours d'eau. Le dimensionnement de cet ouvrage permettra d'assurer la continuité hydraulique et écologique du cours d'eau.

Le maintien de la circulation des espèces terrestres sera également assuré par l'installation de deux banquettes positionnées à une côte supérieure à un niveau d'eau lié à une pluie décennale.

Les caractéristiques principales de l'ouvrage de franchissement sont présentées ci-dessous :

► Cadre :

- Hauteur = 2 m ;
- Largeur = 4 m ;
- Longueur = 44m
- Lit reconstitué = 0,3 m ;
- Pente = 1.00%.

► Banquette gauche :

- Hauteur = 0,90m par rapport au lit mineur ;
- Largeur = 1,0 m.

RED 20– Rétablissement de la transparence du projet routier vis-à-vis du cours d'eau

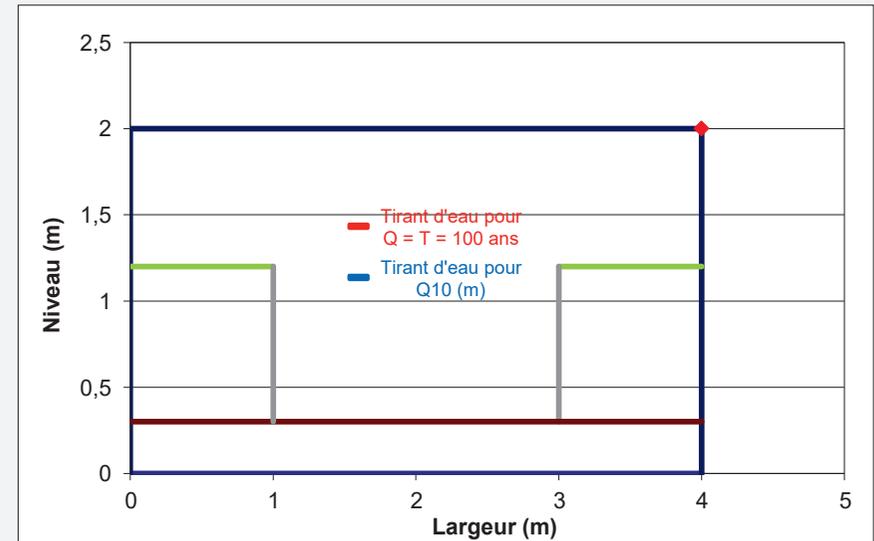
► Banquette droite :

- Hauteur = 0,9 m rapport au lit mineur ;
- Largeur = 1,0 m.

► Dimensionnement pour une capacité de débit :

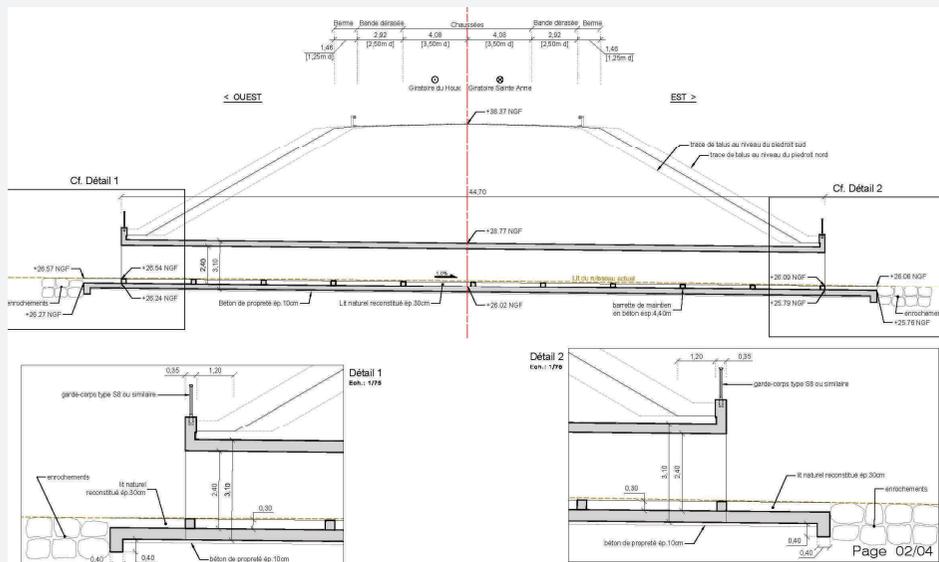
- 3,12 m³/s pour une pluie de retour T=10ans ;
- 5,82 m³/s pour une pluie de retour T=100ans ;

Figure 159 : Dimensionnement de l'ouvrage hydraulique projeté



RED 20– Rétablissement de la transparence du projet routier vis-à-vis du cours d'eau

Figure 160 : Plan de coupe de l'insertion de l'ouvrage



Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré au projet	Pendant les travaux	Entreprise de travaux Maître d'œuvre	Oui

MESURE DE SUIVI (mesure spécifique à la loi sur l'eau)

S 1 - Suivi hydromorphologique du cours d'eau « La Rivière »

Description de la mesure

Il s'agit d'évaluer l'efficacité des travaux de création du lit mineur au droit de l'ouvrage hydraulique. Les travaux feront l'objet d'un Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) complet avec les plans des aménagements construits. Un suivi du profil du lit mineur restauré sera effectué durant le suivi de la zone humide compensatoire n°1. La fréquence sera adaptée en fonction des désordres éventuels observés et des résultats de ce suivi.

Sur la base du DOE, seront repérés :

- ▶ Les éventuels mouvements, départs ou apport de blocs ;
- ▶ Les éventuels mouvements des berges en amont/aval de l'ouvrage ;
- ▶ Toutes traces éventuelles d'érosion, d'affouillements sur la zone reprise comme sur les zones de transitions ainsi que les zones périphériques à l'aménagement non impactées par les travaux.

L'ensemble des éléments de ce suivi sera consigné au sein du rapport sur le suivi annuel des zones humides compensatoires. En conclusion, des préconisations pourront être apportées sur d'éventuelles reprises, la fréquence du suivi, sur les aménagements à venir.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré au suivi de la zone humide compensatoire n°1	Durant le suivi de la zone humide compensatoire n°1	Maître d'œuvre	Oui

IMPACT RESIDUEL

L'ouvrage de franchissement du ruisseau La Rivière permettra d'assurer la transparence du projet routier vis-à-vis de ce cours d'eau. De plus, la continuité écologique (faune piscicole et terrestre) sera également maintenue. L'impact de la déviation sur les écoulements naturels est ainsi nul.

En l'absence d'impact négatif, aucune mesure n'est nécessaire

Enjeu \ Incidence	Incidence nulle	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
	Enjeu moyen	Impact résiduel nul						

30.1.10. Incidences sur les zones inondables

IMPACT INITIAL

La traversée du hameau de «La Loirière» par la RD 923 se situe en dehors des zones inondables identifiées au niveau du bassin versant du Grée. En outre, les ouvrages de rétablissement hydraulique qui seront mis en place seront dimensionnés pour un événement de crue d'occurrence centennale.

Ainsi, le projet d'aménagement sur la section « Le Houx- Sainte Anne » n'aura pas d'incidence sur les zones inondables liées au cours d'eau intercepté.

Enjeu \ Incidence	Incidence nulle	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
	Enjeu nul	Impact initial nul						

En l'absence d'impact négatif, aucune mesure n'est nécessaire.

30.1.11. Incidences sur les usages des eaux et des milieux aquatiques

30.1.11.1. Incidences sur la ressource en eau utilisée pour la production d'eau potable

IMPACT INITIAL

La section de la RD 923 prévue pour être réaménagée et déviée se situe en dehors de tout périmètre de protection de captage ou de prise d'eau destinée à la production d'eau potable.

L'exploitation de l'infrastructure routière réaménagée ne générera pas de pollution de ressources en eau exploitées pour l'alimentation en eau potable et ne sera pas de nature à remettre en cause la pérennité de cet usage.

Enjeu \ Incidence	Incidence nulle	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
	Enjeu nul	Impact initial nul						

En l'absence d'impact négatif, aucune mesure n'est nécessaire.

30.1.11.2. Incidences sur la pêche de loisirs et les activités de loisirs liées à l'eau

IMPACT INITIAL

La pêche de loisir et les activités de loisirs liées à l'eau et aux milieux aquatiques sont totalement absentes sur la zone d'étude. Aucun site de baignade n'est situé à proximité aval de l'infrastructure.

Le projet de réaménagement de la RD 923 intègre le traitement des eaux pluviales issues de l'impluvium routier et la possibilité de piégeage d'éventuelles pollutions accidentelles, permettant de cette manière de réduire les incidences sur la qualité des eaux des milieux aquatiques récepteurs. Ces dispositions constituent ainsi une avancée par rapport à la situation actuelle.

Le projet n'est donc pas de nature à engendrer une dégradation significative de la qualité des eaux des cours d'eau situés à l'aval et à y remettre en cause la pérennité ou le développement de la pêche de loisirs et des autres activités de loisirs liées à l'eau.

Enjeu \ Incidence	Incidence positive	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
	Enjeu nul	Impact positif		X		X		

En l'absence d'impact, aucune mesure n'est nécessaire.

30.1.12. Entretien, suivi et interventions en cas d'incident ou d'accident

30.1.12.1. Entretien des dispositifs de régulation hydraulique et de traitement des eaux pluviales

La mise en place des ouvrages de rétention nécessite l'organisation d'une gestion et d'un entretien adaptés sous peine d'une perte d'efficacité des dispositifs voire des phénomènes de relargage de la pollution interceptée ou de générer des nuisances (odeurs, aspect visuel, etc.). L'entretien du réseau d'assainissement de la voirie est assuré par les services du Département de Loire-Atlantique.

L'entretien comprend notamment :

- ▶ L'enlèvement des flottants dans le réseau de collecte et le bassin de rétention ;
- ▶ La tonte et le faucardage des fossés et cunettes enherbées ;
- ▶ Le curage régulier du bassin de rétention et des fossés ;
- ▶ L'hydro-curage des collecteurs évacuant les eaux de ruissellement vers les milieux récepteurs ;
- ▶ Une vérification des ouvrages hydrauliques implantés sur le réseau superficiel.

Il intègre également des contrôles réguliers des dispositifs de collecte et de traitement de manière à s'assurer de leur bon fonctionnement. Au-delà de cette vérification régulière, les services sont également mobilisés en cas d'évènements exceptionnels.

Le service en charge de l'entretien assurera la tenue d'un cahier de suivi et d'exploitation des ouvrages d'assainissement dans lequel figureront :

- ▶ Les interventions d'entretien des ouvrages hydrauliques ;
- ▶ Les résultats des analyses effectuées des rejets ;
- ▶ Les éventuels incidents à l'origine d'une pollution accidentelle.

Ainsi, le Département de Loire-Atlantique tiendra à jour un registre sur lequel seront inscrits les principaux renseignements relatifs aux travaux, à l'exploitation, à la surveillance, à l'entretien et aux diagnostics des ouvrages pour la gestion des eaux pluviales.

Ce registre sera conservé dans un endroit permettant leur accès et leur utilisation en toutes circonstances et tenu à la disposition du service chargé du contrôle.

Tout évènement ou modification concernant les systèmes de rétention et le réseau de collecte des eaux pluviales et mettant en cause ou susceptible de remettre en cause la sécurité des personnes et/ou des biens sera déclaré dans les meilleurs délais, par le Département de Loire-Atlantique, au préfet.

D'autre part, les boues ou sédiments accumulés au niveau des ouvrages de régulation peuvent contenir des éléments potentiellement toxiques (métaux, hydrocarbures). Les boues retirées lors de chaque opération de curage feront l'objet d'analyses spécifiques pour évaluer leur niveau de contamination et orienter ainsi le choix pour leur élimination, leur traitement ou leur valorisation.

Le suivi proposé ci-dessous s'étendra sur deux ans et comprendra deux analyses par an effectuées, une en hiver et la seconde en été après un évènement pluvieux significatif (pluie supérieure à pluie décennale). Les données relatives à ce suivi seront transmises à la fin de chaque période de suivi au service en charge de la police de l'eau. Un bilan sera effectué à la fin des deux années de suivi ; il permettra en fonction des résultats constatés de statuer sur l'arrêt du suivi ou sur sa réorientation (prolongement des prélèvements pour analyses, renforcement du suivi).

MESURE DE SUIVI (mesure spécifique à la loi sur l'eau)

S 2 – Suivi du fonctionnement des ouvrages hydrauliques

Description de la mesure

La mesure suivante a pour objectif d'évaluer le bon fonctionnement des ouvrages, la qualité du rejet en cas de pluie supérieure à une pluie décennale, basé sur l'analyse des principaux paramètres de pollution physico-chimique, et d'appréhender son impact sur le milieu récepteur

Ce suivi porte sur les points suivants :

- ▶ Visite des dispositifs (réseaux, regards, équipements divers) ;
- ▶ Vérification de la fonctionnalité et de l'efficacité des installations et des équipements ;
- ▶ Mise en œuvre d'actions correctrices si nécessaires ;
- ▶ Rédaction d'un compte-rendu et mise en place d'un registre ;
- ▶ Un suivi systématique des ouvrages sera opéré suite à des pluies de forte intensité ;
- ▶ Analyse des rejets au niveau des différents exutoires des ouvrages suivant les paramètres suivants : débit, température, pH, teneur en oxygène dissous, conductivité, matières en suspension, demande chimique en oxygène (DCO), ammoniacale, hydrocarbures totaux, métaux lourds.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'exploitation des infrastructures routières	Durée de deux ans après la réalisation des travaux		Oui

30.1.12.2. Plan d'alerte et d'intervention en cas d'urgence

Lors d'un accident générant des pollutions susceptibles d'atteindre le milieu récepteur, les services chargés de l'entretien et de l'exploitation des dispositifs de gestion des eaux pluviales seront rapidement alertés.

Rappelons que la totalité des eaux pluviales sera gérée par rétention/régulation. Les ouvrages sont dimensionnés pour une pluie d'occurrence décennale et auront le volume nécessaire pour stocker un volume de 30 m³ (volume équivalent à un camion-citerne). Ainsi, le transfert de polluants vers les milieux aquatiques ne pourra pas se faire de manière directe.

La rapidité d'intervention des services concernés, associée à une faible vitesse d'évacuation des polluants dans les ouvrages, permettront d'éviter toute diffusion vers le milieu souterrain et superficiel.

Les services d'intervention se chargeront d'accéder aux ouvrages concernés, et de pomper les eaux polluées, voire d'excaver les sols impactés par une éventuelle pollution.

L'exploitant se chargera d'alerter, le plus rapidement possible :

- ▶ Le SDIS44 ;
- ▶ La DDTM44 ;
- ▶ Le Département de Loire-Atlantique ;
- ▶ La commune de Mésanger ou de Pouillé-les-Côteaux.

Dans un second temps, il alertera les riverains.

De manière générale, la démarche à suivre par le service qui intervient sur site peut se concrétiser par un « mode d'emploi » synthétique comprenant : une carte de situation du réseau de collecte des eaux pluviales, des dispositifs de gestion et de traitement et les principes de fonctionnement.

Une liste des personnes et organismes à prévenir, dans l'ordre des priorités, avec les compétences et les coordonnées correspondantes sera également établie.

L'évacuation des produits polluants stockés dans les ouvrages sera effectuée par une entreprise compétente. Ensuite, l'ensemble des ouvrages sera nettoyé avant leur remise en service.

MESURE DE SUIVI (mesure spécifique à la loi sur l'eau)

S 3 – Plan d'alerte et d'intervention en cas d'urgence

Description de la mesure

La mesure suivante a pour objectif d'établir un plan d'alerte en cas d'accident pouvant générer une pollution des eaux superficielles ou souterraines.

Ce plan d'alerte est mis en place par l'exploitant et porte sur les points suivants :

- ▶ Elaboration d'une carte de situation du réseau de collecte et de gestion des eaux pluviales ;
- ▶ Explicatif synthétique du fonctionnement des ouvrages ;
- ▶ Mise en place d'un plan d'alerte des acteurs devant intervenir sur site et être au courant de l'accident (SDIS44, DDTM44...);
- ▶ Elaboration d'un plan d'action à mettre en œuvre suivant la nature de l'accident.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'exploitation des infrastructures routières	Après la réalisation des travaux		Non

30.1.13. Incidences sur les zones humides

IMPACT INITIAL

La zone d'étude est concernée par 4 zones humides représentant une surface totale de 18 350 m² :

- Une culture de 3 200 m² (Zone humide n°1) et une prairie de fauche atlantique de 2300 m² (Zone humide n°2) à proximité du Moulin de la Lande ;
- Un ensemble de prairies d'une surface de 8 550 m² à proximité de «La Loirière» (Zone humide n°3) ;
- Une bande humide de 4 300 m² le long du ruisseau la Rivière (Zone humide n°4).

- ▶ Définition des impacts sur les zones humides par le projet routier

La nomenclature Eau et les obligations en termes de démarche ERC portent sur l'assèchement, l'imperméabilisation, le remblaiement ou la mise en eau de zone humide. Les impacts potentiels identifiés du projet de déviation routière sont les suivants :

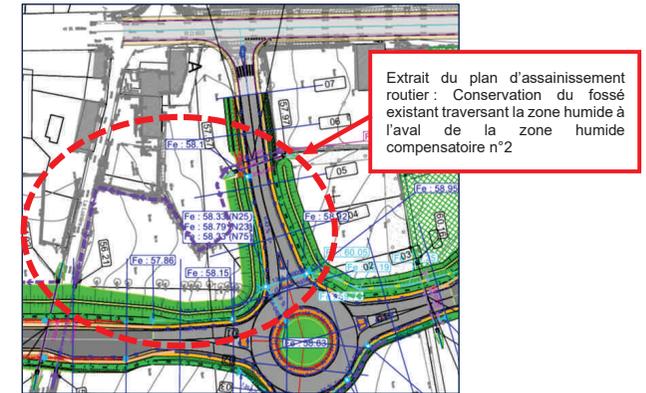
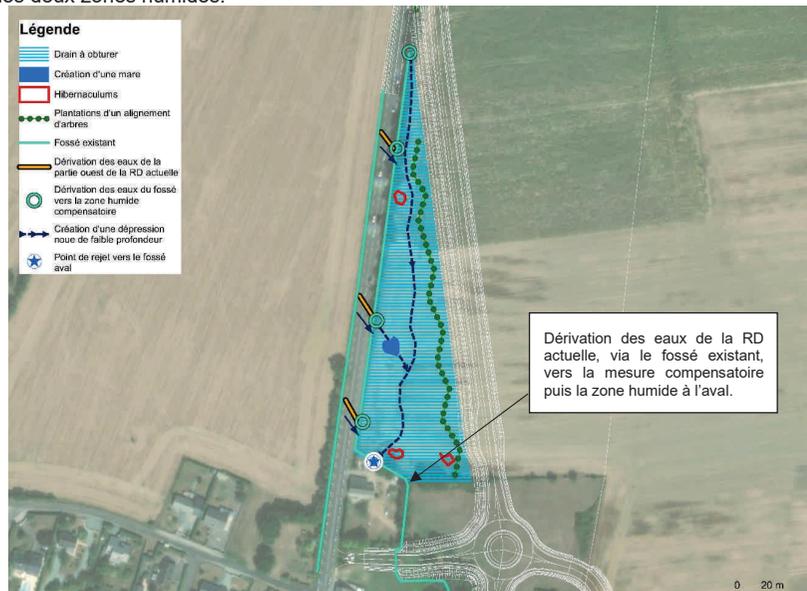
Incidences sur l'eau

- Compte-tenu des caractéristiques du projet (absence de travaux de déblaiement profond nécessitant un rabattement de nappe), l'assèchement des zones humides par le rabattement de la nappe n'a pas été retenue.
- Le projet prévoyant des ouvrages de gestion des eaux pluviales (fossés enherbés, cunettes et bassin de rétention), les incidences sur les zones humides par la pollution n'ont pas été retenues.
- **Zone contributive**
 - > Les zones humides n°1 et 2 sont situées à l'ouest de l'actuelle RD 923. En raison de leur positionnement topographique et de leur isolement (présence de talus et de fossés), leur zone contributive est restreinte et correspond à la surface de la zone humide. **L'incidence peut être qualifiée de faible voire nulle.**
 - > La zone humide n°3 se situe entre différentes infrastructures linéaires : RD 923 actuelle à l'ouest et la VC au sud. Ces voies, assainies par des fossés de collecte des eaux de ruissellement, constitue ainsi la limite sud et ouest de sa zone contributive. De plus, compte-tenu de son positionnement topographique sur un plateau, du drainage des parcelles en culture environnantes et des talus existants (en partie végétalisée), la zone contributive sur les bordures nord et est de la zone humide présente une faible surface et est quasiment restreinte à la surface de la zone humide. La création du giratoire impacte fortement la surface de cette zone humide. **L'incidence peut être qualifiée de moyenne.**
 - > La zone contributive de la zone humide n°4 est restreinte entre l'actuelle RD 923 et un fossé plus à l'est. Même si la déviation sera parallèle à la pente du terrain, le projet va ainsi venir amputer légèrement cette zone contributive et la scinder en deux nouvelles zones. **L'incidence peut être qualifiée de moyenne.**

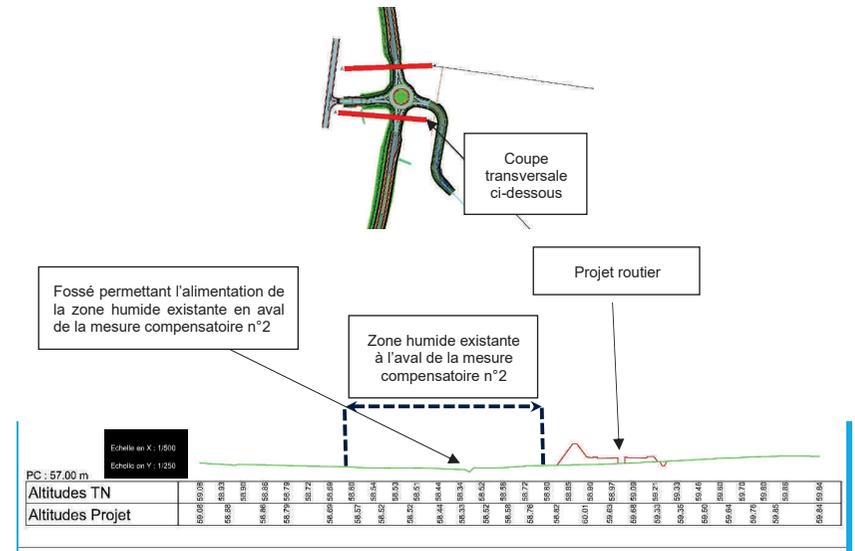
■ **Mode d'alimentation**

- > Les zones humides 1 et 2 présentent un caractère hydromorphe en raison d'un sous-sol peu perméable et de la présence probable d'une nappe perchée temporaire. L'alimentation de ces zones humides repose ainsi essentiellement sur les eaux pluviales et les échanges avec la nappe. La voie de désenclavement parallèle à la route va réduire sensiblement la surface de la zone humide n°2, mais le projet se faisant en remblai ou au niveau du terrain naturel, la circulation de l'eau dans le sol ne sera pas impactée. **L'incidence peut être qualifiée de faible.**
- > La zone humide n°3 présente un caractère hydromorphe du fait d'un sous-sol peu perméable. En raison de son isolement (parcelles environnantes drainées, topographie plane et talus), son alimentation repose essentiellement sur les eaux météorites (zone contributive limitée). La partie la plus à l'ouest de la zone humide est toutefois connectée à un fossé alimenté par une partie des eaux pluviales de la RD 923 actuelle (moitié est de la voie car la partie ouest de la voie est collectée par le réseau puis acheminée vers le réseau enterré de l'assainissement).

La création du giratoire va entraîner l'imperméabilisation d'une surface importante de la zone humide ce qui va impacter son alimentation sur la partie est. La partie ouest de la zone humide n°3 restera connectée au fossé et, contrairement à l'état initial, la partie ouest de la RD 923 actuelle sera orientée vers ce fossé pour renforcer l'alimentation de la mesure compensatoire zone humide n°2 et, par gravité, la partie ouest de la zone humide n°3 (détails présentés dans la mesure compensatoire n°2). Le plan ci-dessous permet de visualiser le fossé de la RD 923 qui sera aménagé et dérivé pour alimenter successivement les deux zones humides.



En complément, le projet se fera en léger remblai et le fossé de collecte des eaux de la nouvelle chaussée présentera une profondeur maximale de 0,50m, la circulation souterraine de l'eau sera peu impactée. Sur la partie ouest, les îlots humides subsisteront autour du projet et ne seront pas asséchés au vu de la nature du projet (léger remblai ou au niveau du terrain naturel) et de la conservation/renforcement du fossé traversant actuellement cette partie de la zone humide (détails présentés dans la mesure compensatoire n°2). Le plan ci-dessous permet de visualiser le profil topographique du terrain naturel et du projet.





Photos du fossé conservé traversant la zone humide existante à l'aval de mesure compensatoire n°2

Compte-tenu des éléments cités précédemment (zone contributive limitée à l'est, positionnement en plateau et présence d'un fossé au fonctionnement hydraulique renforcé), le maintien des fonctionnalités de la partie ouest de la zone humide n°3 ne sera pas remis en cause par le projet.

Cependant, au regard de la surface impactée, l'incidence peut être qualifiée de forte.

- > La zone humide n°4 présente un caractère hydromorphe en raison d'un sous-sol peu perméable et de son positionnement en fond de talweg, le long du ruisseau la Rivière. Elle est ainsi principalement alimentée par les eaux de ruissellement en provenance du nord, sachant qu'une partie de celles-ci sont captées par un émissaire hydraulique. La morphologie très encaissée du cours d'eau n'est pas favorable à des échanges entre la zone humide et la nappe alluviale. Le projet étant en remblai, les écoulements hypodermiques de la zone humide ne seront pas impactés. **L'incidence peut être qualifiée de moyenne.**

Incidences sur le sol

- Perturbation du fonctionnement du sol par les voiries créées. L'imperméabilisation et la suppression d'un volume conséquent de sol au droit des voiries créées perturbent le fonctionnement naturel du sol : infiltration, rétention en eau, enracinement, activité biologique, etc.
- Remaniements : décapages, stockages, mélanges terreux. Même si le projet ne prévoit pas de travaux en déblais importants (maximum quelques dizaines de centimètres), les volumes terreux remis en place sous la voirie peuvent restituer des conditions de sol dégradées par rapport à l'état initial, à savoir une porosité diminuée par tassement /compactage, limitant la conductivité hydraulique latérale ou verticale, ou au contraire une porosité excessive par remise en place de terres foisonnées, augmentant la porosité du sol par rapport à l'état initial et pouvant accentuer l'effet drainant notamment longitudinalement
- Perturbation du fonctionnement du sol sur les emprises travaux : en cas de mauvaise remise en état, les circulations répétées d'engins et stockages au droit des sols humides entraîne un fort tassement du sol, une diminution de la porosité et de la capacité d'infiltration de surface, limitant le pouvoir tampon du volume de sol et ses fonctionnalités hydrologiques et biogéochimiques. Par

ailleurs le tassement excessif du sol entraîne une contrainte forte sur la capacité de germination et d'enracinement des végétaux et la possibilité de recolonisation végétale diversifiée, avec un risque de prédominance d'espèces pionnières envahissantes.

Incidences sur la flore et la faune

- Suppression directe de végétation caractéristique de zone humide au droit des emprises de travaux (zone humide n°3) ;
- Ouverture de milieu favorisant la recolonisation par des espèces envahissantes en cas de gestion non maîtrisée après remise en état ;
- Suppression d'habitats naturels et d'habitats d'espèces, fragmentation des milieux, notamment au niveau de la zone humide n°3.

Conclusion

Les impacts sur les zones humides concernent uniquement les zones humides n°2, 3 et 4. Les impacts générés par le projet sont majoritairement classés en impact direct permanent et sont essentiellement liés aux travaux du sol pour la création des nouvelles surfaces imperméabilisées/artificialisées. Il a été intégré des impacts indirects permanents liés aux accès chantiers à certains délaissés entre deux voiries. Compte-tenu du fonctionnement actuel de la zone humide n°3 et des actions mises en place pour renforcer l'alimentation du fossé traversant la partie ouest de la zone humide, cette partie de la zone humide ne sera pas impactée de façon indirecte par le projet. Ainsi, ces impacts correspondent à :

- À l'emprise des nouvelles surfaces imperméabilisées/artificialisées ;
 - A l'emprise des pistes de chantier qui seront positionnées au sein de l'emprise du projet ;
 - A l'emprise des ouvrages de gestion des eaux pluviales.
- Impacts projetés sur les zones humides

Les cartes ci-après et le tableau suivant présentent les impacts estimés ainsi que les surfaces concernées en m² pour chaque zone humide. L'ensemble des surfaces en impact permanent est estimé à 0,62ha.

Tableau 50 : Détail des surfaces d'impacts sur les zones humides

Zone humide	Zone humide n°2	Zone humide n°3	Zone humide n°4	Total
Surface totale de la zone humide	2 300	8 550	4 300	15 150 m²
Impact direct et indirect permanent	850	4 500	900	6250 m²
Part de la surface impactée par rapport à la surface totale de la zone humide	35%	50%	20%	/

Une hiérarchisation des zones humides selon les niveaux d'incidences est proposée en relation à la surface d'impact, la nature des travaux par rapport à la zone humide et aux fonctionnalités impactées. Le niveau d'incidences retenu est présenté dans le tableau en page suivante « Tableau synthétique de fonctionnalité des zones humides à l'état initial et niveau d'impact simplifié ».

<i>Incidence</i> <i>Enjeu</i>	Incidence forte	Direct		Temporaire Permanent	Court/Moyen/Long terme		
		Indirect					
Enjeu fort	Impact initial négatif fort	X	X	X	X	X	X

Figure 161 : Tableau synthétique de fonctionnalité des zones humides à l'état initial et niveau d'impact simplifié

ZH	Fonctionnalité hydrologique				Fonctionnalité biogéochimique						
	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Stockage / Rétention des eaux	Zone d'expansion des crues	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption et précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Rétention des sédiments	Contribution à l'abattement des micropolluants	Séquestration du carbone
ZH2	Etat initial : Nul Impact : Nul	Etat initial : Faible Impact : Faible	Etat initial : Faible Impact : Faible	Etat initial : Nul Impact : Nul	Etat initial : Faible Impact : Faible	Etat initial : Moyen Impact : Moyen	Etat initial : Faible Impact : Faible	Etat initial : Faible Impact : Moyen	Etat initial : Faible Impact : Faible	Etat initial : Faible Impact : Faible	Etat initial : Moyen Impact : Moyen
ZH3	Etat initial : Faible Impact : Faible	Etat initial : Faible Impact : Faible	Etat initial : Faible Impact : Moyen	Etat initial : Nul Impact : Nul	Etat initial : Faible Impact : Faible	Etat initial : Moyen Impact : Moyen	Etat initial : Faible Impact : Faible	Etat initial : Faible Impact : Moyen	Etat initial : Faible Impact : Faible	Etat initial : Faible Impact : Faible	Etat initial : Moyen Impact : Moyen
ZH4	Etat initial : Moyen Impact : Moyen	Etat initial : Faible Impact : Faible	Etat initial : Faible Impact : Moyen	Etat initial : Nul Impact : Nul	Etat initial : Faible Impact : Faible	Etat initial : Moyen Impact : Moyen	Etat initial : Faible Impact : Faible	Etat initial : Faible Impact : Moyen	Etat initial : Moyen Impact : Moyen	Etat initial : Faible Impact : Faible	Etat initial : Moyen Impact : Moyen

ZH	Fonctionnalité biologique				Fonctionnalité socio-économique				
	Support des habitats		Connexion des habitats		Valorisation pédagogique	Paysage	Loisir	Tourisme	Activité économique
ZH2	Etat initial : Moyen Impact : Moyen		Etat initial : Faible Impact : Faible		Etat initial : Nul Impact : Nul	Etat initial : Moyen Impact : Moyen	Etat initial : Nul Impact : Nul	Etat initial : Nul Impact : Nul	Etat initial : Moyen Impact : Moyen
ZH3	Etat initial : Fort Impact : Fort		Etat initial : Faible Impact : Faible		Etat initial : Nul Impact : Nul	Etat initial : Moyen Impact : Moyen	Etat initial : Nul Impact : Nul	Etat initial : Nul Impact : Nul	Etat initial : Moyen Impact : Moyen
ZH4	Etat initial : Moyen Impact : Moyen		Etat initial : Moyen Impact : Moyen		Etat initial : Nul Impact : Nul	Etat initial : Faible Impact : Faible	Etat initial : Nul Impact : Nul	Etat initial : Nul Impact : Nul	Etat initial : Moyen Impact : Moyen
	Forte	Moyen	Faible	Nul / non significatif					

Zones humides réglementaires impactées

 Zone humide réglementaire

 Zone humide impactée

10 • Numéro du sondage pédologique

Campagne 2021

 Sondage pédologique non caractéristique d'une zone humide

Campagne 2018

 Sondage pédologique non caractéristique d'une zone humide

 Sondage pédologique caractéristique d'une zone humide

Campagne 2015

 Sondage pédologique non caractéristique d'une zone humide

 Sondage pédologique caractéristique d'une zone humide

Campagnes précédentes

 Sondage pédologique non caractéristique d'une zone humide

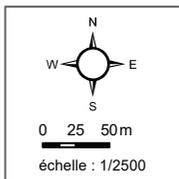
 Sondage pédologique caractéristique d'une zone humide

 Indéterminé

 Emprise AVP

 Limite communale

Source: SCE, 2015 - 2018 - 2021



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Zones humides réglementaires impactées

 Zone humide réglementaire

 Zone humide impactée

10 Numéro du sondage pédologique

Campagne 2018

 Sondage pédologique non caractéristique d'une zone humide

 Sondage pédologique caractéristique d'une zone humide

Campagne 2015

 Sondage pédologique non caractéristique d'une zone humide

 Sondage pédologique caractéristique d'une zone humide

Campagnes précédentes

 Sondage pédologique non caractéristique d'une zone humide

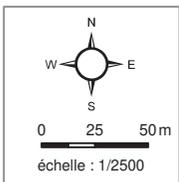
 Sondage pédologique caractéristique d'une zone humide

 Indéterminé

 Emprise AVP

 Limite communale

Source: SCE, 2015 - 2018



Zones humides réglementaires impactées

 Zone humide réglementaire

 Zone humide impactée

10 Numéro du sondage pédologique

Campagne 2018

 Sondage pédologique non caractéristique d'une zone humide

 Sondage pédologique caractéristique d'une zone humide

Campagne 2015

 Sondage pédologique non caractéristique d'une zone humide

 Sondage pédologique caractéristique d'une zone humide

Campagnes précédentes

 Sondage pédologique non caractéristique d'une zone humide

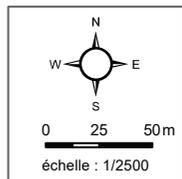
 Sondage pédologique caractéristique d'une zone humide

 Indéterminé

 Emprise AVP

 Limite communale

Source: SCE, 2015 - 2018



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Zones humides réglementaires impactées

 Zone humide réglementaire

 Zone humide impactée

10 Numéro du sondage pédologique

Campagne 2018

 Sondage pédologique non caractéristique d'une zone humide

 Sondage pédologique caractéristique d'une zone humide

Campagne 2015

 Sondage pédologique non caractéristique d'une zone humide

 Sondage pédologique caractéristique d'une zone humide

Campagnes précédentes

 Sondage pédologique non caractéristique d'une zone humide

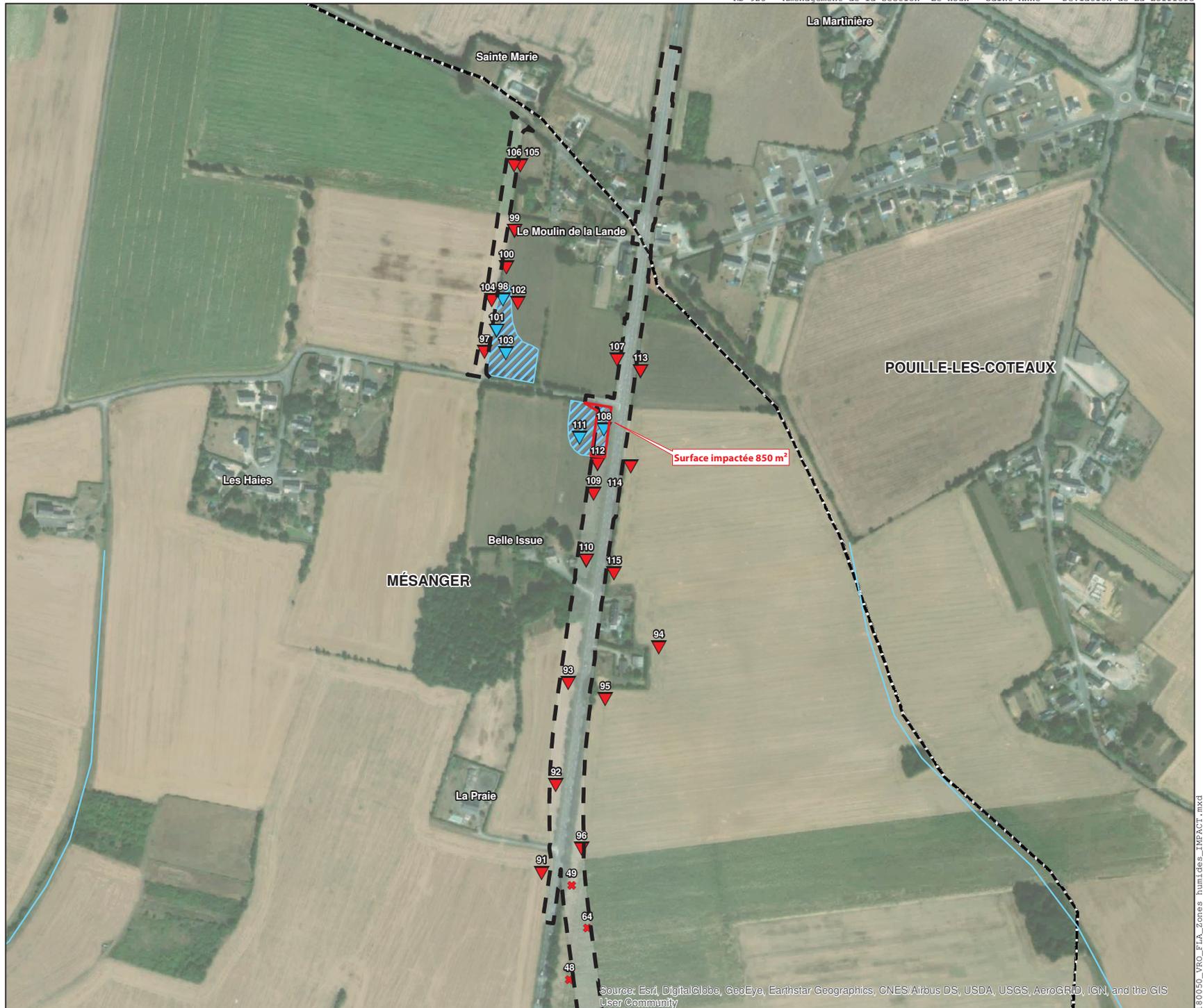
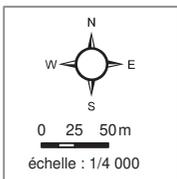
 Sondage pédologique caractéristique d'une zone humide

 Indéterminé

 Emprise AVP

 Limite communale

Source: SCE, 2015 - 2018



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

MESURE D'ÉVITEMENT

EV 1— Prise en compte des enjeux faunistiques de la zone humide n°3 de « La Loirière »

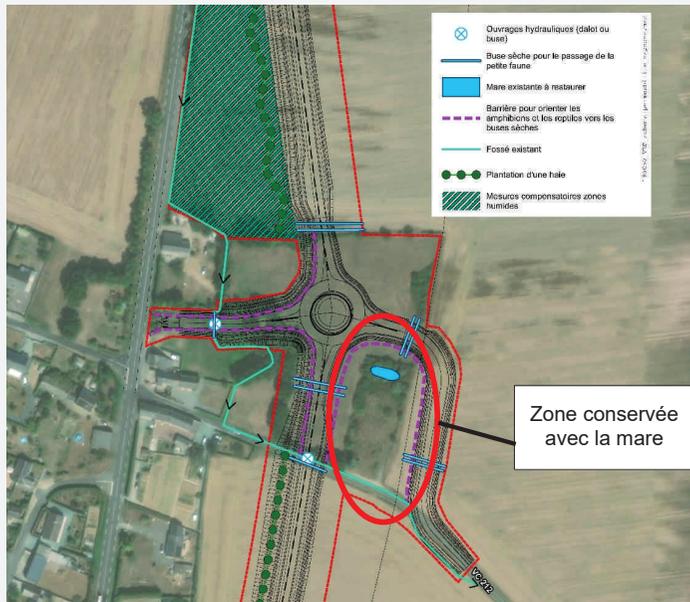
Objectif de la mesure

La mesure vise à éviter les parties les plus sensibles de la zone humide n°3 au niveau faunistique.

Description de la mesure

Les choix de tracé et orientations techniques de travaux, au niveau de «La Loirière», ont visé en premier lieu l'évitement des impacts sur les espèces animales de la zone humide de « La Loirière ». L'évolution du projet a intégré les résultats des diagnostics environnementaux relatifs aux zones humides, espèces et habitats protégés. Le point suivant a été intégré dans une stratégie d'évitement des impacts permanents ou temporaires.

Il a donc été évité les impacts sur la mare accueillant le crapaud commun ainsi que les habitats bordant la zone humide et favorable aux reptiles (lézard des murailles et lézard vert) et oiseaux (tourterelles des bois). La surface épargnée par les travaux entre le rond-point et le voie de rétablissement est de 4 400m².



Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Oui

MESURES DE RÉDUCTION (mesure spécifique à la loi sur l'eau)

RED 21– Réduction des impacts sur les zones humides en phase travaux

Objectif de la mesure

Les mesures suivantes visent à limiter les impacts sur la dégradation des sols (remaniements, tassements), sur le fonctionnement hydrologique et sur la végétation (suppression d'habitat).

Description de la mesure

- ▶ Éviter tout stockage, stationnement, entretien au droit des zones humides, privilégier les emprises dédiées hors secteur à enjeu ;
- ▶ Planter et clôturer les emprises des zones humides non concernées par les emprises du projet, interdites à tout défrichage, circulation ou stockage, par un balisage adapté (envisager une mutualisation des balisages prévus pour la protection des espèces protégées) ;
- ▶ Prévoir les travaux de défrichages et abattages spécifiques des zones humides en conditions de sol si possible ressuyé, en appliquant les mesures adaptées de choix d'engin et solutions de roulement, et en tenant compte des prescriptions relatives aux habitats de faune (chiroptères, avifaune...) avec anticipation par rapport aux périodes de reproduction le cas échéant ;
- ▶ Prévoir des solutions de roulement spécifiques en secteur de sol déclaré comme humide au niveau pédologique peu portant : plaques de répartition, plaques de roulement en bois, en évitant toute stabilisation du sol par apport de grave ;
- ▶ Nettoyer les engins avant l'accès aux secteurs de zones humides pour éviter tout transport de résidus d'espèces envahissantes, en particulier débris de rhizome de renouée du Japon ; proscrire toute opération d'entretien des engins et éviter toute fuite d'huile, stationner systématiquement les engins sur les emprises dédiées hors zones humides, prévoir l'équipement en kit anti-pollution et la formation du personnel à son utilisation ;
- ▶ Trier les terres excavées issues du terrassement des voies (horizon humifère, limon argileux) sur la base de sondages complémentaires en phase opérationnelle et de repérage visuel ;
- ▶ Stocker les terres séparément sur les emprises dédiées, en évitant tout compactage des terres et en limitant la hauteur (2 à 3m) ;
- ▶ Utiliser les déblais triés issus des zones humides pour les besoins spécifiques de zones de compensation à savoir comblement de fossés, décapage superficiel de zone de compensation agricole, pour reconstitution de la banque de graine et l'horizon humifère de surface.

Caractéristiques de la mesure

Les prescriptions techniques seront déclinées dans les marchés de travaux : description des itinéraires techniques, matériel, phasage, planning, points d'arrêts, plans et coupes. Elles feront l'objet de contrôle en phase de travaux et de remise en état, portant notamment sur les points suivants :

- ▶ Contrôle des emprises projet : vérification de la conformité des emprises de zones humides clôturées avec l'étude d'impact ;
- ▶ Contrôle du tri des terres : accompagnement de l'entreprise de terrassement pour le tri visuel des terres humifères, limono-argileuses, ou sablo-caillouteuses ;

RED 21– Réduction des impacts sur les zones humides en phase travaux

- ▶ Suivi de remise en état des emprises travaux : matériel utilisé, profondeur de travail du sol, conditions climatiques.

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Oui

MPACT RESIDUEL

Les mesures d'évitement et de réduction permettront de limiter les incidences sur les zones humides mais des impacts résiduels seront toujours présents. Des mesures sont donc nécessaires pour compenser ces impacts spécifiques aux zones humides.

Enjeu \ Incidence	Incidence forte	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme		
		Indirect		Permanent				
Enjeu fort	Impact initial négatif fort	X	X		X	X	X	X

MESURE DE COMPENSATION (mesure spécifique à la loi sur l'eau)

Compte tenu des hypothèses d'impacts et des mesures d'évitement et de réduction envisagées, la surface retenue pour la compensation correspond aux **impacts directs et indirects permanents estimés à 0,625 hectares**. Cette surface d'impact doit faire l'objet de mesures de compensation et de suivi selon les règles définies dans la loi sur l'Eau sur une durée de 20 ans minimum.

Compte-tenu des caractéristiques du projet (phase chantier et exploitation) et des zones contributives des zones humides, aucun autre impact n'est envisagé.

Le ratio de compensation prévu dans le SDAGE Loire-Bretagne est de 100% si les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage prévoient la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- ▶ Equivalente sur le plan fonctionnel ;
- ▶ Equivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ;
- ▶ Dans le bassin versant de la masse d'eau.

Cependant, le SAGE Estuaire de la Loire, dans l'article 2 de son règlement, prévoit un ratio de compensation supérieur, c'est-à-dire une surface au moins au double de la surface détruite. Selon ce dernier, la compensation doit permettre

- ▶ La restauration ou la reconstruction de zones humides dégradées, de fonctionnalité équivalente ;
- ▶ La création d'une zone humide de fonctionnalité équivalente ;
- ▶ Un panachage de ces deux mesures si nécessaire.

Les ratios de compensation retenus pour la compensation de zone humide sont donc :

- ▶ Coefficient surfacique = 200% de surface d'impact permanent soit 1,25 hectares minimum ;

Le ratio de compensation sera donc de 200% suivant les mesures compensatoires mises en œuvre.

Conformément aux principes du Code de l'Environnement, les mesures de compensation doivent viser :

- ▶ La proximité géographique ;
- ▶ L'équivalence fonctionnelle : le ou les sites de compensation retenu(s) doivent être en cohérence avec les sites impactés, à savoir que la compensation doit s'effectuer préférentiellement au sein du même bassin versant, dans un même système hydrogéomorphologique, et viser un fonctionnement global similaire en termes d'hydrologie, de fonctions biogéochimiques et d'habitats écologiques ;
- ▶ L'absence de perte nette, voire un gain de fonctionnalité : lors de la sélection des sites de compensation, sont pris en compte le caractère humide ou non et les niveaux actuels de dégradation des sites receveurs pour favoriser le différentiel de fonctionnalité avant/après action écologique et maximiser les résultats des actions de compensation ;
- ▶ L'effectivité des mesures, avec une mise en œuvre de la compensation avant les impacts ;
- ▶ L'efficacité pendant toute la durée des atteintes, avec un suivi des résultats ;
- ▶ La pérennité des mesures compensatoires avec un plan de gestion défini à 20 ans minimum.

Les mesures proposées ci-après visent préférentiellement la restauration de zones humides préexistantes et dégradées par l'action de l'Homme, en contexte de sol plus ou moins hydromorphe, et dégradées par les actions suivantes :

- ▶ Drainage, création de fossés ;
- ▶ Remblaiement, terrassement ;
- ▶ Mise en culture agricole, travail annuel du sol.

La méthodologie appliquée pour déterminer les fonctionnalités des zones humides impactées s'inspire de la méthodologie nationale d'évaluation de fonctionnalité de zone humide (AFB 2016). La fonctionnalité des zones humides est évaluée au regard des sous-fonctions et indicateurs définis dans la méthodologie de l'AFB à savoir :

- ▶ Des sous-fonctions hydrologiques : Ralentissement des ruissellements par le couvert végétal, recharge des nappes et rétention des sédiments. Ces sous-fonctions sont déterminées dans la méthodologie AFB par les indicateurs suivants : le type de couvert végétal, son caractère permanent ou temporaire, le linéaire de rigoles/fossés/fossés profonds dans le site, la présence/absence de drains, la présence de ravines, la végétalisation des berges, la texture du sol en surface, l'occupation du sol, la sinuosité du cours d'eau associé, la distance du site par rapport au lit mineur du cours d'eau et son incision.
- ▶ Des sous-fonctions biogéochimiques : Dénitrification des nitrates, assimilation végétale de l'azote, adsorption, précipitation du phosphore, assimilation végétale des orthophosphates et séquestration du carbone. Ces sous-fonctions sont déterminées dans la méthodologie par les indicateurs suivants : le type de couvert végétal, son caractère permanent ou temporaire, le linéaire de rigoles/fossés/fossés profonds dans le site, la présence/absence de drains, la présence de ravines, la végétalisation des berges, le pH du sol, la présence d'un horizon humifère, la texture du sol en surface, les traits d'hydromorphie, l'occupation du sol.
- ▶ Des sous-fonctions écologiques : Support des habitats et connexion des habitats. Ces sous-fonctions sont déterminées dans la méthodologie par les indicateurs suivants : la caractérisation des habitats (Eunis, niveaux 1&3), la richesse d'habitats, leur répartition, leur proximité, leur similarité avec le paysage, la longueur de lisière, le degré d'artificialisation de l'habitat, l'abondance d'espèces ayant un caractère envahissant, l'abondance de corridors boisés et aquatiques temporaires et permanents, la longueur des infrastructures de transports dans le paysage.

L'objectif de la méthodologie nationale est d'harmoniser le diagnostic à l'ensemble du territoire français, d'approfondir la prise en compte des différentes fonctions, d'évaluer de manière normalisée l'intensité des impacts sur les fonctions et d'ajuster en fonction des résultats les actions de la séquence ERC à mettre en œuvre.

Les paramètres principaux suivants sont notamment évalués pour les zones humides identifiées :

- ▶ Occupation du sol des zones contributives, surfaces imperméabilisées ;
- ▶ Couvert de la zone tampon et du bassin versant alimentant la zone humide ;
- ▶ Proximité du réseau hydrographique ;
- ▶ Richesse et proximité des habitats et corridors écologiques ;
- ▶ Artificialisation des habitats, espèces envahissantes ;

- ▶ Proximité d'infrastructures de transport ;
- ▶ Couvert végétal du site ;
- ▶ Rigoles, fossés, drainage du site.

Les fonctionnalités des zones humides impactées sont évaluées au regard des sous-fonctions et indicateurs indiquées dans la méthodologie nationale d'évaluation de fonctionnalité des zones humides (AFB 2016). **L'évaluation des zones humides repose sur une analyse de leurs fonctionnalités au nombre de 18 indicateurs, recevant chacun un score (Nul = 0, Faible = 1, Moyen = 2 et Fort = 3) :**

- ▶ Fonctionnalité hydraulique, notée sur 12 points, représentée par 4 critères :
 - Ralentissement des ruissellements ;
 - Recharge des nappes ;
 - Stockage / Rétention des eaux ;
 - Zone d'expansion des crues.
- ▶ Fonctionnalité biogéochimique, notée sur 21 points, représentée par 7 critères :
 - Dénitrification des nitrates ;
 - Assimilation végétale de l'azote ;
 - Adsorption et précipitation du phosphore ;
 - Assimilation végétale des orthophosphates ;
 - Rétention des sédiments ;
 - Contribution à l'abattement des micropolluants ;
 - Séquestration du carbone.
- ▶ Fonctionnalité biologique, notée sur 6 points, représentée par 2 critères :
 - Support des habitats ;
 - Connexion des habitats.
- ▶ Fonctionnalité socio-économique, notée sur 15 points, représentée par 5 critères :
 - Valorisation pédagogique ;
 - Paysage ;
 - Loisir ;
 - Tourisme ;
 - Activité économique.

La fonctionnalité des zones humides est évaluée au regard des sous-fonctions et indicateurs définis dans la méthodologie nationale d'évaluation de fonctionnalité de zone humide (AFB 2016). La méthodologie appliquée pour le projet s'inspire donc de la méthodologie nationale de l'AFB et permet de vérifier la cohérence du choix du site de compensation en fonction du site impacté avant établissement du projet de compensation. La vraisemblance de l'équivalence fonctionnelle est évaluée selon les 5 conditions préalables suivantes entre le site impacté et le site de compensation sélectionné :

- ▶ Appartenance à une même masse d'eau de surface ;
- ▶ Pourcentage similaire des différents types d'occupation du sol au sein des zones contributives ;
- ▶ Pourcentage similaire d'habitats EUNIS niveau 1 au sein des paysages ;
- ▶ Systèmes hydrogéomorphologiques des sites identiques ;
- ▶ Équivalence du type d'habitat dominant dans les sites.

Le cumul des scores de l'ensemble des 18 indicateurs, pondéré à la surface des zones humides concernées par les impacts, détermine ainsi la valeur ou le score fonctionnel global de la zone humide.

La comparaison du score fonctionnel global « zones humides impactées » avec le score fonctionnel global « gain lié aux mesures compensatoires » permettra de confirmer l'obtention d'un gain de fonctionnalité à minima équivalent.

Le tableau ci-dessous présente le bilan du score fonctionnel des zones humides impactées à l'état initial basé sur le tableau synthétique de fonctionnalité des zones humides à l'état initial et niveau d'impact simplifié (ci-avant).

Tableau 51 : Bilan du score fonctionnel des zones humides impactées à l'état initial

	Zone humide n°2	Zone humide n°3	Zone humide n°4	TOTAL
Surface de la zone humide impactée en ha	0,23	0,85	0,43	1,515
Score fonctionnel global brut	19	21	21	/
Score fonctionnel après pondération avec la surface de la zone humide	5	18	9	32

La valeur ou le score fonctionnel global à l'état initial des zones humides impactées est de 32 points pour une surface totale de 1,515ha.

Le tableau ci-dessous présente le bilan du score fonctionnel des zones humides impactées après impact du projet basé sur le tableau synthétique de fonctionnalité des zones humides à l'état initial et niveau d'impact simplifié (ci-avant).

Tableau 52 : Bilan du score fonctionnel des zones humides impactées après impact

	Zone humide n°2	Zone humide n°3	Zone humide n°4	TOTAL
Score fonctionnel à l'état initial après pondération avec la surface de la zone humide (S1)	5	18	9	32
Surface d'impact (direct et indirect) du projet en ha	0,085	0,45	0,09	0,625
Score fonctionnel global brut de l'impact	17	22	23	32
Score fonctionnel de l'impact après pondération avec la surface de l'impact (S2)	1,5	10	2	13,5
Score fonctionnel, après pondération, de l'état initial après impact (S3=S1-S2)	3,5	8	7	18,5

La valeur ou le score fonctionnel des zones humides, après impact par le projet, sera de 18,5 points, soit une perte de 13,5 points (sur les 32 points initiaux) pour une surface d'impact totale de 0,625ha.

Pour compenser cette perte de fonctionnalités, des mesures compensatoires sont donc nécessaires. Une première étape de recherche de site de compensation a abouti à l'identification de **2 parcelles** présentant les critères visés à savoir : situation à proximité du tracé, en même bassin versant, en zone humide moins dégradées et à proximité directe, ne présentant pas d'habitat écologique d'enjeu fort, et pouvant répondre à l'équivalence fonctionnelle des sites de zones humides impactées. Ces deux parcelles bordent la RD 923 actuelle : au sud du ruisseau la Rivière et au nord de «La Loirière».

Figure 166 : Localisation des deux parcelles ciblées pour les mesures compensatoires

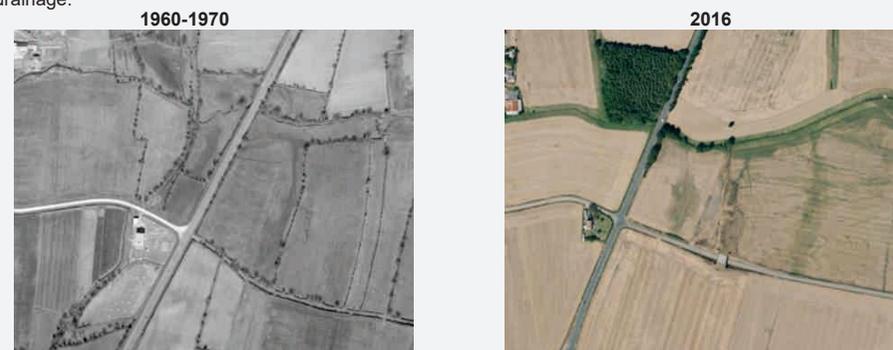


Source : IGN - Géoportail

COMP 1-- Restauration d'une zone humide dégradée située au sud du ruisseau la Rivière

Description de la mesure

La mesure de compensation à la destruction de la zone humide est localisée en bordure immédiate du ruisseau la Rivière et de l'actuelle RD 923. L'analyse des photographies aériennes atteste de la présence ancienne d'une zone humide (voir photographie ci-dessous), aujourd'hui dégradée en raison de l'exploitation agricole et du drainage.



Evolution des pratiques culturales (prairie à culture drainée)

L'objectif est de restaurer les fonctionnalités hydrologiques et biologiques de la zone. Les actions envisagées pour remplir ces objectifs sont présentées ci-après.

COMP 1-- Restauration d'une zone humide dégradée située au sud du ruisseau la Rivière



Caractéristiques de la mesure

Les différents travaux permettront de restaurer la zone humide sur une surface de 10 000m². Les actions prévues sont les suivantes :

- ▶ Obturation des drains de la parcelle ;
- ▶ Renforcement de l'alimentation hydraulique de la partie centrale de la zone humide (4 000m²) favorable à l'agrion de mercure ;
- ▶ Travail du sol par griffage superficiel puis ensemencement naturel ;
- ▶ Réalisation d'une mare ;
- ▶ Plantations de haies sur talus ;
- ▶ Création d'hibernaculums avec des résidus de coupe et les pierres issues du chantier (Cf description dans le tableau ci-après) ;
- ▶ Léger terrassement de la berge pour rétablir les échanges entre le cours d'eau et les milieux annexes (prairie humide et mare) ;
- ▶ Recharge partielle du lit mineur avec des matériaux similaires à ceux déjà en place ;
- ▶ Acquisition de la parcelle par le CD44.

Le tableau en page suivante détaille les actions et leur intérêt.

COMP 1-- Restauration d'une zone humide dégradée située au sud du ruisseau la Rivière

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	35 000€ HT pour les travaux 3 000€ HT /an pour la gestion	Avant les travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Oui

COMP 2- Restauration d'une zone humide dégradée située au nord de « La Loirière »

Description de la mesure

La mesure de compensation à la destruction de la zone humide est localisée au nord de «La Loirière». Suite à la réalisation du projet, un délaissé sera créé entre le projet et la RD 923 actuelle. Il s'agit d'une parcelle drainée dans les années 80 en position de plateau présentant des traces d'hydromorphie à partir de 0,30m. Les points pédologiques réalisés lors des relevés de terrain permettent de visualiser ces horizons rédoxiques (voir détail des points pédologiques dans l'état initial). Ils témoignent que l'activité agricole intensive et le drainage ont contribué à la dégradation de la zone humide et à la disparition des traces d'hydromorphie en surface. Malgré le drainage, la partie basse présente régulièrement des zones d'accumulation d'eau en période hivernale. L'analyse des photographies aériennes atteste de la présence ancienne d'une prairie, aujourd'hui dégradée en raison de l'exploitation agricole et du drainage.

1960-1970



2016



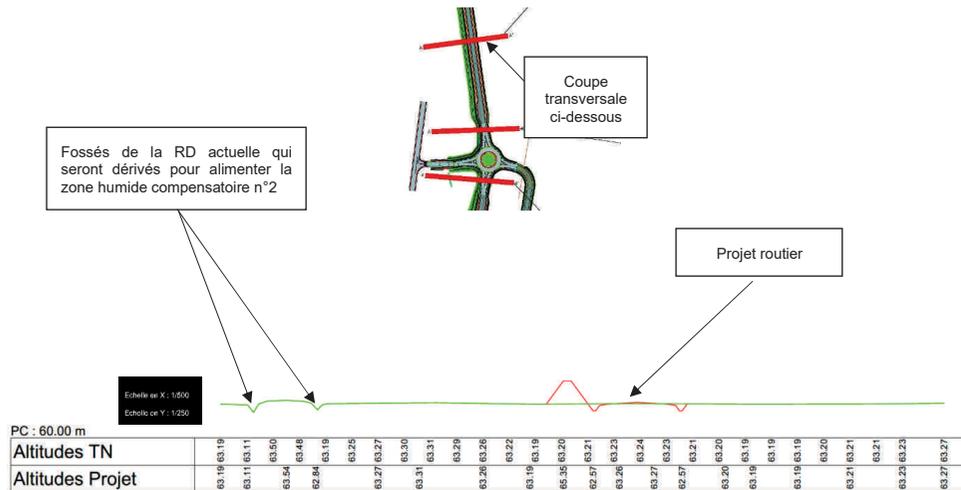
L'objectif est de restaurer les fonctionnalités hydrologiques et biologiques de la zone. Les actions envisagées pour remplir ces objectifs sont présentées ci-après. Elles présentent également l'intérêt d'améliorer la zone contributive de la zone compensatoire par rapport à l'état actuel. En effet, la dérivation des eaux de la RD actuelle (fossés collectant la partie ouest et est de la chaussée) permettra de collecter un bassin versant d'environ 10ha de surface agricole.

COMP 2- Restauration d'une zone humide dégradée située au nord de « La Loire »



Point de rejet du drainage actuel vers le fossé alimentant la zone humide en aval

Les plans en page suivante permettent de détailler les actions mises en œuvre pour alimenter la zone humide compensatoire n°2. La coupe ci-dessous permet de visualiser la topographie du terrain naturel avec le projet routier.



COMP 2- Restauration d'une zone humide dégradée située au nord de « La Loire »

Caractéristiques de la mesure

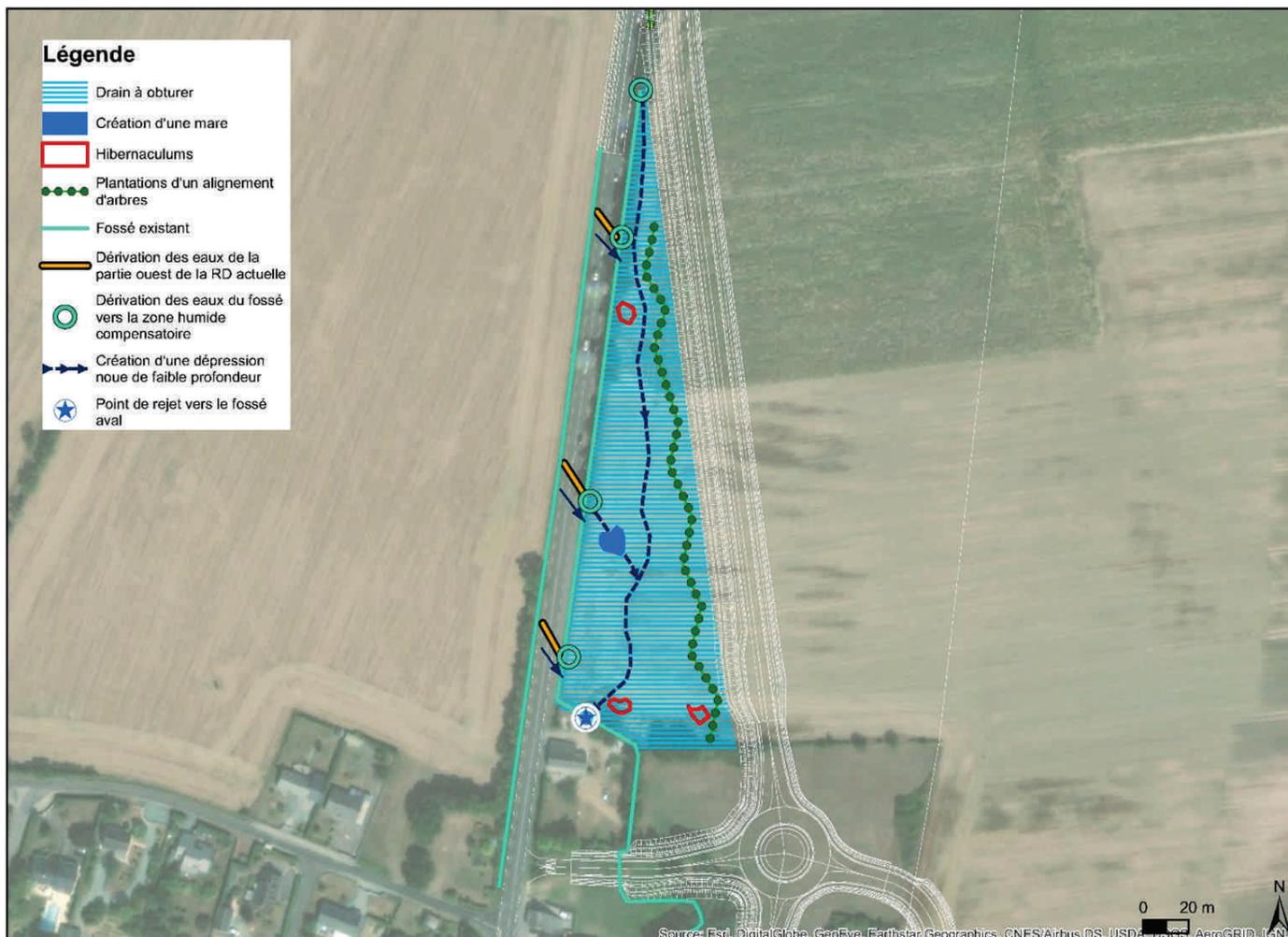
Les différents travaux permettront de restaurer la zone humide sur une surface de 10 000m². Les actions prévues sont les suivantes :

- ▶ Obturation des drains de la parcelle par sous-solage ;
- ▶ Dérivation en deux points des eaux des fossés de la RD 923 actuelle vers la zone compensatoire en s'assurant de la collecte des deux parties de la voie (pose d'un ouvrage hydraulique de diamètre 300mm). Par conséquent, le bassin versant contributeur, actuellement non orienté vers la partie est de la RD, sera collectée par la zone humide compensatoire ;
- ▶ Comblement du fossé est de la RD actuelle jusqu'au lieu-dit « la Loire » ;
- ▶ Création de deux modelés de terrain (forme de type noue d'une largeur d'environ 2m et d'une profondeur de 0,10m), au sein de la zone compensatoire, aux points de dérivation du fossé de voirie. Ces modelés permettront d'alimenter successivement la prairie, la mare puis le fossé traversant la partie ouest de la zone humide n°3 ;
- ▶ Travail du sol par griffage superficiel puis ensemencement naturel ;
- ▶ Réalisation d'une mare ;
- ▶ Plantations d'un alignement d'arbres isolés (1 arbre tous les 10m sur un linéaire de 240 ml) et végétalisation du merlon ;
- ▶ Création d'hibernaculums avec des résidus de coupe et les pierres issues du chantier (Cf description dans le tableau ci-après) ;
- ▶ Acquisition de la parcelle par le CD44.

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	30 000€ HT pour les travaux 3 000€ HT /an pour la gestion	Avant les travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Oui

Le tableau en page suivante détaille les actions et leur intérêt.

Figure 167 : Détails des actions projetés au niveau de la mesure de compensation n°2



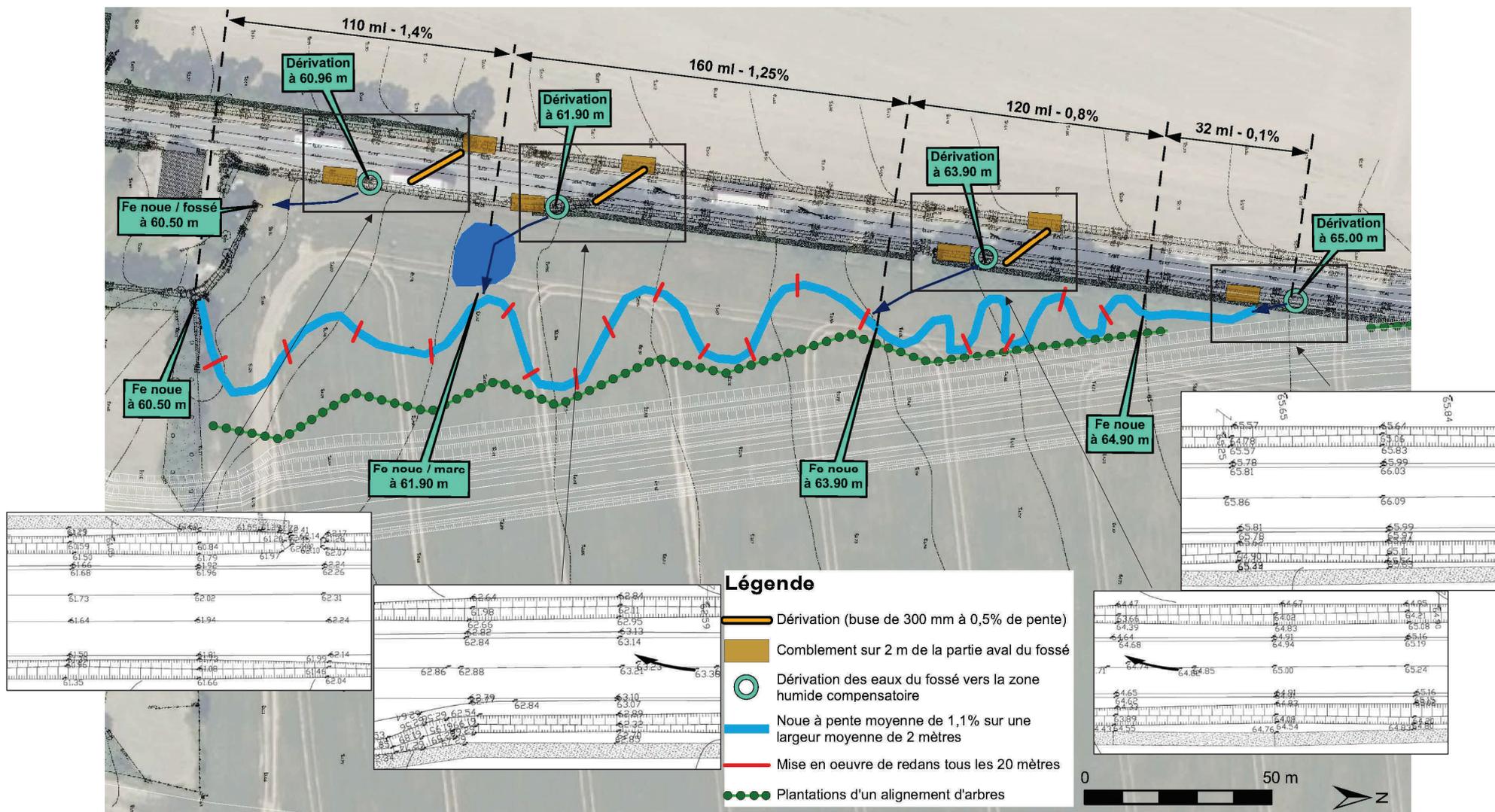
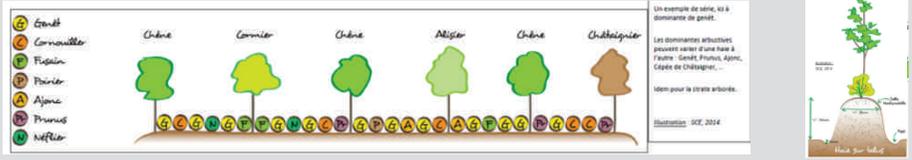


Figure 168 : Détails des actions projetés au niveau des mesures de compensation n°1 et 2

Actions à mener	Actions/Aménagements à réaliser	Objectifs	Action de gestion et d'entretien
Revalorisation de la prairie	<p>Les drains de la parcelle sont obturés.</p> <p>Travail du sol par griffage superficiel puis ensemencement naturel de la parcelle en utilisant la méthode « fleur de foin » (récolte de semences sur une prairie naturelle donneuse située à proximité (fauche au moment de sa maturité optimale puis pressage en bottes) puis épandage du foin sur la parcelle receveuse ; une fauche de nettoyage peut être pratiquée si le semis est concurrencé par la levée d'espèces non désirées).</p>	<p>Augmenter le gradient d'humidité de la parcelle.</p> <p>Développer le cortège floristique de la prairie.</p>	<p>Maintien de l'état prairial par fauche tardive annuelle</p>
Création d'une mare	<p>Les berges sont en pente douce variable (15 à 30%) avec des zones de faible profondeur en périphérie de la mare. Des zones plus profondes (> 0.80 m) sont également à prévoir (à l'abri du gel en hiver et favorable aux grands tritons).</p> 	<p>Création d'un habitat de reproduction favorable aux amphibiens.</p>	<p>Curage et reprofilage tous les 5 ans. Les éléments retirés sont déposés le long de la mare afin de permettre à la faune de regagner la mare.</p>
Plantation de haies et d'alignements d'arbres	<p>Des haies seront implantées à plat, sur merlon et sur talus. Concernant les haies sur talus, la hauteur du talus sera de 1m/1m20 pour une largeur au sommet de 50 à 80 cm. Ses côtés auront une pente de 45%. La terre sera prélevée de part et d'autre. Les schémas ci-dessous présentent un exemple de série de haie. Au niveau de la mesure compensatoire n°2, des alignements d'arbres isolés seront plantés dans la prairie.</p> 	<p>Favoriser l'accueil de la faune : coléoptères saproxyliques, oiseaux, chiroptères.</p> <p>Favoriser la rétention d'eau et le ralentissement des ruissellements.</p>	<p>Gestion en arbres têtards : Au bout de 10-20 ans, coupe nette de l'arbre à hauteur de 1 à 2,5 m ; 5 ans après, bûchage des rejets.</p>
Création d'hibernaculums	<p>Création de 7 hibernaculums d'environ 1m² chacun. Chacun sera réalisé comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Creusement d'une souille de 50cm environ qui sera pour moitié comblé avec du gravier 20/40 afin de créer une couche drainante - Une pyramide composée de blocs de pierre de diamètre compris entre 20 et 40cm et du gravier 20/80 et de branches de diamètres divers - Un peu de terre issue du creusement de la fouille sera utilisée pour recouvrir la face nord de l'hibernaculum 	<p>Favoriser l'accueil de la faune : habitats favorables pour les reptiles et les amphibiens notamment.</p>	

<p>Amélioration de la connexion avec le ruisseau la Rivière (spécifique à la mesure compensatoire n°1</p>	<p>Léger terrassement de la berge pour rétablir les échanges entre le cours d'eau et les milieux annexes (prairie humide et mare). Cela favorisera le débordement de l'eau sur la parcelle et la connexion écologique. Le renforcement de l'alimentation hydraulique de la partie centrale de la zone humide (4 000m²) sera favorable à l'agrion de mercure.</p> <p>Recharge partielle du lit mineur avec des matériaux similaires à ceux déjà en place pour limiter son encaissement et en créant des profils d'écoulement différents (zones de mouille et de radier).</p>	<p>Restaurer les échanges entre la zone humide et le cours d'eau</p> <p>Restauration d'un habitat pour l'Agrion de Mercure</p>	
<p>Dérivation des fossés permettant la transparence hydraulique du projet et l'alimentation des mesures compensatoires n°1 et 2</p>	<p>Du rond-point du Houx jusqu'à la voie de desserte du lieu-dit la Bouverie, les eaux issues des fossés permettant la transparence hydraulique du projet seront dérivées vers la mesure compensatoire et la mare. Le renforcement de l'alimentation hydraulique de la partie centrale de la zone humide (4 000m²) sera favorable à l'agrion de mercure.</p> <p>Au niveau de la Loirière, les fossés de la RD actuelle seront dérivés vers la zone humide compensatoire n°2 pour assurer son alimentation.</p>	<p>Renforcer les fonctionnalités hydrauliques et biogéochimiques de la mesure</p>	

Le tableau suivant présente l'évaluation simplifiée de la fonctionnalité des sites de compensation, concernés par les actions de compensation, à l'état initial et le gain associé aux actions de restauration pour chaque sous-fonction.

Tableau 53 : Tableau synthétique des fonctionnalités par unité fonctionnelle à l'état initial et gain après restauration

Mesures	Fonctionnalité hydrologique				Fonctionnalité biogéochimique						
	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Stockage / Rétention des eaux	Zone d'expansion des crues	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption et précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Rétention des sédiments	Contribution à l'abatement des micropolluants	Séquestration du carbone
Mesure compensatoire n°1	Etat initial : Faible Etat final : Fort Gain : Moyen	Etat initial : Faible Etat final : Fort Gain : Moyen	Etat initial : Faible Etat final : Fort Gain : Moyen	Etat initial : Nul Etat final : Nul Gain : Nul	Etat initial : Nul Etat final : Moyen Gain : Moyen	Etat initial : Moyen Etat final : Moyen Gain : Nul	Etat initial : Nul Etat final : Moyen Gain : Moyen	Etat initial : Moyen Etat final : Moyen Gain : Nul	Etat initial : Faible Etat final : Fort Gain : Moyen	Etat initial : Faible Etat final : Moyen Gain : Faible	Etat initial : Moyen Etat final : Moyen Gain : Nul
Mesure compensatoire n°2	Etat initial : Faible Etat final : Faible Gain : Nul	Etat initial : Faible Etat final : Moyen Gain : Faible	Etat initial : Faible Etat final : Moyen Gain : Faible	Etat initial : Nul Etat final : Nul Gain : Nul	Etat initial : Nul Etat final : Faible Gain : Faible	Etat initial : Moyen Etat final : Moyen Gain : Nul	Etat initial : Nul Etat final : Nul Gain : Nul	Etat initial : Moyen Etat final : Moyen Gain : Nul	Etat initial : Faible Etat final : Faible Gain : Nul	Etat initial : Faible Etat final : Faible Gain : Nul	Etat initial : Moyen Etat final : Moyen Gain : Nul

Zones humides	Fonctionnalité biologique		Fonctionnalité socio-économique				
	Support des habitats	Connexion des habitats	Valorisation pédagogique	Paysage	Loisir	Tourisme	Activité économique
Mesure compensatoire n°1	Etat initial : Moyen Etat final : Fort Gain : Faible	Etat initial : Moyen Etat final : Fort Gain : Faible	Etat initial : Nul Etat final : Nul Gain : Nul	Etat initial : Moyen Etat final : Moyen Gain : Nul	Etat initial : Nul Etat final : Nul Gain : Nul	Etat initial : Nul Etat final : Nul Gain : Nul	Etat initial : Moyen Etat final : Faible Gain : Nul
Mesure compensatoire n°2	Etat initial : Faible Etat final : Moyen Gain : Faible	Etat initial : Faible Etat final : Faible Gain : Nul	Etat initial : Nul Etat final : Nul Gain : Nul	Etat initial : Faible Etat final : Moyen Gain : Faible	Etat initial : Nul Etat final : Nul Gain : Nul	Etat initial : Nul Etat final : Nul Gain : Nul	Etat initial : Moyen Etat final : Faible Gain : Nul
Point lié au gain sur la fonctionnalité							
3	Fort	2	Modéré/Moyen	1	Faible	0	Nul / non significatif

Tableau 54 : Bilan du score fonctionnel du gain lié à la restauration des mesures compensatoires n°1 et 2

	Mesure compensatoire n°1	Mesure compensatoire n°2	TOTAL
Surface des actions de restauration en ha	1	1	2
Score fonctionnel global brut	15	5	/
Score fonctionnel après pondération avec la surface des actions de restauration	15	5	20

En conclusion, le gain fonctionnel après action de restauration sera de 20 points, soit supérieur de 40% du score fonctionnel de l'impact après pondération avec la surface de l'impact (13,5points).

S 4 - Suivi des mesures compensatoires liées aux zones humides

Objectif de la mesure :

Cette mesure a pour objectifs de suivre l'évolution des mesures compensatoires afin de s'assurer de l'effectivité, l'efficacité et la pérennité des mesures sur une durée minimale de 20 ans.

Description de la mesure

- ▶ Suivi annuel à court terme (N+1, N+2, N+3, N+4, N+5) puis tous les 3 ans sur la période d'engagement (N+8, N+11, N+14, N+17, N+20).
- ▶ Suivi pédologique : sondages tarière pour contrôle des gradients d'hydromorphie des sols, mesures d'infiltration type perméamètre de Guelph, pour contrôle des capacités de ressuyage et d'engorgement des sols en particulier sur secteurs ayant fait l'objet de nivellement, suivi de l'évolution dans le temps du fait du tassement des sols ;
- ▶ Suivi botanique : relevés floristiques systématiques sur deux passages dans l'année du suivi (avril et juin), pour identifier les espèces envahissantes, patrimoniales, évaluer les dynamiques naturelles et orienter le plan de gestion notamment fréquence et emprises de fauche, si besoin suppression et évacuation de foyers ciblés d'espèces envahissantes, à adapter en fonction des espèces.
- ▶ Suivi faunistique : relevés faunistiques sur deux passages dans l'année du suivi (avril et juin) afin d'évaluer la colonisation du site par les espèces.
- ▶ Dans le cas où le suivi met en évidence la non-atteinte des objectifs attendus ou des menaces pouvant dégrader la pérennité de la mesure, des actions correctives devront être proposées et réalisées, en fonction de l'évolution des sites. Par exemple : Augmentation ou diminution des fréquences de fauche, semis ou plantations de regarnissage en fonction de l'évolution du couvert et de la diversité botanique...

Ces suivis feront l'objet d'un rapport annuel transmis à la DDTM44.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	3 000€ HT / année de suivi Soit 30 000€ HT sur 20 ans pour les 10 années du suivi	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Oui, pour le suivi ultérieur des mesures

IMPACT FINAL

La surface totale des travaux ciblés par ces deux mesures compensatoires sera de 2ha, soit plus de 200% de la surface des impacts (320 % exactement). La valeur ou le score fonctionnel cumulé « gain lié à la restauration des zones humides » est de 20 points, soit plus de 6 points par rapport à la perte estimée à 13,5.

En conclusion, le ratio de compensation surfacique pour la compensation des zones humides est conforme aux exigences du SAGE Estuaire de la Loire. Ces mesures compensatoires permettent également l'obtention d'un gain de fonctionnalité supérieur par rapport à l'état initial.

L'acquisition des parcelles, la gestion et le suivi sont prévus par le Département de Loire-Atlantique garantissant ainsi la pérennité des mesures compensatoires.

Enjeu / Incidence	Incidence nulle	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
		Indirect	Permanent				
Enjeu moyen	Impact résiduel nul						

30.1.14. Analyse de la compatibilité avec le PGRI du Bassin Loire-Bretagne

Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) concrétise la mise en œuvre de la directive européenne du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, dite directive inondation. Ce texte a été transposé en droit français par la loi dite « Grenelle 2 ».

La transposition de la directive inondation en droit français a été l'opportunité d'une rénovation de la politique de gestion du risque d'inondation. Elle s'accompagne désormais d'une stratégie nationale de gestion du risque d'inondation (SNGRI) déclinée à l'échelle de chaque grand bassin hydrographique par un PGRI.

Le PGRI fixe pour six ans quatre grands objectifs pour réduire les conséquences négatives des inondations, eux-mêmes déclinés de la stratégie nationale de gestion des risques d'inondation (2016-2021). Le PGRI identifie des mesures relatives :

- ▶ Aux orientations fondamentales et dispositions du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) concernant la prévention des inondations au regard de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ;
- ▶ A la surveillance, la prévision et l'information sur les phénomènes d'inondation, comprenant notamment le schéma directeur de prévision des crues ;
- ▶ A la réduction de la vulnérabilité des territoires face aux risques d'inondation, comprenant des mesures pour le développement d'un mode durable d'occupation et d'exploitation des sols, notamment pour la maîtrise de l'urbanisation et la cohérence du territoire au regard du risque d'inondation, la réduction de la vulnérabilité des activités économiques et du bâti et, le cas échéant, l'amélioration de la rétention de l'eau et l'inondation contrôlée ;
- ▶ A l'information préventive, l'éducation, la résilience* et la conscience du risque.

Le projet n'est inclus dans aucun périmètre délimité par des zones inondables.

Le projet d'aménagement n'est concerné par aucune zone inondable et ne va pas à l'encontre des objectifs généraux de PGRI du Bassin Loire-Bretagne 2016 -2021.

30.1.15. Analyse de la compatibilité du projet avec les schémas d'aménagement relatifs à l'eau

30.1.15.1. Analyse de la compatibilité avec le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

Le projet vise plusieurs orientations et dispositions du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027. Elles sont listées ci-dessous ainsi que les caractéristiques du projet et/ou des mesures qui seront mises en œuvre.

Les orientations et dispositions qui s'appliquent tout particulièrement au secteur du projet sont présentées ci-dessous, ainsi que les caractéristiques du projet qui assurent la compatibilité :

- ▶ Orientation fondamentale n°1 : repenser les aménagements de cours d'eau dans leur bassin versant
- Orientation 1D : Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau
 - Disposition 1D-1 : « *Toute opération de restauration, modification ou création d'ouvrage transversal dans le lit mineur* des cours d'eau ou en zone estuarienne fait l'objet d'un examen, par le porteur de projet, portant sur l'opportunité du Page 33 maintien ou de la création de l'ouvrage par rapport, d'une part, aux objectifs de la gestion équilibrée de la ressource en eau, mentionnés à l'article L. 211-1 du code de l'environnement et d'autre part, aux objectifs environnementaux des masses d'eau et axes migratoires concernés, fixés dans le SDAGE. Un nouvel ouvrage soumis à autorisation ou déclaration ne relevant pas des projets répondant à des motifs d'intérêt général au sens de l'article 4.7 de la directive cadre sur l'eau, et des articles L. 212-1-VII et R. 212-16- I bis du code de l'environnement, provoquant une chute artificielle en étiage, ne peut être accepté qu'après démonstration de l'absence, sur le même bassin versant, d'alternatives meilleures sur le plan environnemental et à un coût non disproportionné.* »

Le franchissement du ruisseau la Rivière par le projet routier s'accompagne de la mise en place d'un ouvrage de franchissement dimensionné de façon à assurer la continuité hydraulique et écologique du cours d'eau. Un lit mineur est reconstitué avec un substrat similaire à celui préexistant dans le cours d'eau et sa pente est respecté. L'ouvrage est dimensionné pour contenir une crue d'occurrence centennale.

- ▶ Orientation fondamentale n°3 : réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique
- Orientation 3D : maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée à l'urbanisme.
- Disposition 3D-1 : Prévenir et réduire le ruissellement et la pollution des eaux
 - « Les collectivités réalisent, en application de l'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales, un zonage pluvial délimitant les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement. Ce zonage offre une vision globale des mesures de gestion des eaux pluviales, prenant en compte les prévisions de développement urbain et industriel. Les zonages sont réalisés avant 2026.

Les projets d'aménagement ou de réaménagement urbain devront autant que possible :

- limiter l'imperméabilisation des sols,
- privilégier le piégeage des eaux pluviales à la parcelle et recourir à leur infiltration sauf interdiction réglementaire,
- faire appel aux techniques alternatives au « tout tuyau » (espaces verts infiltrants, noues enherbées, chaussées drainantes, bassins d'infiltration, toitures végétalisées stockantes, puits et tranchées d'infiltration...) en privilégiant les solutions fondées sur la nature,
- réutiliser les eaux de ruissellement pour certaines activités domestiques ou industrielles.
- *Il est fortement recommandé de retranscrire les prescriptions du zonage pluvial dans le PLU, conformément à l'article L.123-1-5 du code de l'urbanisme, en compatibilité avec le SCoT lorsqu'il existe.*

Le projet prévoit la mise en place de fossés enherbés et d'ouvrage de gestion des eaux pluviales non étanches. Ces choix techniques permettront de favoriser l'infiltration des eaux à la source lors des petites pluies. Le projet sera conforme à cette disposition.

- Disposition 3D-2 : Limiter les apports d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales et le milieu naturel dans le cadre des aménagements
« Si les possibilités de gestion à la parcelle sont insuffisantes (infiltration, réutilisation...), le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs des eaux pluviales puis dans le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits acceptables par ces derniers et de manière à ne pas aggraver les écoulements par rapport à la situation avant aménagement. Dans cet objectif, les documents d'urbanisme comportent des prescriptions permettant de limiter l'impact du ruissellement résiduel. A ce titre, il est fortement recommandé que les SCoT mentionnent des dispositions exigeant, d'une part des PLU qu'ils comportent des mesures relatives aux rejets à un débit de fuite limité appliquées aux constructions nouvelles et aux seules extensions des constructions existantes, et d'autre part des cartes communales qu'elles prennent en compte cette problématique dans le droit à construire. En l'absence de SCoT, il est fortement recommandé aux PLU et aux cartes communales de comporter des mesures de même nature. À défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale et pour une surface imperméabilisée raccordée supérieure à 1/3 ha. »

Le projet prévoit de gérer la totalité des eaux pluviales jusqu'à une pluie d'occurrence décennale avec un rejet conforme à cette disposition.

- Disposition 3D-3 : traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales.
« Les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages permanents ou temporaires de rejet d'eaux pluviales dans le milieu naturel, ou sur des ouvrages existants faisant l'objet d'une modification substantielle au titre de l'article R. 181-46 du code de l'environnement prescrivent que les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée par des macropolluants ou des micropolluants sont des effluents à part entière et doivent subir les étapes de dépollution adaptées aux types de polluants concernés. Ces rejets d'eaux pluviales sont interdits dans les puits d'injection, puisards en lien direct avec la nappe. La réalisation de bassins d'infiltration avec lit de sable est privilégiée par rapport à celle de puits d'infiltration. »

Le projet prévoit un dispositif de traitement des eaux au sein du bassin de rétention/régulation. Un volume mort permettra la décantation des eaux pour une pluie d'occurrence annuelle.

- ▶ Orientation 4 : Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides
- Orientation 4A : Réduire l'utilisation des pesticides.

Que ce soit en phase travaux ou en phase exploitation / suivi / gestion / entretien, l'utilisation des pesticides et des produits phytosanitaires est proscrite.

- ▶ Orientation fondamentale n°5 : maîtriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants

Les dispositifs hydrauliques destinés à collecter et à réguler les eaux pluviales issues de l'impluvium routier seront aménagés de manière à permettre le piégeage d'une éventuelle pollution accidentelle. Ce piégeage, associé à la rapidité d'intervention des services concernés, permettra d'éviter toute diffusion vers le milieu superficiel et souterrain.

- ▶ Orientation 8 : Préserver et restaurer les zones humides :
 - Disposition 8A : Préserver et restaurer les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités ;
 - Disposition 8B : Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités.

Sur ce dernier point, la disposition 8B-1 du SDAGE Loire-Bretagne est particulièrement claire : « À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités. À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- équivalente sur le plan fonctionnel,
- équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité,
- dans le bassin versant de la masse d'eau.

En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité. Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration...). ».

Le projet implique la destruction d'une superficie de zone humide de 0,625ha. Cette superficie a été réduite autant que possible, en mettant en œuvre dans la définition du tracé, des mesures d'évitement et de réduction. Des mesures compensatoires seront adoptées par le maître d'ouvrage et sont détaillées au chapitre « Incidences sur les zones humides en phase travaux ».

Sur la base des éléments ci-dessus, il ressort que le projet, y compris ses mesures d'évitement, de réduction, de compensation, de suivi et de gestion, est compatible avec les orientations fondamentales, les orientations et les dispositions du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.

30.1.15.2. Analyse de la compatibilité du projet routier avec le SAGE Estuaire de la Loire

30.1.15.2.1. Compatibilité avec le PAGD

Le projet vise plusieurs enjeux et plusieurs dispositions du PAGD du SAGE Estuaire de la Loire. Elles sont listées ci-dessous ainsi que les caractéristiques du projet et/ou des mesures qui seront mises en œuvre.

- ▶ Enjeu 1 : Qualité des milieux
 - Disposition n°6 : Mesures compensatoires et restauration de zones humides

« Dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative possible avérée, à la destruction d'une zone humide, les mesures compensatoires devront correspondre au moins au double de la surface détruite, de préférence près du projet, au sein du territoire du SAGE. Elles permettront :

- la restauration ou reconstruction de zones humides dégradées, de fonctionnalité équivalente ;
- la création d'une zone humide de fonctionnalité équivalente ;
- si aucune des deux précédentes solutions n'a pu être mise en œuvre en totalité, à un assemblage de ces deux mesures.

Ces zones :

- pourront faire l'objet d'une acquisition foncière ou d'une convention de restauration/entretien avec le propriétaire ;
- seront entretenues selon des modes de gestion « conservatifs » adaptés. »

Le projet implique la destruction d'une superficie de 0,625ha de zones humides. Cette superficie a été réduite autant que possible, en mettant en œuvre dans la définition du tracé, des mesures d'évitement et de réduction. Des mesures compensatoires, dont la superficie totale est supérieure à 200% à celle impactée, seront adoptées par le maître d'ouvrage. Elles sont détaillées au chapitre « Incidences sur les zones humides en phase travaux » et respectent les critères présentés par le SAGE.

- ▶ Enjeu 2 : Qualité des eaux
- Disposition n°7 : Eaux pluviales

« Dans un objectif d'amélioration de la gestion des eaux pluviales ces schémas comprendront :

- des règles de régulation prenant en compte les prescriptions des MISE de la région des Pays de la Loire. Pour une pluie d'occurrence décennale, un débit de fuite de 3 l/s/ha sera recherché ; il ne pourra en aucun cas être supérieur à 5 l/s/ha ;
- un bilan du fonctionnement et des règles d'entretien des réseaux existants ;
- une planification des travaux de régulation et de traitement des zones déjà urbanisées pour répondre aux règles de régulation des eaux pluviales. Ces travaux seront réalisés à l'occasion de réfections de voiries, réaménagement des centres bourgs, extensions, etc.). Ils pourront avoir pour objectif de « désimperméabiliser » certaines zones, de faciliter / privilégier l'infiltration naturelle, etc. ;
- les éléments nécessaires à l'appréhension de la régulation des eaux pluviales à l'échelle du bassin versant (voir CO3) ;
- sur le plan qualitatif : des dispositifs de traitements adaptés en fonction des risques liés à l'occupation des sols et des enjeux (conchyliculture, baignade, alimentation en eau, écosystèmes) ; des programmes d'entretien régulier. »

Le projet prévoit la réalisation d'ouvrages de gestion des eaux pluviales avec un débit de fuite de 3l/s/ha. De plus, un dispositif de traitement des eaux est également prévu. Enfin, les ouvrages feront l'objet d'un programme de suivi.

- Recommandation n°13 : Reconstitution et gestion du maillage bocager (associé à l'article 10 du règlement)

« Les travaux prévus par les schémas d'aménagement de l'espace restent de la responsabilité des propriétaires. La réalisation des actions dépendra de la dynamique créée pour leur mise en œuvre et donc de son accompagnement. L'accompagnement des travaux pourra être coordonné par un maître d'ouvrage public, de préférence la structure référente. Ce maître d'ouvrage pourra inscrire dans un contrat de bassin versant les priorités d'aménagements identifiées pour réduire les risques de transfert (érosion, ruissellement). Cette recommandation du PAGD fait l'objet de l'article 10 du règlement du SAGE »

Aucune haie jouant un rôle hydraulique ne sera supprimée (haie perpendiculaire à la pente d'écoulement, haie sur rupture de pente...). Cependant, le projet prévoit la plantation de plusieurs haies (2,1km) pour favoriser les connexions écologiques et limiter la visibilité du projet.

- Disposition n°24 : Désherbage des infrastructures de transport et des autres réseaux

Que ce soit en phase travaux ou en phase exploitation / suivi / gestion / entretien, l'utilisation des pesticides et des produits phytosanitaires est proscrite.

- ▶ Enjeu 3 : Inondations
- Disposition n°14 : Utilisation de techniques alternatives pour la régulation des eaux pluviales

« La CLE invite les communes, les EPCI et les autres maîtres d'ouvrages compétents en matière de gestion des eaux pluviales à recourir aux techniques alternatives à la gestion des eaux pluviales. Dans le cadre de

sa fonction « centre de ressources », la cellule d'animation apportera une information sur les techniques alternatives, les techniques de « désimperméabilisation », les retours d'expérience, et organisera des journées d'information à destination des communes, EPCI, etc. »

Le projet prévoit la mise en place de fossés enherbés et d'ouvrage de gestion des eaux pluviales non étanches. Ces choix techniques permettront de favoriser l'infiltration des eaux à la source lors des petites pluies. Le projet sera conforme à cette disposition.

Sur la base des éléments ci-dessus, il ressort que le projet, y compris ses mesures d'évitement, de réduction, de compensation, de suivi et de gestion, est compatible avec les dispositions du PAGD du SAGE Estuaire de la Loire.

30.1.15.2.2. Conformité avec le règlement

Le projet vise plusieurs articles du règlement du SAGE Estuaire de la Loire. Ils sont listés ci-dessous ainsi que les caractéristiques du projet et/ou des mesures qui seront mises en œuvre.

- ▶ Article 2 : Niveaux de compensation suite à la destruction de zones humides

« Dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative possible avérée, à la destruction d'une zone humide, les mesures compensatoires devront correspondre au moins au double de la surface détruite, de préférence près du projet, au sein du territoire du SAGE. Elles permettront :

- la restauration ou la reconstruction de zones humides dégradées, de fonctionnalité équivalente ;
- la création d'une zone humide de fonctionnalité équivalente ;
- un panachage de ces deux mesures si nécessaire. »

Le projet implique la destruction d'une superficie de 0,625ha de zones humides. Cette superficie a été réduite autant que possible, en mettant en œuvre dans la définition du tracé, des mesures d'évitement et de réduction. Des mesures compensatoires, dont la superficie totale est supérieure à 200% à celle impactée, seront adoptées par le maître d'ouvrage. Elles sont détaillées au chapitre « Incidences sur les zones humides en phase travaux » et respectent les critères présentés par le SAGE.

- ▶ Article 10 : Règles relatives à la limitation des ruissellements et à l'érosion des sols

« Afin de répondre aux objectifs de réduction de l'eutrophisation des eaux de surface et de leur contamination par les produits phytosanitaires, dans les bassins prioritaires (cf. carte page suivante), la destruction d'éléments stratégiques (haie, talus, etc.) ayant une fonction dans la limitation des ruissellements et de l'érosion des sols est à éviter. En cas de destruction, ils devront être compensés à minima par la création, dans le même bassin versant, d'un linéaire identique à celui détruit et présentant des fonctions équivalentes. »

Aucune haie jouant un rôle hydraulique ne sera supprimée (haie perpendiculaire à la pente d'écoulement, haie sur rupture de pente...). Cependant, le projet prévoit la plantation de plusieurs haies (2,1km) pour favoriser les connexions écologiques et limiter la visibilité du projet.

► Article 12 : Règles spécifiques concernant la gestion des eaux pluviales

« Les aménagements, projets, etc. visés aux articles L.214-1 et L.511-1 du code de l'environnement auront pour objectif de respecter un débit de fuite de 3 l/s/ha pour une pluie d'occurrence décennale. En aucun cas ce débit de fuite ne pourra être supérieur à 5 l/s/ha. »

Le projet prévoit la mise en œuvre d'ouvrages de gestion des eaux pluviales dont la régulation sera limitée à 3l/s/ha.

Sur la base des éléments ci-dessus, il ressort que le projet, y compris ses mesures d'évitement, de réduction, de compensation, de suivi et de gestion, est compatible avec les dispositions du règlement du SAGE Estuaire de la Loire.

30.2. Incidences sur le milieu naturel

30.2.1. Incidences sur la Trame Verte et Bleue

Comme présenté au paragraphe 16.4.4, les enjeux en termes de trame verte et bleue sont très faibles sur le secteur d'implantation du projet.

L'opération d'aménagement n'impacte aucun corridor ou réservoir de biodiversité identifié par le SRCE.

Le projet tient compte du réseau hydrographique secondaire (désigné « cours d'eau corridors ») en rétablissant, via un ouvrage hydraulique, les écoulements dans le ruisseau la Rivière et en prévoyant un bassin de retenue (en cas de pollution accidentelle).

En l'absence d'impact négatif, aucune mesure n'est nécessaire

Incidence Enjeu	Nulle	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Faible	Impact nul							

En l'absence d'impact, aucune mesure n'est nécessaire.

30.2.2. Incidence sur les périmètres d'inventaire et de protection

Rappelons que le site du projet est également éloigné (plus de 1 km) des périmètres d'inventaire suivants :

- ZNIEFF de type 1 des coteaux de la Censerie et du vallon du ruisseau de Grée,
- ZNIEFF de type 2 Vallée de la Loire à l'amont de Nantes.

Les espèces et habitats présents sur ces ZNIEFF sont très localisés en ce qui concerne la ZNIEFF des coteaux de la Censerie (espèces floristiques) et sont liés à un contexte humide lié à un très grand périmètre situé plus au Sud en ce qui concerne la vallée de la Loire. Le projet ne présente des impacts directs que sur son emprise, et des impacts indirects (pollution, dérangement, domaines vitaux des espèces voisines) que

sur un périmètre d'environ 300 mètres de part et d'autre de la nouvelle emprise routière. Les risques d'impact sur ces ZNIEFF sont donc exclus.

Le site Natura 2000 de la Vallée de la Loire de Nantes au Pont de Cé se trouve également à plus d'1 km et ne présente pas de connexion avec l'aire d'étude.

Incidence Enjeu	Nulle	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Fort	Impact nul							

En l'absence d'impact, aucune mesure n'est nécessaire.

30.2.3. Incidences sur les habitats et la flore

IMPACT INITIAL

Le site ne présente aucun enjeu écologique fort car il est dominé par les grandes cultures et présente peu de haies notamment. De plus, la destruction par des tiers d'une mare accueillant des amphibiens et d'une haie accueillant des populations de Grands Capricorne (au droit de Belle-Issue) réduisent encore les enjeux écologiques de l'aire d'étude.

Le tracé retenu impacte majoritairement des grandes parcelles agricoles sans haies. Mais plusieurs habitats favorables à la biodiversité sont présents au sein de l'aire d'étude : haies, mares, prairies notamment.

MESURES D'ÉVITEMENT

Le tracé retenu évite :

- Les mares situées à proximité de la voirie actuelle ;
- Les haies composées d'arbres d'intérêt paysager (têtards) ;
- Il traverse le ruisseau la Rivière au droit d'un secteur dépourvu de ripisylve.

Ces choix permettent de conserver les quelques rares habitats d'intérêt écologique au sein de l'aire d'étude. Il subsiste toutefois quelques impacts :

- 5,6 ha de grandes cultures à intérêt écologique nul à faible ;
- 0,8 ha de prairies (38, 38.1 et 38.21) concernant les abords du ruisseau la Rivière et de petites parcelles à l'est de « La Loirière » ;
- 1 100 ml de haies bocagères dont une partie en bordure de l'actuelle RD 923 ;
- 460 m² de boisement caducifolié jeune ;
- 0,96 ha de friche herbacée sur des remblais disposés en préparation du chantier.

Incidence Enjeu	Faible	Direct Indirect		Temporaire Permanent		Court/Moyen/Long terme		
Faible	Impact initial négligeable	X			X	X		X

Habitats naturels
Flore

Habitats Code Corine Biotope

-  22.1 / Eaux douces
-  24.11 / Ruisselets
-  31.8 / Fourrés
-  31.81 / Fourrés médio-européens sur sol fertile
-  31.831 / Ronciers
-  37.2 / Prairies humides eutrophes
-  38 / Prairies mésophiles
-  38.1 / Pâtures mésophiles
-  38.21 / Prairies de fauche atlantiques
-  41 / Forêts caducifoliées
-  81 / Prairies améliorées
-  82 / Cultures
-  83.312 / Plantations de conifères exotiques
-  83.32 / Plantations d'arbres feuillus
-  84 / Alignements d'arbres, haies, petits bois, bocage, parcs
-  85.12 / Pelouses de parcs
-  86 / Zones urbanisées (bâti, jardins)
-  87.1 / Terrains en friche
-  Arbre d'intérêt paysager

Flore protégée

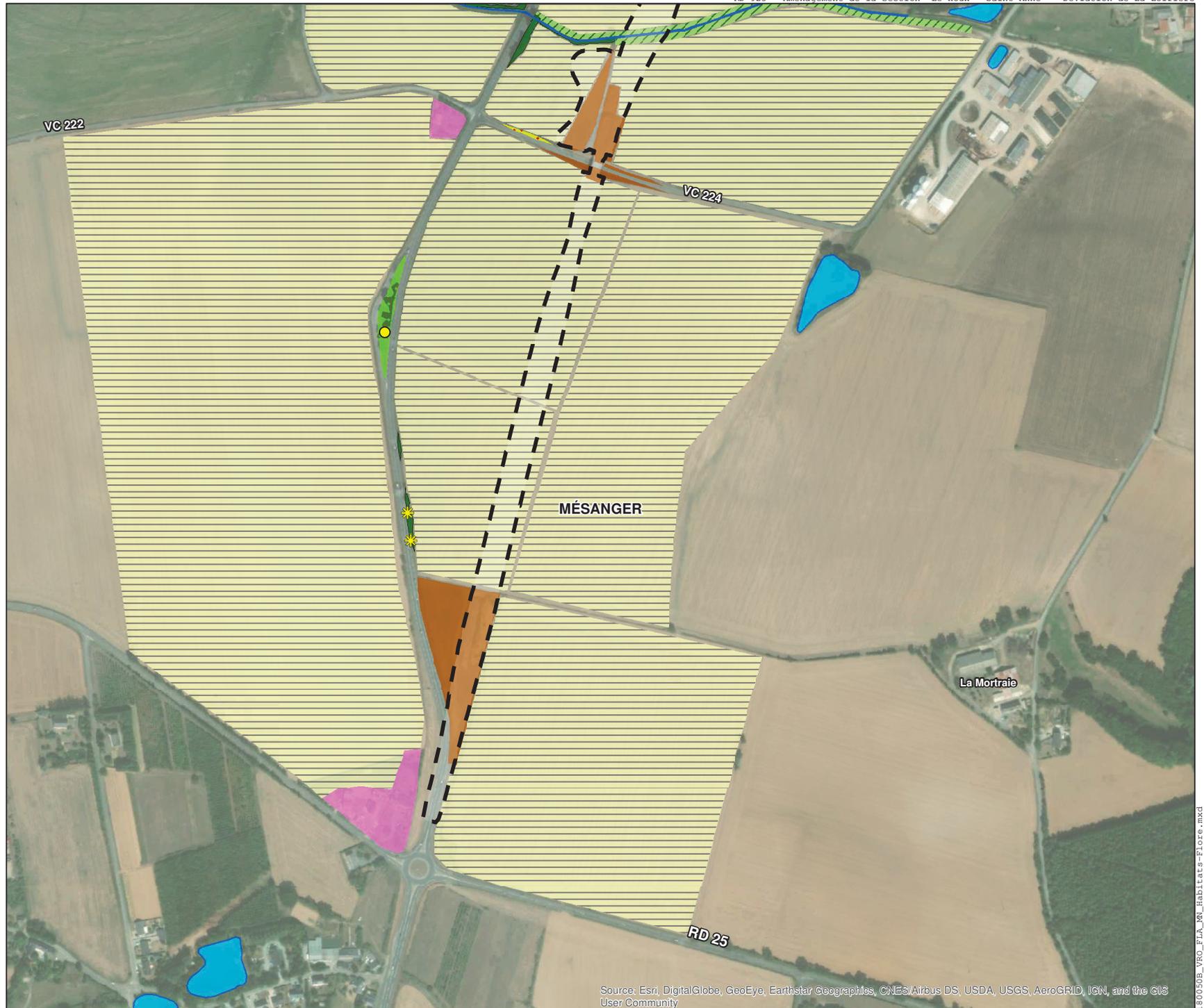
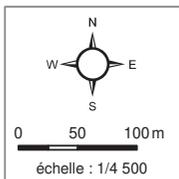
-  Thlaspi alliaceum L.

Flore invasive

-  Robiniers faux acacia

 Emprise AVP

 Limite communale



Habitats naturels Flore Repérage photographique

Habitats Code Corine Biotope

- 22.1 / Eaux douces
- 24.11 / Ruisselets
- 31.8 / Fourrés
- 31.81 / Fourrés médio-européens sur sol fertile
- 31.831 / Ronciers
- 37.2 / Prairies humides eutrophes
- 38 / Prairies mésophiles
- 38.1 / Pâtures mésophiles
- 38.21 / Prairies de fauche atlantiques
- 41 / Forêts caducifoliées
- 81 / Prairies améliorées
- 82 / Cultures
- 83.312 / Plantations de conifères exotiques
- 83.32 / Plantations d'arbres feuillus
- 84 / Alignements d'arbres, haies, petits bois, bocage, parcs
- 85.12 / Pelouses de parcs
- 86 / Zones urbanisées (bâti, jardins)
- 87.1 / Terrains en friche
- Arbre d'intérêt paysager

Flore protégée

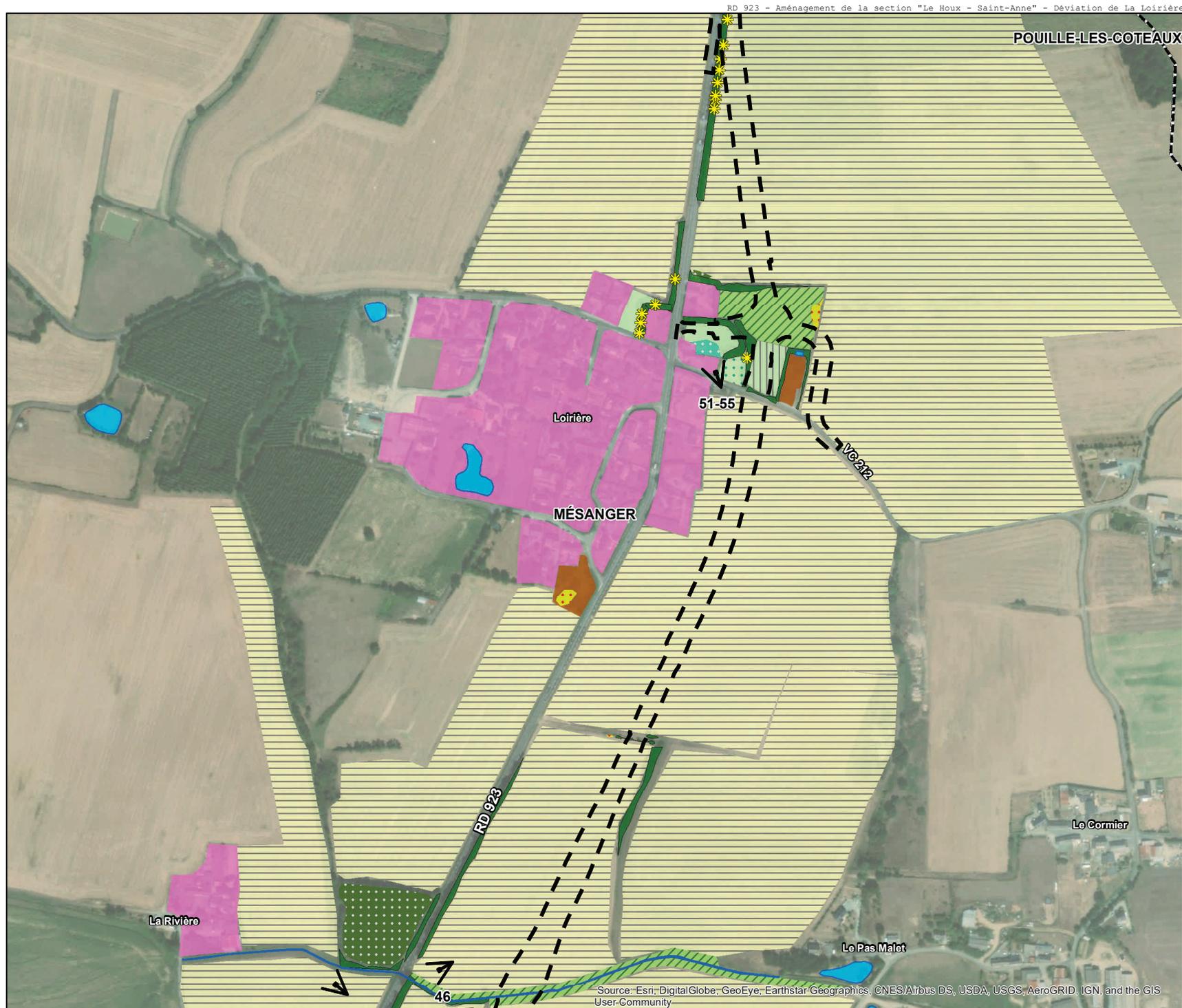
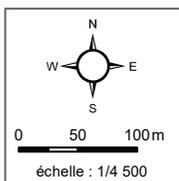
- Thlaspi alliaceum L.

Flore invasive

- Robiniers faux acacia

Emprise

Limite communale



Source: Esri; DigitalGlobe; GeoEye; Earthstar Geographics; CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User-Community

Habitats naturels
Flore

Habitats Code Corine Biotope

- 22.1 / Eaux douces
- 24.11 / Ruisselets
- 31.8 / Fourrés
- 31.81 / Fourrés médio-européens sur sol fertile
- 31.831 / Ronciers
- 37.2 / Prairies humides eutrophes
- 38 / Prairies mésophiles
- 38.1 / Pâtures mésophiles
- 38.21 / Prairies de fauche atlantiques
- 41 / Forêts caducifoliées
- 81 / Prairies améliorées
- 82 / Cultures
- 83.312 / Plantations de conifères exotiques
- 83.32 / Plantations d'arbres feuillus
- 84 / Alignements d'arbres, haies, petits bois, bocage, parcs
- 85.12 / Pelouses de parcs
- 86 / Zones urbanisées (bâti, jardins)
- 87.1 / Terrains en friche
- Arbre d'intérêt paysager

Flore protégée

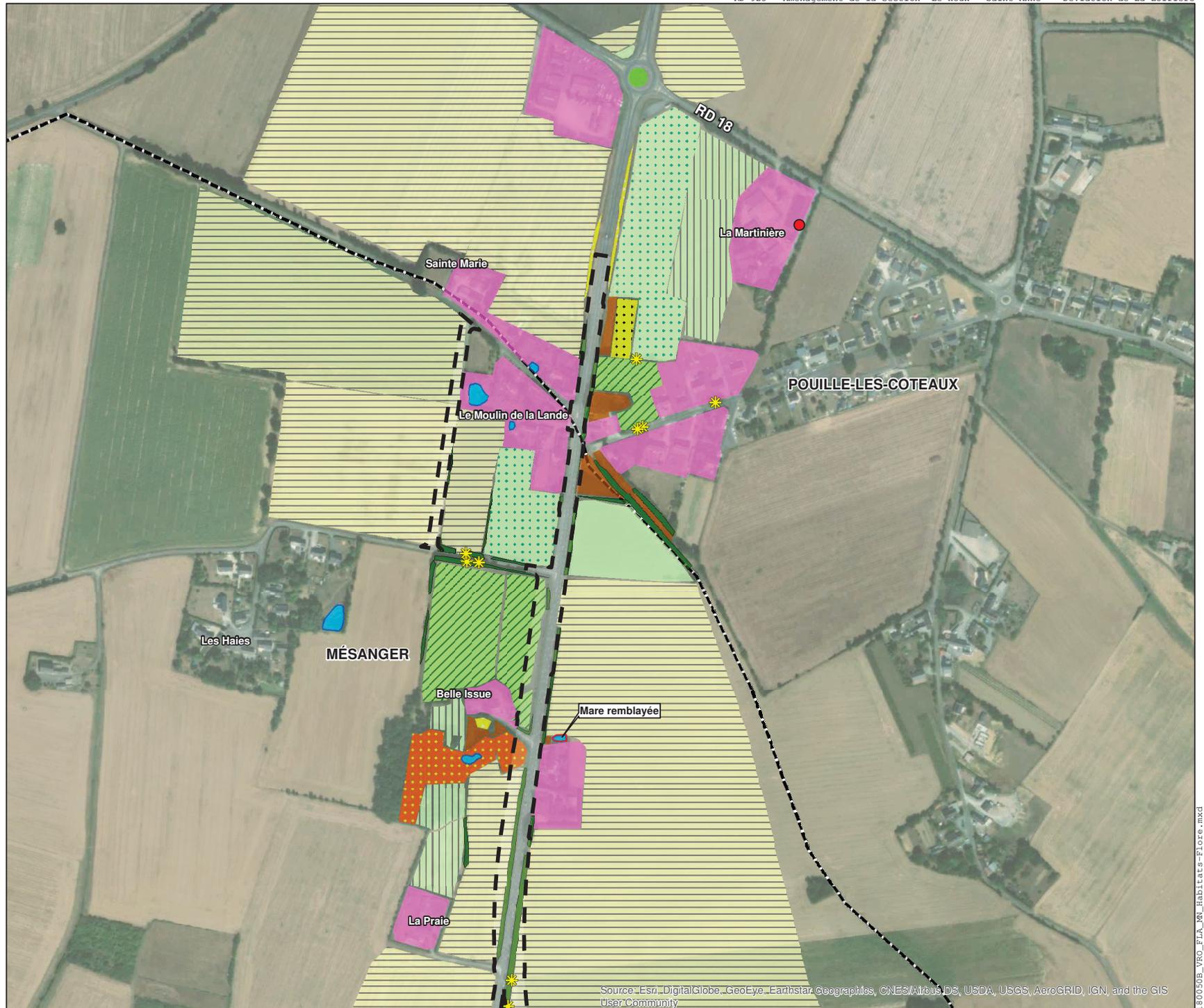
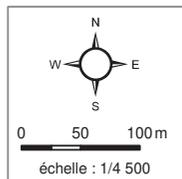
- Thlaspi alliaceum L.

Flore invasive

- Robiniers faux acacia

Emprise AVP

Limite communale



30.2.4. Incidences sur la faune

IMPACT INITIAL

Le site est dominé par les grandes cultures et présente peu de haies notamment. De plus, la destruction par des tiers d'une mare accueillant des amphibiens et d'une haie accueillant des populations de Grands Capricorne (au droit de Belle-Issue) réduisent encore les enjeux écologiques de l'aire d'étude.

Le tracé retenu impacte majoritairement des grandes parcelles agricoles sans haies. Plusieurs habitats de vie d'oiseaux, reptiles, amphibiens, mammifères et insectes patrimoniaux sont concernés et ce notamment au sein du cours d'eau la Rivière et au nord de « la Loirière ».

MESURES D'ÉVITEMENT

Le tracé retenu évite :

- ▶ Les mares situées à proximité de la voirie actuelle qui accueillent le Triton palmé, la Grenouille verte et le Crapaud commun, et notamment celle située à proximité du futur giratoire de « la Loirière » qui accueille le Crapaud commun ;
- ▶ Les haies multistrates qui accueillent plusieurs oiseaux nicheurs (dont le Verdier d'Europe et le Chardonneret élégant) et dont les vieux têtards accueillent des populations de Grand Capricorne (2 arbres évités au droit de la Belle-issu (retrait de 5m par rapport à la voirie), 1 au nord de « la Loirière » et 2 le long de l'ancienne voirie au nord du giratoire avec la RD25) ;
- ▶ Il traverse le ruisseau la Rivière au droit d'un secteur dépourvu de ripisylve.

De plus, la portion de l'ancien tracé de la RD923 (au nord du giratoire avec la RD25) qui est la plus éloignée du projet sera effacée, limitant ainsi la rupture écologique du projet.

EV1 – Prise en compte des enjeux faunistiques de la zone humide n°3 de « La Loirière »

Objectif de la mesure pour les espèces protégées

La mesure vise à éviter les parties les plus sensibles de la zone humide n°3 au niveau faunistique et les impacts sur les habitats d'espèces protégées et les individus d'espèces protégées.

Description de la mesure

Les choix de tracé et orientations techniques de travaux, au niveau de «La Loirière», ont visé en premier lieu l'évitement des impacts sur les espèces animales de la zone humide de « La Loirière ».

L'évolution du projet a intégré les résultats des diagnostics environnementaux relatifs aux zones humides, espèces et habitats protégés. Le point suivant a été intégré dans une stratégie d'évitement des impacts permanents ou temporaires.

Il a donc été évité les impacts sur la mare accueillant le crapaud commun ainsi que les habitats bordant la zone humide et favorable aux reptiles (lézard des murailles et lézard vert) et oiseaux (tourterelles des bois).

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	-	-	Non

Malgré les mesures d'évitement décrites précédemment, des incidences persistent sur certaines espèces :

- ▶ Oiseaux : un cortège d'oiseaux communs nicheurs au sein des haies notamment et au moins deux couples d'Alouettes de champs au sein des parcelles cultivées ;
- ▶ Reptiles : deux populations de Léopard des murailles et une de Léopard vert au sein des talus en friche au sud du ruisseau la Rivière ;
- ▶ Insectes : l'Agrion de Mercure au droit du ruisseau la Rivière.
- ▶ **Corridors écologiques : l'ancien tracé de la RD923 sera en majorité conservé, ainsi le projet provoque une augmentation de la rupture écologique. Cependant, aucun corridor écologique fonctionnel n'a été mis en évidence au sein de l'aire d'étude et cet impact sera donc très limité.**

Enjeu / Incidence	Moyen	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long terme	
		Indirect	Permanent	Permanent	Permanent		
Faible (corridors écologiques)	Impact Faible	X	X		X		X
Moyen (Avifaune, reptiles)	Impact Moyen	X	X		X		X
Fort (Agrion de Mercure)	Impact Fort	X	X		X		X

Faune

* Espèces protégées

Reptiles

-  * Lézard des murailles / Podarcis muralis
-  * Lézard vert occidental / Lacerta bilineata

Oiseaux

-  **AC** Alouette des champs / Alauda arvensis
-  **HG** * Héron gardeboeufs / Bubulcus ibis
-  **OC** * Oedicnème criard / Burhinus oedicnemus
-  **TP** * Tarier pâtre / Saxicola torquata

Odonates

-  * Agrion de Mercure / Coenagrion mercuriale

Coléoptères

-  * Grand Capricorne / Cerambyx cerdo

Amphibiens

-  * Grenouille verte / Pelophylax kl. esculentus
-  * Pélodyte ponctué / Pelodytes punctatus
-  * Triton palmé / Triturus helveticus

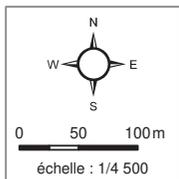
Mammifères

-  Lapin de garenne / Oryctolagus cuniculus

Habitats Code Corine Biotope

-  22.1 / Eaux douces
-  24.11 / Ruisselets
-  84 / Alignements d'arbres, haies, petits bois, bocage, parcs
-  Arbre d'intérêt paysager
-  Emprise AVP
-  Limite communale

Source: SCE



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Faune

* Espèces protégées

Reptiles

-  * Lézard des murailles / Podarcis muralis
-  * Lézard vert occidental / Lacerta bilineata

Oiseaux

-  **AG** * Aigrette garzette / Egretta
-  **AC** Alouette des champs / Alauda arvensis
-  **CE** * Chardonneret élégant / Carduelis carduelis
-  **HG** * Héron gardeboeufs / Bubulcus ibis
-  **TB** Tourterelle des bois / Streptopelia turtur

Odonates

-  * Agrion de Mercure / Coenagrion mercuriale

Coléoptères

-  * Grand Capricorne / Cerambyx cerdo

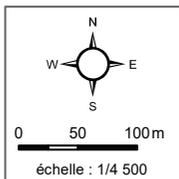
Amphibiens

-  * Crapaud commun / Bufo bufo
-  * Grenouille verte / Pelophylax kl. esculentus

Habitats Code Corine Biotope

-  22.1 / Eaux douces
-  24.11 / Ruisselets
-  37.2 / Prairies humides eutrophes
-  84 / Alignements d'arbres, haies, petits bois, bocage, parcs
-  Arbre d'intérêt paysager
-  Emprise
-  Limite communale

Source: SCE



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

Faune

* Espèces protégées

Reptiles

-  * Lézard des murailles / Podarcis muralis
-  * Orvet fragile / Anguis fragilis

Oiseaux

-  AC Alouette des champs / Alauda arvensis
-  HR * Hirondelle rustique / Hirundo rustica
-  VE * Verdier d'Europe / Carduelis chloris

Coléoptères

-  * Grand Capricorne / Cerambyx cerdo

Amphibiens

-  * Grenouille verte / Pelophylax kl. esculentus
-  * Rainette verte / Hyla arborea
-  * Triton palmé / Triturus helveticus

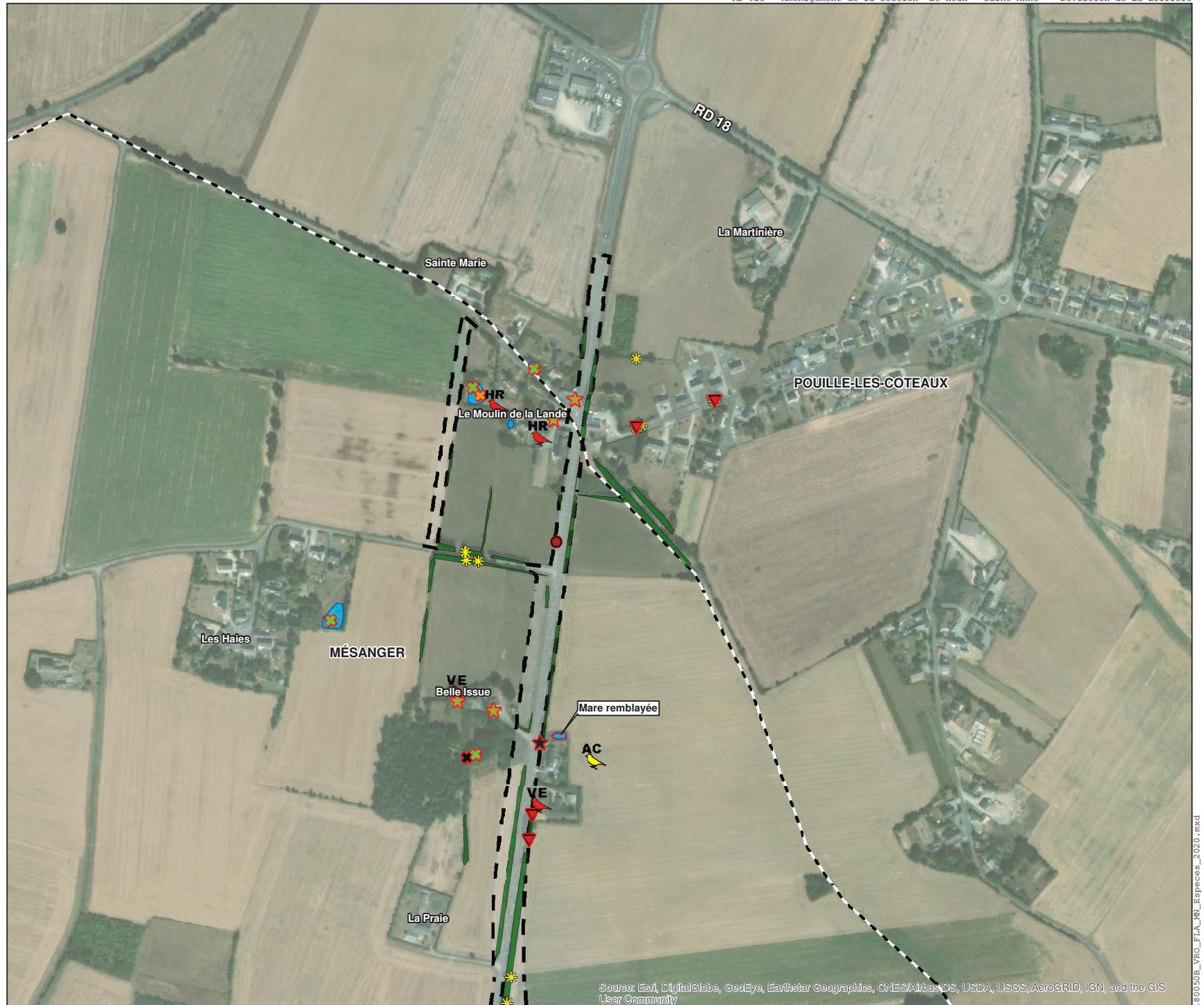
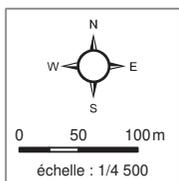
Mammifères

-  * Hérisson d'Europe / Erinaceus europaeus

Habitats Code Corine Biotope

-  22.1 / Eaux douces
-  84 / Alignements d'arbres, haies, petits bois, bocage, parcs
-  Arbre d'intérêt paysager
-  Emprise AVP
-  Limite communale

Source: SCE



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

MESURES DE REDUCTION

Les mesures de réductions en phase travaux (RED 6 – Mise en défens des habitats sensibles proches de l'emprise en phase chantier et RED 7- Adaptation du planning chantier concernant l'abattage des haies) permettent d'éviter les impacts directs sur les individus des espèces concernées par des interventions de défrichage et terrassement au droit des secteurs sensibles en dehors de la période de forte sensibilité et en protégeant les habitats sensibles hors emprise.

Outre le risque d'impacts directs en phase travaux, il subsiste un risque en phase d'exploitation dû à la création d'une nouvelle voirie présentant un risque accru de collision pour la faune.

RED 22 – Transparence de l'aménagement vis-à-vis de la faune

Description de la mesure

Cette mesure est une combinaison de 3 mesures mises en place pour permettre la transparence de l'ouvrage :

- ▶ Création de haies le long de la voirie (mesure compensatoire COMP 4) ;
- ▶ Ouvrage de traversée du ruisseau de la Rivière (mesure de réduction RED 20) ;
- ▶ Mise en place d'aménagement permettant la perméabilité du rond-point à l'est de « La Loire » (mesure de réduction RED 22)

La création de haies le long de la voirie a pour objectif de créer un écran obligeant les oiseaux et chiroptères à élever leur vol et ainsi réduire les risques d'impacts (effet tremplin). La mesure est décrite ci-après dans la mesure COMP 4- création de haies.

Mesure de réduction RED 20 :

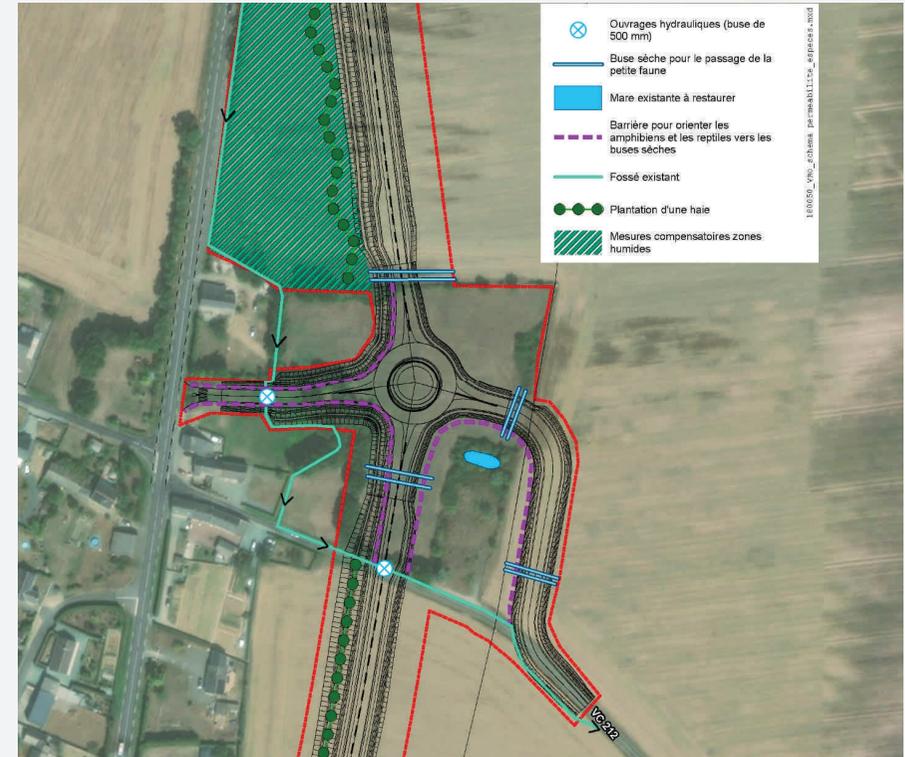
Cette mesure prévoit la construction d'un ouvrage hydraulique permettant le rétablissement de l'écoulement du ruisseau de la Rivière. Deux banquettes sont prévues pour permettre la traversée de la petite faune. Un grillage à maille fine (4cm) disposé au droit de l'ouvrage (des deux côtés de la route, 20m de part et d'autre du cours d'eau) permettra de s'assurer que la faune ne passe pas sur la voirie.

Mesure de réduction RED 22 :

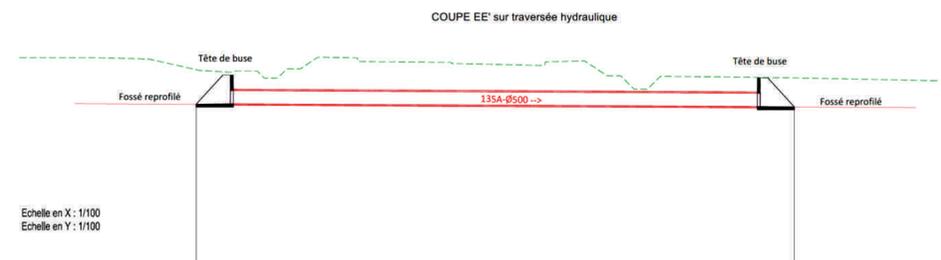
L'aménagement d'un rond-point à l'est de « La Loire » à proximité de haies, prairies et d'une mare pourrait entraîner une rupture de corridor, notamment pour les amphibiens entre la mare et leurs habitats d'hivernage. Pour limiter cet impact, plusieurs aménagements seront réalisés sur ce secteur :

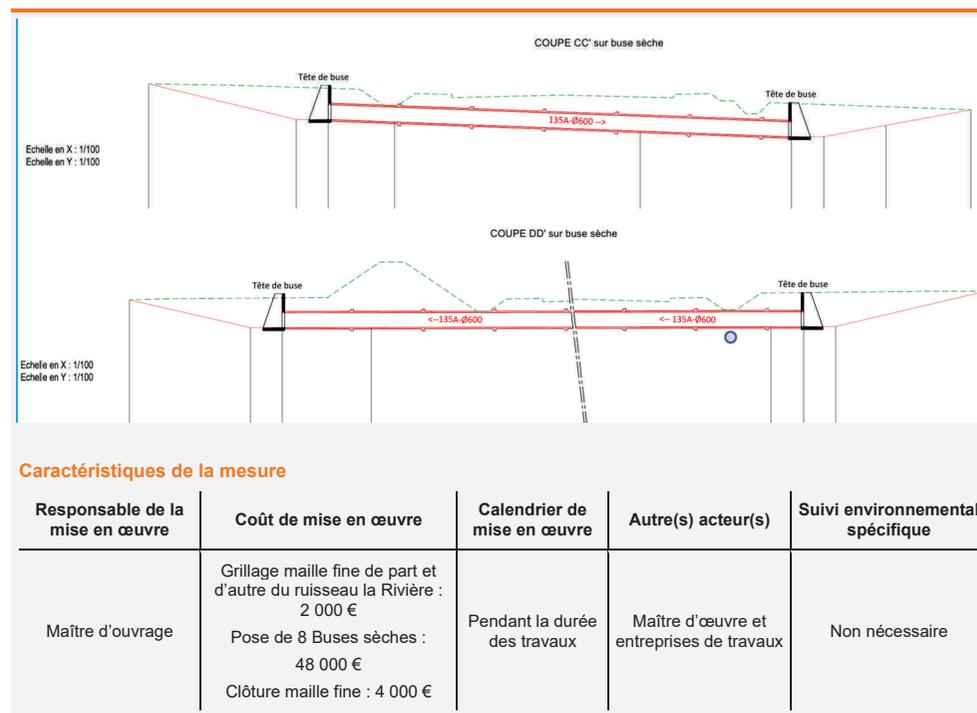
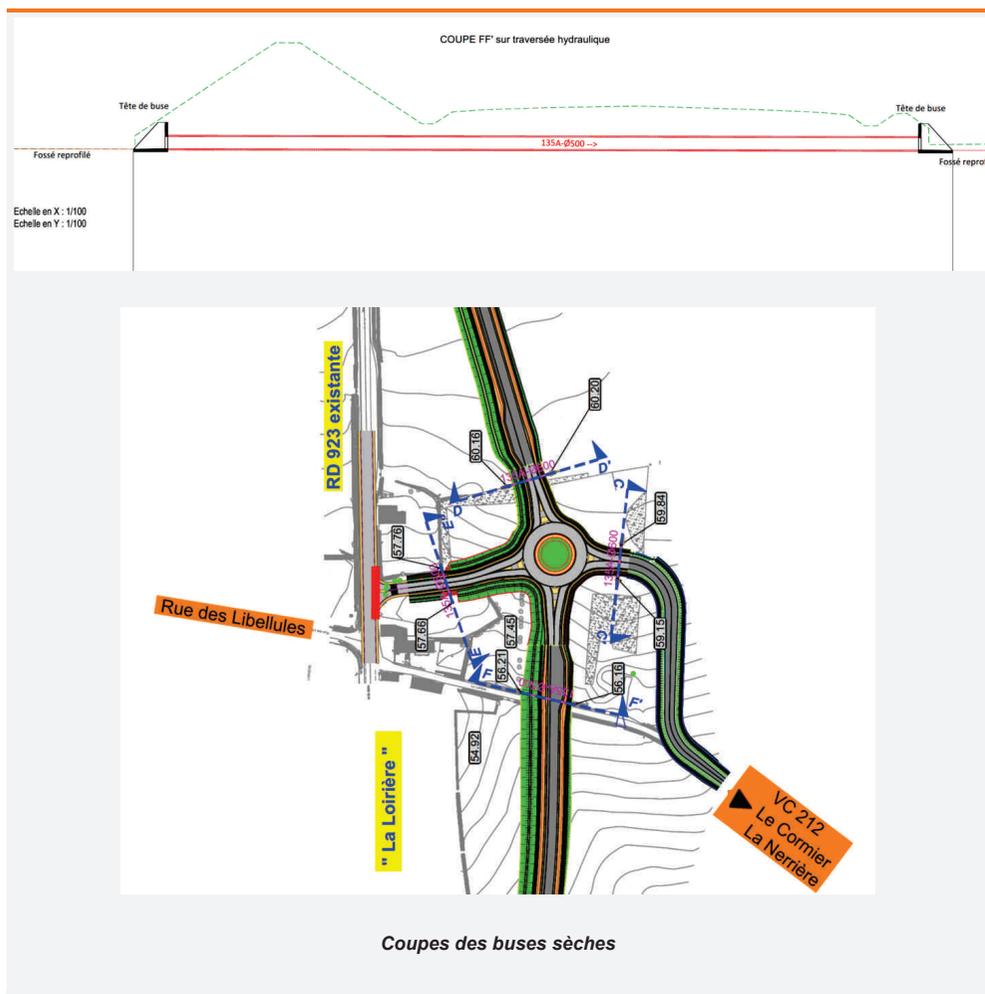
- ▶ Ouvrages hydrauliques permettant la transparence au droit du fossé existant pour 20 à 30m de long : le fossé a un intérêt écologique limité et les buses sont dimensionnées en 500mm pour permettre une transparence hydraulique ;
- ▶ Mise en place de buses sèches permettant la traversée de la faune de part et d'autre de l'ouvrage : il s'agit de buses rondes de 600mm de diamètre pour 20 à 30m de long permettant une bonne luminosité de l'ouvrage. Elles seront disposées par 2 en 4 endroits (soit 8 buses), dans le talus afin de ne pas se remplir d'eau ;
- ▶ Mise en place de clôtures permettant de guider la petite faune (notamment amphibiens et reptiles) vers les buses sèches. Il s'agit d'un grillage à mailles fines (4cm) disposé en haut de talus et semi-enterré pour permettre une hauteur de 60cm.

Schéma d'aménagement pour permettre la perméabilité du rond-point à l'est de «La Loire»



Coupe des ouvrages hydrauliques au niveau du rond-point de la Loire





Ainsi l'incidence se limite à une perte d'habitat de vie pour ses espèces :

- ▶ Cortège d'oiseaux communs nicheurs au sein des haies : perte de 1 100 ml de haies ;
- ▶ Alouette des champs : perte de 5,5 ha de culture ;
- ▶ Lézard des murailles et Lézard vert : perte de 0,96 ha de friche herbacée ;
- ▶ Agrion de Mercure : perte de 50 ml de cours d'eau ouvert.

On notera que concernant l'Alouette des champs, les possibilités de report vers d'autres parcelles cultivées sont facilitées par l'omniprésence de grandes cultures dans le secteur.

IMPACT RESIDUEL.

Les mesures de réduction en phases travaux et d'exploitation permettent de réduire l'incidence à une perte limitée d'habitats de vie.

Incidence Enjeu	Faible	Direct		Temporaire		Court/Moyen/Long		
		Indirect		Permanent		terme		
Faible (corridors écologiques)	Impact Négligeable	X	X		X		X	X
Moyen (Avifaune, reptiles)	Impact Faible	X	X		X		X	X
Fort (Agrion de Mercure)	Impact Moyen	X	X		X		X	X

MESURES DE COMPENSATION

La mesure compensatoire (COMP 1— Restauration d'une zone humide dégradée située au sud du ruisseau la Rivière) **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, visant la restauration d'une zone humide au sud du ruisseau la Rivière, permettra de compenser la perte d'habitat pour l'Agrion de Mercure. En effet, l'espèce est inféodée aux cours d'eau de faibles courant ensoleillés végétalisés (ruisseaux prairiaux, fossés) mais on peut la retrouver dans une diversité d'habitats plus important : exutoires, cours d'eau récemment curés et même parfois dans des eaux saumâtres. Les individus s'éloignent peu de leur site de ponte (en moyenne moins de 300 mètres) et uniquement pour s'alimenter.¹⁰

Ainsi, la mesure Erreur ! Source du renvoi introuvable. visant à créer une zone débordement (léger talutage de la berge) du ruisseau la Rivière, un renforcement/amélioration de l'alimentation hydraulique de la partie centrale de la zone humide (environ 4 000m²) ainsi qu'une mare permanente dans un habitat prairial ouvert, va permettre l'apparition d'une végétation hydrophile et de zones en eau temporaire et permanente pouvant assurer les fonctionnalités suivantes pour la population locale d'Agrion de Mercure :

- ▶ Zone d'alimentation située à proximité des sites de ponte ;
- ▶ Site de ponte potentiel (site non optimal mais potentiellement favorable).

COMP 3– Création d'habitats favorables aux reptiles au droit de la vallée du ruisseau la Rivière

Description de la mesure

En complément de la mesure COMP 1 qui prévoit la mise en place d'hibernaculum, des secteurs seront réservés à la création de ronciers.

Ces derniers seront disposés hors de la zone humide sur des secteurs bien exposés au soleil.

Une absence de gestion les premières années permettra aux Ronces de se développer, par la suite des interventions pourront être programmées afin de limiter le développement de ligneux au sein de ces ronciers.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Oui pour l'emplacement des ronciers et le suivi ultérieur des mesures

¹⁰ MERLET F. & HOUARD X. (2012). *Synthèse bibliographique sur les traits de vie de l'Agrion de Mercure (Coenagrion mercuriale (Charpentier, 1840)) relatifs à ses déplacements et à ses besoins de continuités écologiques*. Office pour les Insectes et leur Environnement & Service du Patrimoine du Muséum National d'Histoire Naturelle. Paris. 5p.

COMP 4– Création de haies en bordure de voirie

Description de la mesure

Des haies sur talus ou merlons, seront créés de part et d'autre de la future voirie, pour un total de près de 1 889 ml.

Le profil des talus et merlons ne permet pas la plantation d'arbres (pour des raisons de reprise et de stabilité). Ces profils ont été dictés par la volonté de réduire au maximum l'emprise du projet et notamment la consommation de terres agricoles.

L'objectif de cette mesure est de créer de nouveaux habitats de vie et de reproduction :

- ▶ Pour un cortège d'oiseaux communs protégés ;
- ▶ Pour un cortège de reptiles protégés ;

- ▶ Ces haies seront plantées sur merlon ou sur talus. Ces dernières seront créées selon les modalités suivantes :
 - Leur hauteur sera comprise entre 40 et 50 cm ;
 - Leur largeur n'excèdera pas 2m à la base et 40 cm en son sommet.
- ▶ Les essences plantées seront exclusivement locales et rustiques, issues de la liste ci-dessous (en gras les espèces conseillées car favorables à la biodiversité) :
- Liste des espèces d'arbustes rustiques et locales :

- Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*)
- **Néflier (*Mespilus germanica*)**
- Eglantier (*Rosa canina* et/ou *Rosa arvensis*)
- Ajonc d'europe (*Ulex europaeus*)
- Genêt à balais (*Cytisus scoparius*)
- **Fusain d'europe (*Euonymus europaeus*)**
- **Noisetier (*Corylus avellana*)**
- Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*)
- **Sureau noir (*Sambucus nigra*)**
- **Viorne obier (*Viburnum opulus*)**
- Viorne lantane (*Viburnum lantana*)
- **Poirier sauvage (*Pyrus pyraster*)**
- Nerprun purgatif (*Rhamnus cathartica*)
- Bourdaine (*Rhamnus frangula*)
- Houx (*Ilex aquifolium*)
- Saule roux-cendré (*Salix atrocinerea*)
- Saule fragile (*Salix fragilis*)
- Saule des vanniers (*Salix viminalis*)
- Prunellier (*Prunus spinosa*)

COMP 4– Création de haies en bordure de voirie



Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	121 000 €	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Oui pour la réalisation et pour le suivi ultérieur des mesures

MESURE D'ACCOMPAGNEMENT

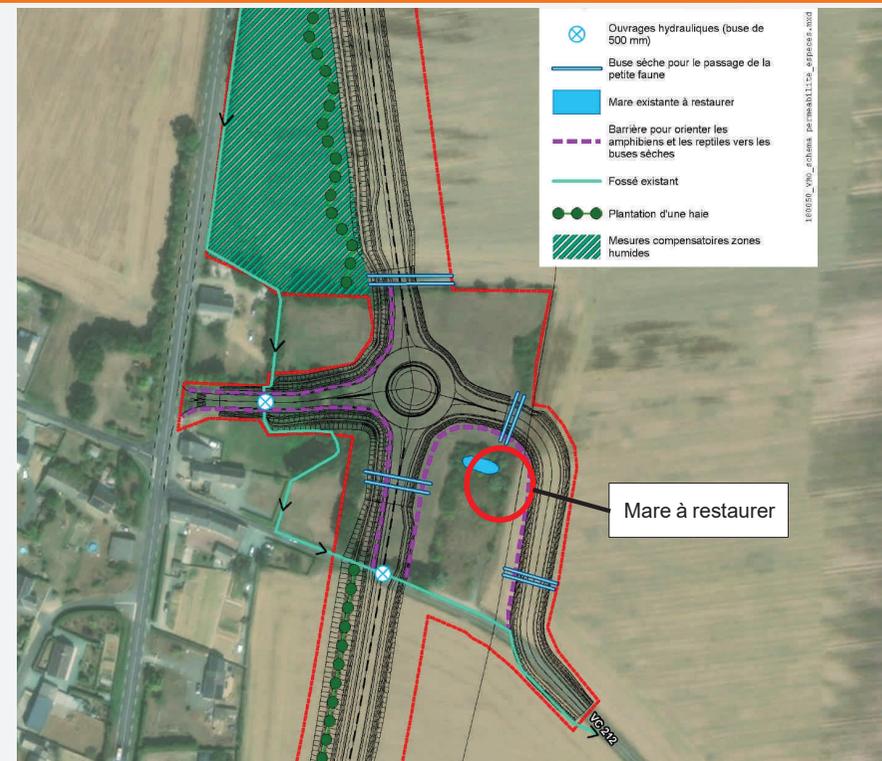
ACC 1 – Restauration de la mare à l'est de « La Loire »

Description de la mesure

La mare située à l'est de «La Loire» pourra faire l'objet de travaux de restauration permettant une meilleure fonctionnalité pour les amphibiens et ainsi améliorer l'état existant :

- ▶ Défrichage des abords de la mare : de nombreux ligneux entourent la mare qui est intégralement ombragé. Supprimer les ligneux permettrait à la fois de réensoleiller la mare mais également d'éviter son eutrophisation par les débris végétaux (branches, feuilles) ;
- ▶ Supprimer le muret entourant en partie la mare et la séparant du roncier au sud. Cette suppression permettra de restaurer le lien entre la mare et le roncier pouvant accueillir les amphibiens en phase terrestre ;
- ▶ Curer la mare, ceci afin d'enlever les déchets organiques qui l'eutrophise. Les boues de curage seront étalées à proximité de la mare pour permettre aux larves d'invertébrés et aux amphibiens potentiellement présent de regagner la mare ;
- ▶ Reprofiler les berges de la mare sur au moins 40% de son périmètre pour créer des pentes douces (entre 15 et 30%) qui permettront une meilleure végétalisation de la mare et un meilleur accès pour la faune.

ACC 1 – Restauration de la mare à l'est de « La Loire »



Localisation de la mare à restaurer

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	3 000 €	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Oui, pour la réalisation et pour le suivi ultérieur des mesures

MESURES DE SUIVI

S 5 – Suivi des travaux par un écologue

Description de la mesure

Le suivi écologique en phase travaux a pour objectif de faire accompagner les entreprises travaux par un écologue qui veillera à la mise en place des mesures suivantes dans le respect des prescriptions du présent rapport :

- ▶ RED 6 : mise en défens des habitats sensibles : via une réunion de chantier permettant de localiser précisément avec les entreprises intervenantes les zones à protéger ;
- ▶ RED 7 : adaptation du planning chantier pour l'abattage des haies : l'écologue veillera au respect des périodes indiqués pour l'abattage ;
- ▶ COMP 1— Restauration d'une zone humide dégradée située au sud du ruisseau la Rivière **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** : l'écologue pourra participer à la rédaction du cahier des charges de consultation et veillera à la bonne réalisation des travaux ;
- ▶ COMP 3– Création d'habitats favorables aux reptiles au droit de la vallée du ruisseau : l'écologue indiquera les surfaces et la localisation des futurs ronçiers ;
- ▶ COMP 4– Création de haies en bordure de voirie: l'écologue exercera un contrôle sur la liste des plants choisis et veillera à la bonne réalisation de la mesure dans le respect des prescriptions du présent rapport ;
- ▶ ACC 1 – Restauration de la mare à l'est de « La Loire » : l'écologue veillera à la bonne réalisation de ce chantier dans le respect des prescriptions du présent rapport.

Afin de réaliser ces missions, la Maîtrise d'Ouvrage désignera un écologue qui l'assistera tout au long de la phase travaux.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	10 000€	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre, entreprises de travaux et écologue	-

S 6 – Suivi écologique des mesures environnementales

Description de la mesure

Afin de vérifier l'efficacité des mesures environnementales proposées, un suivi écologique à long terme sera réalisé :

- ▶ **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** COMP 1— Restauration d'une zone humide dégradée située au sud du ruisseau la Rivière : suivi de la flore, des odonates (et notamment Agrion de Mercure) et des amphibiens sur une période de 20 ans ;
- ▶ COMP 3– Création d'habitats favorables aux reptiles au droit de la vallée du ruisseau : Création d'habitats favorables aux reptiles au droit de la vallée du ruisseau la Rivière : l'écologue indiquera les surfaces et la localisation des futurs ronçiers : suivi des reptiles et de l'avifaune nicheuse sur une période de 20 ans ;
- ▶ COMP 4– Création de haies en bordure de voirie : l'écologue exercera un contrôle sur la liste des plants choisis et veillera à la bonne réalisation de la mesure dans le respect des prescriptions du présent rapport : suivi de l'avifaune nicheuse et des reptiles sur une période de 20 ans ;
- ▶ ACC 1 – Restauration de la mare à l'est de : Restauration de la mare à l'est de «La Loire » : l'écologue veillera à la bonne réalisation de ce chantier dans le respect des prescriptions du présent rapport : suivi des amphibiens sur une période de 20 ans.

Le suivi sera réalisé par un écologue sur une période de 20 ans en suivant le calendrier ci-dessous :

- ▶ Suivi annuel durant une période de 5 ans à compter d'un an après la fin des travaux de réalisation des mesures environnementales (N+1, N+2, N+3, N+4 et N+5) ;
- ▶ Suivi réalisé tous les 3 ans les 15 années suivantes (N+8, N+11, N+14, N+17, N+20) ;
- ▶ Soit 10 années de suivi sur les 20 ans.

Chaque année de suivi sera organisée comme suit :

- ▶ Flore : passages printaniers-estivaux permettant d'inventorier la flore au sein de la zone humide restaurée ;
- ▶ Odonates : passages printaniers-estivaux avec une attention particulière pour l'Agrion de Mercure le long du ruisseau la Rivière et la zone humide restaurée (recherche à vue et recherche d'exuvies) ;
- ▶ Avifaune nicheuse : passages printaniers (IPA) pour évaluer le cortège d'oiseaux nicheurs au sein des ronçiers et haies créées ;
- ▶ Reptiles : passages printaniers pour le suivi des populations de reptiles au sein des ronçiers et haies créées (pose de plaques, transects)

Ces suivis feront l'objet d'un rapport annuel transmis à la DDTM44.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	6 000€ / année de suivi Soit 60 000€ sur 20 ans pour les 10 années du suivi	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Oui, pour le suivi ultérieur des mesures