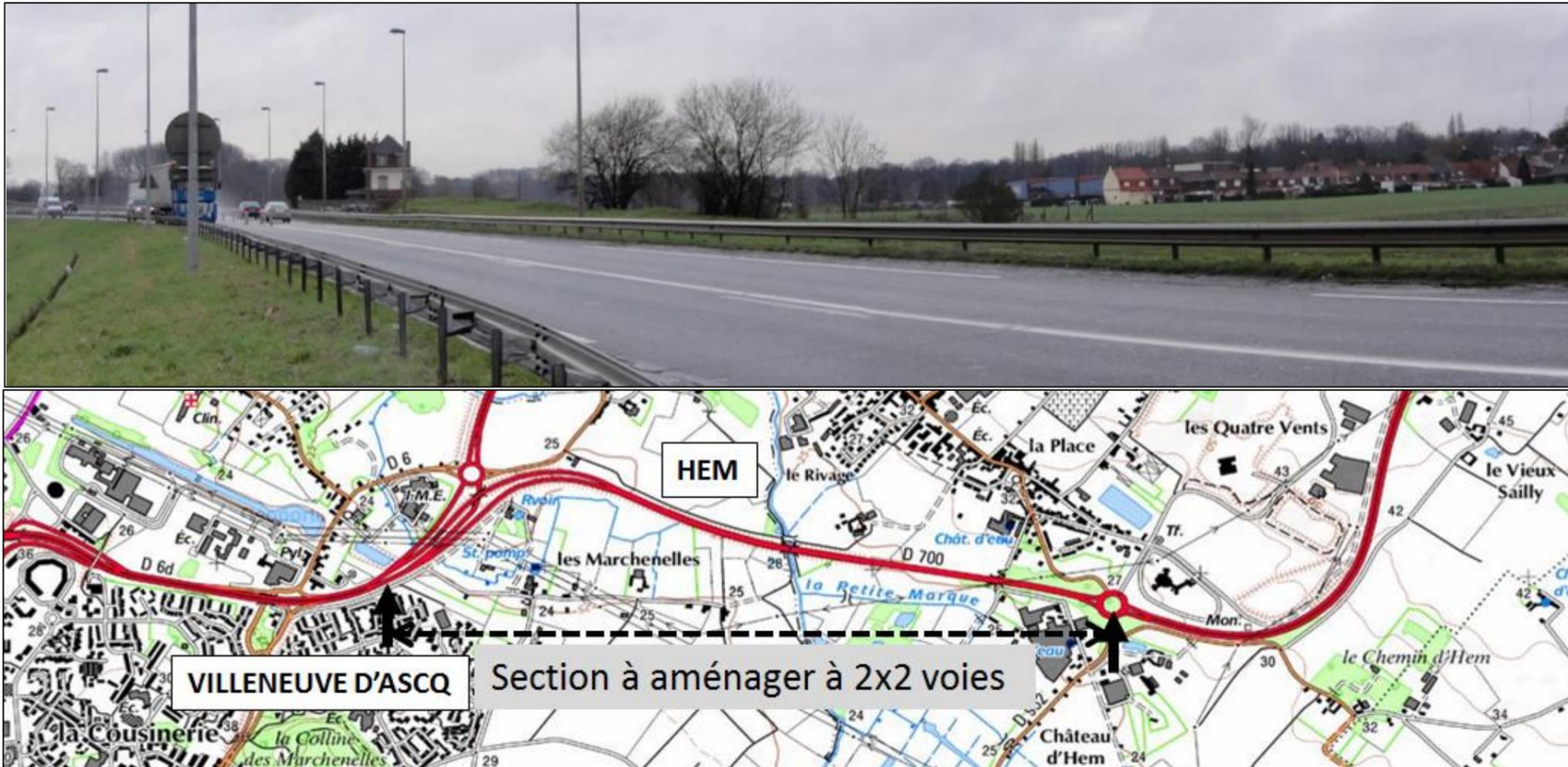




## Réaménagement de la M700 entre les échangeurs de la M 6d et de la M 952 Villeneuve d'Ascq - Hem



# Sommaire

<b>1</b>	<b>Objet du document</b>	<b>3</b>
1.1	Consultation de la Commission Locale de l'Eau (CLE) du SAGE Marque-Deûle	3
1.2	Consultation du Conseil national de la protection de la nature (CNPN)	3
<b>2</b>	<b>Réponses aux observations de la Commission Locale de l'Eau (CLE) du SAGE Marque-Deûle</b>	<b>4</b>
2.1	Sur les mesures mises en œuvre pour limiter le risque de pollution des nappes souterraines	4
2.2	Sur les rejets vers le milieu superficiel	4
2.3	Sur les rejets vers le milieu superficiel	5
2.4	Sur les conditions météorologiques et les risques de crue	6
2.5	Sur la refonte du système de gestion des eaux pluviales	6
2.6	Sur l'entretien et le suivi des ouvrages de gestion des eaux pluviales	6
2.7	Sur les zones humides	6
2.8	Sur les suivis floristiques et pédologiques	7
2.9	Sur le suivi des mesures de restauration	7
2.10	Sur la gestion des espèces exotiques envahissantes	8
2.11	Avis de l'hydrogéologue agréé	8
<b>3</b>	<b>Réponses aux observations du Conseil national de la protection de la nature (CNPN)</b>	<b>9</b>
3.1	Sur la méthodologie et les inventaires	9
3.2	Sur les incidences avec des projets proches et incidences indirectes	11
3.3	Sur la mise en place de la séquence Éviter – Réduire	12
3.4	Sur la mise en place de la séquence Compensation	13
3.5	Sur l'objectif de « zéro artificialisation nette »	14
3.6	Sur les conditions de l'avis favorable du CNPN	15
<b>4</b>	<b>Annexes</b>	<b>16</b>
4.1	Avis de la Commission Locale de l'Eau du SAGE Marque-Deûle	16
4.2	Conseil national de la protection de la nature (CNPN)	19
4.3	Annexe – Avis de l'hydrogéologue agréé	22

# 1 Objet du document

Le présent document a pour objectif d'apporter les réponses du Maître d'ouvrage aux collectivités publiques (Commission Locale de l'Eau (CLE) du SAGE Marque-Deûle et au Conseil national de la protection de la nature (CNPN)) dans le cadre de l'instruction de l'autorisation environnementale concernant le projet du Réaménagement de la M700 entre les échangeurs de la M6d et de la M952 et création d'un aménagement cyclable sur le territoire des communes de Villeneuve d'Ascq et de Hem.

## 1.1 Consultation de la Commission Locale de l'Eau (CLE) du SAGE Marque-Deûle

La Commission Locale de l'Eau (CLE) a été consultée pour rendre un avis de compatibilité entre la demande d'autorisation pour le réaménagement de la M700 entre les échangeurs de la M6d et de la M952 et la création d'un aménagement cyclable et le SAGE Marque-Deûle, adopté le 31 janvier 2020 et rendu opposable par l'arrêté préfectoral interdépartemental du 9 mars 2020.

Conformément à l'article 7 de ses règles de fonctionnement, la CLE du SAGE Marque-Deûle a délégué la formulation de ses avis au Bureau. Ce dernier s'est réuni le jeudi 29 août 2024.

Les membres du Bureau ont rendu un avis sur le projet le 18 novembre 2024. Ce document est joint au dossier d'enquête publique afin de fournir au public une information complète.

Le présent document expose donc les réponses du maître d'ouvrage aux recommandations présentées dans l'avis du 18 novembre 2024, en respectant le plan et les thématiques suivis par la CLE du SAGE Marque-Deûle. Ces réponses comportent à la fois des éléments de clarification de l'étude d'impact, ainsi que des compléments d'informations et de mesures.

## 1.2 Consultation du Conseil national de la protection de la nature (CNPN)

Le Conseil national de la protection de la nature a été consulté pour rendre un avis sur la demande d'autorisation pour le réaménagement de la M700 entre les échangeurs de la M6d et de la M952 et la création d'un aménagement cyclable.

En effet, une demande de dérogation est nécessaire du fait de la présence d'espèces protégées sur le site d'emprise du projet : 3 (4) espèces floristiques protégées en Nord-Pas-de-Calais, d'une espèce de mammifères, de 36 espèces d'oiseaux nicheurs protégées au niveau national, de 7 espèces de chiroptères tous protégés ainsi que de 6 espèces d'amphibiens protégés

Le Conseil national de la protection de la nature a rendu un avis sur le projet le 13 décembre 2024. Ce document est joint au dossier d'enquête publique afin de fournir au public une information complète.

Le présent document expose donc les réponses du maître d'ouvrage aux observations présentées dans l'avis du 13 décembre 2024, en respectant le plan et les thématiques suivis par le Conseil national de la protection de la nature (CNPN). Ces réponses comportent à la fois des éléments de clarification de l'étude d'impact, ainsi que des compléments d'informations et de mesures.

# 2 Réponses aux observations de la Commission Locale de l'Eau (CLE) du SAGE Marque-Deûle

## 2.1 Sur les mesures mises en œuvre pour limiter le risque de pollution des nappes souterraines

### Recommandation de la CLE du SAGE Marque-Deûle (page 2)

Le Bureau de la CLE recommande que le porteur de projet précise dans le dossier les délais d'interventions en cas de pollution accidentelle en phase travaux ou exploitation.

### Réponse du Maître d'ouvrage

Les bassins de traitement ont été dimensionnés avec un temps d'intervention de 2h (fermeture du bassin et ouverture du bypass) avec une pluie d'occurrence biennale. En phase travaux, les équipes étant sur place, les temps d'intervention sont plus faibles. Ils seront précisés dans la description de l'assainissement provisoire.

Le dossier est modifié pour prendre en compte cette recommandation de la CLE. Les compléments sont inscrits dans les pièces suivantes : la Pièce 1D – Caractéristiques des ouvrages les plus importants (§ 3.1.1) ; la Pièce 3A - Évaluation environnementale – Description du projet (§ 6.3.9) et la Pièce 3A - Évaluation environnementale - Analyse des effets du projet sur l'environnement et mesures proposées (§2.5.3.3.1).

## 2.2 Sur les rejets vers le milieu superficiel

### Recommandation de la CLE du SAGE Marque-Deûle (page 2)

Le dossier indique que des rejets vers le milieu superficiel pourront intervenir en phase chantier pour l'assèchement des fouilles. Le Bureau de la CLE indique que la qualité de ces eaux devra être compatible avec le milieu récepteur.

### Réponse du Maître d'ouvrage

Le chapitre 2.4.3 de la Pièce 3A - Évaluation environnementale - Analyse des effets du projet sur l'environnement et mesures proposées, précise que :

- « Les eaux collectées sur le chantier (eaux de fond de fouille, eaux de ruissellement) feront l'objet d'une collecte et d'un transit par un ouvrage de rétention/décantation (cf. fiche « Mesures de réduction des risques de pollution des eaux et de gestion quantitative en phase travaux »). Cet ouvrage a une fonction de dépollution mais également de régulation du débit de rejet. »
- « En cas de pompages d'eau de fond de fouille, les eaux seront orientées vers des ouvrages provisoires de gestion des eaux tels que décrit dans la fiche « Mesures de réduction des risques de pollution des eaux et de gestion quantitative en phase travaux ».

Pour réduire les matières en suspension dans les eaux d'exhaure, une décantation et une filtration préalables des eaux sont effectuées avant rejet au cours d'eau via les ouvrages de gestion provisoires des eaux (débit régulé) mis en place en phase chantier (cf. MR27). Les ouvrages sont régulièrement entretenus et les déchets sont évacués en filière adaptée.

Avant démarrage des travaux de rabattement, un état de référence de la qualité des eaux du cours d'eau exutoire est établi sur les paramètres concernés par les seuils R1 de l'arrêté du 9 août 2006 modifié. Pendant les travaux, un suivi hebdomadaire de la qualité des rejets sur ces mêmes paramètres est effectué.

En cas de dépassement du seuil R1, les travaux sont interrompus et des mesures complémentaires sont prises pour poursuivre les rejets.

Néanmoins, le bénéficiaire de l'autorisation peut décider de suivre également la qualité des eaux du cours d'eau au niveau de l'exutoire des eaux d'exhaure, à la même fréquence et sur les mêmes paramètres. Il peut alors ne pas interrompre les travaux si la qualité des eaux rejetées est similaire.

Les résultats de tous ces suivis sont annexés au journal de chantier et sont tenus à disposition du service de police de l'eau.

Le bénéficiaire réalise à son propre compte les autres suivis nécessaires à son chantier.

Compte-tenu des situations récurrentes de sécheresse et de tensions sur la ressource en eau, le bénéficiaire de l'autorisation étudie des possibilités de réutilisation de ces eaux d'exhaure, au moins partielle ; cette ressource peut potentiellement intéresser en substitution de l'eau du réseau public, pour des usages où l'eau potable n'est pas nécessaire (ex. arrosages espaces verts, nettoyage voiries, irrigation notamment). Il met notamment en place, sur la canalisation de rejet des eaux d'exhaure, une cuve de quelques milliers de litres équipée de raccords courants permettant le prélèvement.

## 2.3 Sur les rejets vers le milieu superficiel

### Recommandation de la CLE du SAGE Marque-Deûle (page 2)

Le Bureau de la CLE demande que les études géotechniques et le suivi piézométrique en cours devront être transmis au Bureau une fois finalisés.

### Réponse du Maître d'ouvrage

Dans le cadre de la conception du projet, des mesures piézométriques ont été réalisées afin de quantifier l'impact du projet sur le rechargement des nappes souterraines.

En effet, un suivi piézométrique a été réalisé sur l'emprise du projet, par Fondasol, du 20 juillet 2023 au 25 septembre 2024.

Les reconnaissances de sol à la tarière ont permis de connaître le niveaux d'eau et la nature du sol (formations superficielles).

La localisation des sondages et les résultats correspondant au suivi piézométrique figure ci-après.



Figure 1 : Plan d'implantation des sondages (Source : Fondasol)

À noter que les 3 piézomètres détruits feront l'objet d'une clôture réglementaire conformément à l'arrêté du 11 septembre 2003.

Dates des relevés	PZ1		PZ2		PZ3		PZ4		PZ5		PZ1 du 59GT.21.0262	
	Cote NGF	22.70	Cote locale	23.20	Cote NGF	25.7	Cote NGF	26.4	Cote NGF	28.3	Cote NGF	24.00
	Profondeur de l'eau/TN (m)	Niveau d'eau en cote NGF	Profondeur de l'eau/TN (m)	Niveau d'eau en cote NGF	Profondeur de l'eau/TN (m)	Niveau d'eau en cote NGF	Profondeur de l'eau/TN (m)	Niveau d'eau en cote NGF	Profondeur de l'eau/TN (m)	Niveau d'eau en cote NGF	Profondeur de l'eau/TN (m)	Niveau d'eau en cote NGF
20/07/2023	2.01	20.69	1.90	21.30	2.20	23.50	2.55	23.85	3.90	24.40	3.34	20.66
24/07/2023	NR	#####	NR	#####	2.20	23.50	2.30	24.10	3.80	24.50	NR	#####
10/08/2023	1.83	20.87	1.88	21.32	1.78	23.92	1.92	24.48	3.33	24.97	3.09	20.91
08/09/2023	2.26	20.44	2.20	21.00	2.01	23.69	2.35	24.05	3.52	24.78	3.31	20.69
22/09/2023	2.07	20.63	2.00	21.20	1.78	23.92	2.10	24.30	3.45	24.85	3.22	20.78
19/10/2023	2.20	20.50	2.10	21.10	1.77	23.93	2.10	24.30	3.45	24.85	3.43	20.57
30/11/2023	0.15	22.55	0.94	22.26	1.18	24.52	1.28	25.12	2.78	25.52	1.23	22.77
26/12/2024	0.12	22.58	0.77	22.43	1.14	24.56	1.13	25.27	2.63	25.67	1.13	22.87
26/01/2024	0.15	22.55	0.92	22.28	1.22	24.48	1.30	25.10	2.88	25.42	1.42	22.58
27/02/2024	0.00	22.70	0.48	22.72	1.10	24.60	1.03	25.37	2.20	26.10	0.85	23.15
27/03/2024	0.20	22.50	0.80	22.40	1.20	24.50	1.22	25.18	2.65	25.65	1.27	22.73
24/04/2024	0.43	22.27	0.90	22.30	1.22	24.48	1.28	25.12	2.86	25.44	1.68	22.32
30/05/2024	0.36	22.34	0.82	22.38	1.17	24.53	1.21	25.19	2.72	25.58	Inaccessible	#####
27/06/2024	Détruit	#####	1.33	21.87	Détruit	#####	1.75	24.65	3.05	25.25	Inaccessible	#####
24/07/2024	Détruit	#####	1.53	21.67	Détruit	#####	2.10	24.30	3.30	25.00	2.50	21.50
25/09/2024	Détruit	#####	1.60	21.60	Détruit	#####	1.85	24.55	3.37	24.93	Détruit	#####

Figure 2 : Résultats du suivi piézométrique réalisé sur l'emprise du projet (Source : Fondasol)

Concernant la nature du sol sur l'emprise de la M700 :

- les résultats du PZ1 démontrent la présence de remblais limoneux brun + cailloutis, de Limon gris clair à partir de 0,8 m et Limon argileux gris à partir de 3,5 m.
- les résultats du PZ1 du 59GT 210262 démontrent la présence de remblais limoneux brun foncé à brun beige + briques, de remblais de briques à partir de 0,7 m et de remblais limoneux brun foncé à gris brun, débris de briques à partir de 1m.
- les résultats du PZ2 démontrent la présence de remblais de briques, de remblais limoneux brun + cailloutis à partir de 0,7 m et limon argileux brun beige à partir de 1,6 m.
- les résultats du PZ3 démontrent la présence de remblais sablo graveleux de schiste rouge, de Limon sablonneux beige à partir de 1,6 m et Limon argilo sableux beige à partir de 3,2 m.
- les résultats du PZ4 démontrent la présence de remblais de schiste rouge, géotextile à la base, de remblais limoneux traité à partir de 0,7 m et Limon sablonneux beige à partir de 1 m.
- les résultats du PZ5 démontrent la présence d'enrobé puis structure chaussée traitée, de remblais de schiste rouge à brun à partir de 0,3 m et Limon brun beige à partir de 1,6 m.

Le dossier est complété pour prendre en compte cette recommandation du Bureau de la CLE. Les compléments sont inscrits dans la Pièce 3A - Évaluation environnementale - État initial de l'environnement (§ 1.4.4.4 et § 1.4.5.5).

## 2.4 Sur les conditions météorologiques et les risques de crue

### Recommandation de la CLE du SAGE Marque-Deûle (page 2)

Certains aménagements impliqueront des interventions sur les fossés et les cours d'eau. Le Bureau de la CLE insiste sur l'importance de ces derniers, particulièrement en secteur PPRI, lors des épisodes extrêmes. Le Bureau de la CLE appelle à une vigilance quant à la modification des zones d'écoulement des eaux en secteurs de zones inondables.

Le Bureau de la CLE recommande d'anticiper la gestion des travaux nécessitant des interventions ou la création de nouveaux fossés en lien avec les conditions météorologiques pour surseoir au dysfonctionnement local.

### Réponse du Maître d'ouvrage

Dans le dossier, il est précisé au chapitre 2,4,5,1 du DDAE la mesure suivante MR 18 "Surveillance des conditions météorologiques et des risques de crue et procédure d'alerte et d'évacuation" qui permettra de suivre les conditions météorologiques, de débits (via vigicrue) et les hauteurs d'eau en temps réel.

Le MO s'engage à anticiper la gestion des travaux nécessitant des interventions ou la création de nouveaux fossés en lien avec les conditions météorologiques pour surseoir au dysfonctionnement local conformément aux exigences du Bureau de la CLE.

## 2.5 Sur la refonte du système de gestion des eaux pluviales

### Recommandation de la CLE du SAGE Marque-Deûle (page 2)

Il est envisagé une refonte du système de gestion des eaux pluviales, le Bureau de la CLE recommande de préciser dans le dossier la surface totale imperméabilisée au terme de ce projet.

### Réponse du Maître d'ouvrage

Dans le dossier, le chapitre 2.5.3 de la Pièce 3A - Évaluation environnementale - Analyse des effets du projet sur l'environnement et mesures proposées, précise les surfaces imperméabilisées du projet.

« Les surfaces imperméabilisées de chaque bassin versant routier sont évaluées à :

- BVR n°1 = 28 022 m<sup>2</sup> ;
- BVR n°2 = 17 157 m<sup>2</sup> ;
- BVR n°3 = 18 865 m<sup>2</sup> ;
- BVR n°4 = 2 796 m<sup>2</sup>.

Soit une surface totale contrôlée qualitativement proche de 6,684 ha. »

Elles comprennent toutes les surfaces imperméables dont les eaux de ruissellement (à savoir les surfaces de chaussées à l'état projet) sont collectées par les bassins de traitement des eaux du projet de la M700.

Les figures 81 à 83 présentent les surfaces imperméabilisées du projet.

Il est rappelé qu'il s'agit de la surface imperméabilisée totale, y compris les surfaces déjà imperméabilisées.

Les surfaces imperméabilisées globales actuelles sont de 34 290 m<sup>2</sup>.

La surface totale imperméabilisée au terme de ce projet est de 86 140 m<sup>2</sup>. Cette surface comprend les surfaces de chaussées à l'état projet ainsi que les surfaces de bassins multifonctions. Ceux-ci sont en effet imperméabilisés pour éviter les infiltrations de polluant et les remontées de nappe et sont comptabilisés.

## 2.6 Sur l'entretien et le suivi des ouvrages de gestion des eaux pluviales

### Recommandation de la CLE du SAGE Marque-Deûle (page 2)

Le Bureau de la CLE invite à assurer un entretien suivi de ses ouvrages de gestion des eaux pluviales pour limiter le risque de pollution des milieux superficiels et souterrains ainsi que l'augmentation du risque d'inondation.

### Réponse du Maître d'ouvrage

Dans le dossier, le chapitre 8.2.1.1 de la Pièce 3A - Évaluation environnementale - Analyse des effets du projet sur l'environnement et mesures proposées précise les mesures d'entretien des ouvrages de gestion des eaux pluviales.

« Le gestionnaire responsable assurera en permanence le bon fonctionnement du système de gestion des eaux pluviales et des ouvrages hydrauliques. Le gestionnaire des réseaux pluviaux sera la MEL. L'entretien des ouvrages doit être assuré régulièrement de façon à :

- garantir de bonnes conditions de fonctionnement des dispositifs,
- limiter les inconvénients générés par les dépôts d'éléments polluants,
- maintenir leur pérennité.

Des visites régulières, consistant à une inspection visuelle des ouvrages, seront réalisées (annuelles et après chaque événement pluvieux de forte importance). Des curages et nettoyages éventuels en fonction des problèmes mis à jour par les visites seront effectués. »

Pour plus de détails se reporter à ce chapitre.

Cet entretien permettra un bon fonctionnement des ouvrages limitant ainsi le risque d'inondation.

## 2.7 Sur les zones humides

### Recommandation de la CLE du SAGE Marque-Deûle (page 2)

Concernant la destruction des zones humides, le Bureau de la CLE du SAGE rappelle que la réglementation en vigueur s'appuie sur le principe « éviter, réduire, compenser ». Aussi, la compensation n'intervient que par dérogation et après application de l'évitement et de la réduction des zones humides impactées. Ensuite, le Bureau de la CLE constate la disparition d'une surface de 3,48 ha de zone humide sur son territoire, avec une compensation dispersée, trop souvent sur des parcelles agricoles. Selon le Bureau de la CLE cette situation est d'autant plus regrettable que ce bassin versant est déjà déficitaire en surfaces de zones humides qualitatives.

## Réponse du Maître d'ouvrage

Des zones humides se situent de part et d'autre de la M700 qui va être élargie. Les zones humides impactées ne peuvent être considérées comme "qualitative". En effet, il s'agit pour partie des accotements de la M700, déjà remblayés par le passé mais qui ont conservés un caractère humide, ou des terrains cultivés intensivement où il n'existe aucune végétation pérenne. La qualité de ces zones humides lourdement altérée par les activités humaines ne peut être considérée comme élevée.

Au regard du projet en lui-même d'élargissement de la route existante et de la position de la M700 avec des zones humides de part et d'autre, il n'est pas possible d'éviter toutes les zones humides. Néanmoins, une mesure d'évitement des zones humides a été mise en place par le MO.

La mesure d'évitement ME4 « Orientation du tracé pour limiter les impacts sur la biodiversité » permet éviter l'impacter des surfaces de zones humides trop importantes. (Cf. chapitre 2.5.3.6 de la Pièce 3A - Évaluation environnementale - Analyse des effets du projet sur l'environnement et mesures proposées).

Dans la mesure du possible, un évitement a été recherché (ex : positionnement d'un des bassins majoritairement hors zone humide) mais la nature même du projet ne permet pas d'éviter systématiquement les zones humides (la position centrale reste la route existante). Ainsi, afin de limiter l'impact sur les zones humides, le positionnement des bassins a été adapté. Le décalage de ces deux bassins permet de réduire l'impact en zones humides, avec environ 1 500 m<sup>2</sup> de zones humides évités.

### Sur les choix de sites de compensation, le SDAGE Artois Picardie prescrit que seule la restauration de zones humides est possible.

La restauration de zones humides qui présente déjà un haut degré de fonctionnalité qui se traduit généralement par une végétation remarquable ne permet pas d'atteindre des gains de fonctionnalité suffisante pour atteindre les objectifs fixés par le SDAGE.

Il est par conséquent nécessaire de s'appuyer sur des zones humides déjà altérées.

Les indicateurs repris dans la méthode nationale orientent le choix des sites de compensation vers des sites peu végétalisés et avec une faible diversité des strates végétales.

Deux grands types d'espaces sont en ce sens exploitables : les zones minéralisées, ces dernières sont toutefois privilégiées pour y rétablir une activité humaine (bâtiments, infrastructures, activités économiques...) afin de viser les objectifs de "zéro artificialisation nette" ou les terrains agricoles.

La méthode tendrait à privilégier les terrains labourables, toutefois afin de minimiser les impacts sur le monde agricole, la collectivité a décidé de ne pas implanter de compensation sur ces terrains à forte valeur agricole, seules des prairies humides ou des jachères ont été intégrées aux compensations (exception faite de quelques portions de terrains cultivés aux abords de la M700 qui se trouvaient enclavées du fait du projet).

Les espaces naturels comprenant des roselières, mégaphorbiaies ou boisements présentent déjà un niveau de fonctionnalité tellement élevé qu'il est difficile de l'améliorer. Un effort important a par conséquent été réalisé pour réduire l'impact sur le monde agricole.

### En ce qui concerne les compensation, dans le cadre des études, plusieurs sites de compensation ont été étudiés et deux en particulier ont été écartés :

- Une parcelle du marais de Santes présentait des conditions favorables de restauration, toutefois, le site a fait l'objet de sa propre procédure réglementaire et est trop éloigné de la zone d'impact bien que situé dans le même SAGE.
- Des parcelles sur le site dénommé « Branche de Croix » s'intégraient dans des objectifs de compensation de la restauration de zone humide au travers de la désartificialisation d'un parking pour y restaurer une ancienne zone humide. Toutefois, le projet était déjà trop avancé en termes d'études et procédures diverses pour pouvoir être considéré comme une « compensation » du projet.

### Deux « sites » de compensation sont proposés :

- Site Chéreng : Un premier site de compensation est proposé à Chéreng, à environ 5 km. La zone de compensation s'étend sur environ 7,28 ha
- Un « multi-Site » M700, Praires de Hem et 6 Bonniers : Cette compensation comprend des espaces caractérisés comme humides aux abords de la M700, au sud de la base de loisirs de Hem (en continuité immédiate avec le site impacté) et des espaces humides à environ 2.5 km à côté de la base de loisirs des 6 Bonniers, à Willems, qui sont propriétés publiques ou qui seront acquis dans le cadre du projet. Toutes ces parcelles sont reliées entre elles par la Petite Marque. Cette intervention au plus près de l'impact permet de contre-carrer les effets du projet au niveau très local. La zone de compensation s'étend sur environ 42.02 ha.

Les sites de compensation sont situés dans le même bassin versant et dans un périmètre relativement proche.

## 2.8 Sur les suivis floristiques et pédologiques

### Recommandation de la CLE du SAGE Marque-Deûle (page 2)

Le Bureau de la CLE souhaite être informé du déroulement des restaurations envisagées à travers la réception des suivis floristiques et pédologiques prévus par le porteur de projet.

### Réponse du Maître d'ouvrage

Dans le cadre du déroulement des restaurations envisagées, la Métropole transmettra les suivis floristiques et pédologiques demandé par le Bureau de la CLE du SAGE.

## 2.9 Sur le suivi des mesures de restauration

### Recommandation de la CLE du SAGE Marque-Deûle (page 2)

De plus, au regard des objectifs de restauration proposés, le Bureau de la CLE souhaite un engagement du porteur de projet sur des mesures de restauration complémentaires, pour les différents sites, si les projections espérées de restauration du milieu ne semblent pas suivre la bonne progression.

### Réponse du Maître d'ouvrage

Le MO s'engage à prévoir des mesures de restauration complémentaires, pour les différents sites, si les projections espérées de restauration du milieu ne suivent pas la bonne progression au regard des objectifs de restauration proposés.

### Recommandation de la CLE du SAGE Marque-Deûle (page 2)

Il recommande que cette évaluation soit réalisée, à minima, à mi-parcours soit à l'horizon de N+15 ans.

#### Réponse du Maître d'ouvrage

Dans le dossier, le chapitre 8.2.3 de la Pièce 3A - Évaluation environnementale - Analyse des effets du projet sur l'environnement et mesures proposées précise le suivi écologique en faveur du milieu naturel qui intègre également le suivi des zones humides.

Le suivi est réalisé tous les ans pendant 5 ans, puis tous les 5 ans avec mise à jour du plan de gestion au bout de 5, 10, 20 et 30 ans. Le suivi est par conséquent prévu aux années 1,2,3,4,5,10,15,20,25 et 30.

Suivi	Suivi écologique des mesures et de leur efficacité par un ingénieur écologue
Réalisé par	Maître d'ouvrage
Durée	Jusqu'à 30 ans après la mise en service
Fréquence	Durée d'au moins 5 ans, puis une fois tous les 5 ans

### Recommandation de la CLE du SAGE Marque-Deûle (page 2)

Le Bureau de la CLE du SAGE Marque-Deûle invite le porteur de projet à transmettre les résultats de recherche de zones humides dans le cadre de la mise en œuvre de l'engagement E36 du Plan d'Aménagement et de Gestion Durable et la valorisation de celles restaurées dans la cartographie lors d'une prochaine révision.

#### Réponse du Maître d'ouvrage

La Métropole transmettra les données SIG des résultats de recherche de zones humides demandés par le Bureau de la CLE du SAGE.

## 2.10 Sur la gestion des espèces exotiques envahissantes

### Recommandation de la CLE du SAGE Marque-Deûle (page 3)

Enfin, le Bureau de la CLE du SAGE Marque-Deûle note la mesure mise en place pour limiter la propagation des espèces exotiques envahissantes sur le projet. Il rappelle l'importance de la vigilance en phase chantier pour limiter la propagation de ces espèces, sans usage de produits chimiques.

#### Réponse du Maître d'ouvrage

Dans le dossier, le chapitre 2.5.2.1.4 de de la Pièce 3A - Évaluation environnementale - Analyse des effets du projet sur l'environnement et mesures proposées prévoit une mesure pour limiter la propagation des espèces exotiques envahissantes sur le projet.

La Mesure MR 33 « Mettre en place des mesures visant à lutte contre les espèces végétales invasives et leur dissémination » décrit l'intervention pour lutter contre les espèces végétales invasives et leur dissémination.

Cette mesure ne prévoit pas l'usage de produits chimiques.

## 2.11 Avis de l'hydrogéologue agréé

Un dossier détaillé du projet a été transmis à l'hydrogéologue agréé afin qu'il puisse le valider et vérifier la compatibilité du dit projet avec la ressource en eau destinée à la consommation humaine sur le secteur sans que cela ne porte atteinte à la qualité de l'eau.

Par un avis du 23 janvier 2025, l'Hydrogéologue agréé a donné un avis favorable en considérant notamment que le projet n'aura aucun impact, même dans le cas de pollution accidentelle, sur l'eau souterraine exploitée pour l'alimentation en eau potable des populations.

Le Maître d'ouvrage a sollicité l'avis d'un hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique sur la faisabilité du projet. L'Hydrogéologue agréé a donné un avis favorable au projet.

Cet avis est joint en annexe.

# 3 Réponses aux observations du Conseil national de la protection de la nature (CNPN)

## 3.1 Sur la méthodologie et les inventaires

### Recommandation du CNPN (page 3)

Concernant la méthodologie et les inventaires, le CNPN relève que la durée en heures de prospection n'est pas indiquée. La méthodologie et l'inventaire des habitats naturels sont satisfaisants. La méthodologie et les inventaires floristiques et faunistiques (hors chiroptères) sont satisfaisants. Les zones humides ont été caractérisées par sondage pédologique, mais les résultats de ces inventaires ne sont pas présentés. Un seul inventaire a été réalisé pour les chiroptères, ce qui semble insuffisant compte-tenu de la diversité et ce malgré l'absence évoquée d'habitats favorables aux chiroptères. On note cependant la présence de saules têtards dont les cavités sont des abris potentiels pour les chiroptères. Il n'y a pas eu d'inventaires spécifiques pour les poissons malgré la présence de cours d'eau.

### Réponse du Maître d'ouvrage

La durée des relevés varie selon les saisons, atteignant généralement une journée entière sauf pour les oiseaux hivernants et migrateurs où ses derniers s'étaient plutôt sur une demi-journée.

La caractérisation de zone humide est intégralement intégrée au Dossier Loi sur l'Eau et seules les conclusions sont reprises dans le Dossier de demande de dérogation à l'impact sur des « espèce protégées ».

**Pour les chauves-souris, l'étude initiale de 2014 par Airele a montré une faible utilisation du site par les chiroptères, d'où un dimensionnement léger des études complémentaires.**

Plusieurs points d'écoute de 20 minutes avaient été réalisés à l'époque le long de la M700. Le passage de la Marque présentait déjà le secteur le plus riche.

#### RÉSULTATS

L'ensemble des inventaires effectués dans le cadre de la présente étude a permis d'identifier 2 espèces de chauves-souris. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Point d'écoute	Protection Nationale	LR France	Berne	Dir Hab
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	A, B, C, D, E, F, G, H, J et K	Art 2	LC	BeIII	Ann IV
<i>Myotis daubentoni</i>	Murin de Daubenton	D	Art 2	LC	BeII	Ann IV

Tableau 14 - Chiroptères inventoriés au sein du périmètre restreint

Les résultats détaillés par point d'écoute figurent ci-dessous :

Point d'écoute	Description du milieu	Activité sur 20 min lors des 2 nocturnes	Activité en contact/heure
A	Friche, parcelles agricoles, quelques arbustes	1 contact	3 contacts/heure
B	Parcelles agricoles, milieu ouvert	2 contacts	6 contacts/heure
C	Parcelles agricoles, petite haie	14 contacts	42 contacts/heure
D	Cours d'eau avec ripisylve, mare, bosquet d'arbres et d'arbustes	264 contacts	792 contacts/heure
E	Prairie, Parcelles agricoles, haie	39 contacts	117 contacts/heure
F	Haie, Prairie pâturée	12 contacts	36 contacts/heure
G	Bosquet, Parcelle agricole	2 contacts	6 contacts/heure
H	Bosquet, Parcelle agricole	1 contact	3 contacts/heure
I	Zone industrielle, bosquet, haie	0 contact	-
J	Habitations, Haie, Parcelle agricole	1 contact	3 contacts/heure
K	Bâtiment industriel, bosquet, Parcelle agricole	8 contacts	24 contacts/heure
L	Prairie de fauche, Haie	1 contact	3 contacts/heure

Tableau 15 - Synthèse de l'activité chiroptérologique par point d'écoute (contact par heure)

#### RÉSULTATS

L'ensemble des inventaires effectués dans le cadre de la présente étude a permis d'identifier 2 espèces de chauves-souris. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Point d'écoute	Protection Nationale	LR France	Berne	Dir Hab
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	A, B, C, D, E, F, G, H, J et K	Art 2	LC	BeIII	Ann IV
<i>Myotis daubentoni</i>	Murin de Daubenton	D	Art 2	LC	BeII	Ann IV

Tableau 14 - Chiroptères inventoriés au sein du périmètre restreint

Les résultats détaillés par point d'écoute figurent ci-dessous :

Point d'écoute	Description du milieu	Activité sur 20 min lors des 2 nocturnes	Activité en contact/heure
A	Friche, parcelles agricoles, quelques arbustes	1 contact	3 contacts/heure
B	Parcelles agricoles, milieu ouvert	2 contacts	6 contacts/heure
C	Parcelles agricoles, petite haie	14 contacts	42 contacts/heure
D	Cours d'eau avec ripisylve, mare, bosquet d'arbres et d'arbustes	264 contacts	792 contacts/heure
E	Prairie, Parcelles agricoles, haie	39 contacts	117 contacts/heure
F	Haie, Prairie pâturée	12 contacts	36 contacts/heure
G	Bosquet, Parcelle agricole	2 contacts	6 contacts/heure
H	Bosquet, Parcelle agricole	1 contact	3 contacts/heure
I	Zone industrielle, bosquet, haie	0 contact	-
J	Habitations, Haie, Parcelle agricole	1 contact	3 contacts/heure
K	Bâtiment industriel, bosquet, Parcelle agricole	8 contacts	24 contacts/heure
L	Prairie de fauche, Haie	1 contact	3 contacts/heure

**Tableau 15 - Synthèse de l'activité chiroptérologique par point d'écoute (contact par heure)**

L'enregistreur automatique placé en mai 2013 sur le pont franchissant la Marque dévoile également la présence de la Pipistrelle commune d'une manière très régulière sous le pont, ainsi que du Murin de Daubenton d'une manière très ponctuelle.

Aucun contact de chauve-souris n'a été enregistré au-dessus du pont. En revanche, aucun résultat n'a été obtenu par l'enregistreur automatique placé au nord du lieu-dit « Les Marchenelles » en mai 2014.

Ainsi deux espèces de chiroptères, la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) et le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*), utilisent le périmètre restreint en tant que zone de chasse et comme axe de déplacement, néanmoins l'activité chiroptérologique apparaît faible sauf au niveau de la Marque (point D) et de la prairie localisée juste au sud du pont et à proximité du cours d'eau (point E). Il s'agit d'espèces communes dans la région.

À l'exception des points C, D E et K, les autres points d'écoute ne révèlent la Pipistrelle commune qu'en déplacement avec de faibles effectifs.

D'autre part, aucun gîte n'a été identifié, et en dehors des zones urbaines et de certaines habitations, aucun secteur attenant à la RD 700 n'est favorable à la présence de gîtes.

L'enregistreur automatique « Marchenelles » est situé sur la partie sud-ouest de la zone d'étude, au bord de la Petite Marque.

Par ailleurs, des inventaires menés sur les prairies de Hem (à quelques centaines de mètres du site d'étude, avec la présence de la Marque, de prairies humides et de zones en eau) par Biotope ne mettent pas en avant de plus forte diversité :

Tableau 11 : Synthèse de l'activité au sol des chiroptères sur l'aire d'étude rapprochée en période de mise-bas et d'élevage des jeunes

Nom commun	Occurrence Nuit	Moyenne Contact Nuit	Maximum Contact Nuit	Activité Moyenne	Activité Max
Sérotine commune	66,67%	0,67	1	Moyenne	Moyenne
Nom commun	Occurrence Nuit	Moyenne Contact Nuit	Maximum Contact Nuit	Activité Moyenne	Activité Max
Murin de Daubenton	66,67%	6	16	Très forte	Très forte
Pipistrelle de Nathusius	66,67%	2,33	6	Moyenne	Moyenne
Pipistrelle commune	100%	72	145	Moyenne	Forte
Groupe d'espèces contactées					
Murin indéterminé	66,67%	1	2	Moyenne	Moyenne
Sérotine / Noctule indéterminé	100%	1	1	Forte	Forte

Tableau 12 : Synthèse de l'activité au sol des chiroptères sur l'aire d'étude rapprochée en période de swarming

Nom commun	Occurrence Nuit	Moyenne Contact Nuit	Maximum Contact Nuit	Activité Moyenne	Activité Max
Murin à moustaches	33,33%	0,33	1	Forte	Forte
Murin de Daubenton	33,33%	0,67	2	Forte	Forte
Pipistrelle de Nathusius	33,33%	1,33	4	Moyenne	Moyenne
Pipistrelle commune	100%	28	44	Faible	Moyenne
Groupe d'espèces contactées					
Murin indéterminé	100%	1,67	2	Moyenne	Moyenne
Pipistrelle de Nathusius / de Kuhl	66,67%	0,67	1	Moyenne	Moyenne

Un nouveau passage a été réalisé en janvier 2025.

Un blockhaus est présent dans le périmètre élargi et ne sera pas impacté par le projet. Par ailleurs, il ne présente pas d'intérêt actuel pour les chauves-souris : en effet, il présente plusieurs ouvertures ne permettant pas de maintenir des conditions de températures et d'humidité favorables aux chiroptères. Il n'y a aucun bâti qui sera détruit dans le cadre du projet, seuls les arbres des bosquets autour du rond-point sont impactés, ils sont constitués majoritairement de charmes d'environ 30 ans sans cavités.



Une nouvelle vérification a été effectuée pour rechercher d'éventuelles arbres à cavités sur le périmètre impacté : Un arbre dont l'écorce est abimée et qui présente des plaies ayant conduit à la formation de petites cavités est présent. Il n'est néanmoins pas favorable à l'hibernation. Situé sur l'accotement de la route, son intérêt pour les chiroptères s'en trouve toutefois limité.

Les arbres têtards évoqués sont bien au-delà de l'emprise impactée.



Figure 3 : Localisation de l'arbre dont l'écorce est abimée et qui présente des plaies impactée (Source : Alpha)

### 3.2 Sur les incidences avec des projets proches et incidences indirectes

#### Recommandation du CNPN (page 4)

Selon le CNPN, les impacts cumulés avec des projets proches (dans un rayon de 5km) existants ou approuvés et notamment les incidences cumulées vis-à-vis des espèces impactées par le projet ne sont pas présentés.

#### Réponse du Maître d'ouvrage

- Projet d'aménagement du site Argosyn-3SI-Flers situé à Croix-Villeneuve d'Asca (Avis AE du 14/02/2017)

  - Concernant les continuités écologiques, il est prévu des mesures visant à assurer ces continuités le long de la Marque et en direction du parc Barbieux. Il est prévu la préservation d'une partie des boisements et la pose de nichoirs etc.

■ *Aucune incidences cumulées n'est à prévoir vis-à-vis des espèces impactées par le projet.*
  
- Projet de création de bureaux et d'un parking silo à Villeneuve-d'Asca (Absence d'avis AE sur le projet du 5 mars 2024)

■ *Aucune incidences cumulées n'est à prévoir vis-à-vis des espèces impactées par le projet.*
  
- Projet d'aménagement de la « Borne de l'Espoir » à Villeneuve-d'Asca et Lezennes - Métropole européenne de Lille (Avis AE du 24 septembre 2018)

  - Le site accueille une certaine biodiversité, dont des chiroptères qui y transitent pour la chasse. Le projet entend restaurer cette fonction par une renaturation adaptée des espaces libres. Néanmoins, le projet ignore le corridor écologique au nord sur le site voisin de la rue Verte et du chemin Napoléon, qui doit être conforté pour les chiroptères.
  - Par ailleurs, trois espèces de chiroptères ont été contactées en période automnale (transit et chasse). L'étude omet de préciser que le site du projet se trouve sur un corridor écologique reliant le golf et les abords de la voie ferrée et de l'A27 au sud-ouest du site, à la rue Verte et au chemin Napoléon, au nord du site, où la Métropole européenne de Lille a choisi de conforter l'habitat des chiroptères.
  - Le projet implique le défrichage de 1,2 hectare d'espaces boisés. L'étude d'impact indique que plusieurs espèces d'avifaune ont été observées sur la zone d'étude : un cortège d'oiseaux typiques des milieux bocagers fréquente les bosquets de la zone ; un individu de l'espèce patrimoniale Hibou des marais (en transit).
  - Afin de compenser le défrichage, le projet prévoit la renaturation des espaces laissés libres de constructions et d'espaces de stationnement. Cette renaturation vise à assurer une continuité végétale et, par des modes de gestion adaptés, reconstituer les fonctionnalités d'accueil de la biodiversité locale. La mise en œuvre d'un éclairage adapté doit également améliorer les conditions de vie nocturne de cet espace très urbain.
  - L'autorité environnementale recommande de : compléter le chapitre de l'étude d'impact consacré à la trame verte et bleue en y inscrivant la continuité écologique locale du golf au chemin Napoléon, de prévoir des mesures visant à maintenir les fonctionnalités écologiques du site relativement à l'avifaune en phase chantier et à les enrichir en phase exploitation.

▀ *Le projet impacte un espace boisé de 1.2 ha, occupé par quelques espèces d'oiseaux. Des chiroptères y sont aussi présents en transit. Suite aux recommandations sur les continuités écologiques et les chauves-souris, le projet a été retravaillé et l'étude d'impact complétée. L'avis remis est repris ci-dessous.*

- ▀ Projet d'implantation d'une surface commerciale sur le site de la Borne de l'Espoir sur les communes de Lezennes et Villeneuve d'Ascq - société l'Immobilière Leroy Merlin (Avis AE du 5 avril 2019)

- Le projet d'aménagement du site de la Borne de l'Espoir a fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale le 24 septembre 2018. L'étude d'impact de la zone d'aménagement porte aussi sur le projet de construction du magasin Leroy-Merlin. Les recommandations de l'autorité environnementale émises le 24 septembre 2018 ont été prises en compte sur les sujets des risques, des sols pollués et de la biodiversité.

▀ *L'absence d'éléments complémentaires sur la biodiversité laisse entendre qu'il n'y a pas d'effet relictuel, donc pas d'effet cumulé.*

- ▀ Projet de création de la zone d'aménagement concerté (ZAC) de la Tribonnerie 2 sur la commune de Hem - Métropole européenne de Lille (Avis AE du 4 février 2019)

- L'analyse de l'état initial nécessite d'être complétée, ainsi que celle des impacts sur l'environnement, notamment sur les zones humides, la biodiversité et la santé humaine.

- L'autorité environnementale recommande, après complément de l'état initial et des impacts du projet, de définir précisément (localisation, définition précise et détaillée, conditions de réalisation notamment) les mesures prises pour éviter, à défaut réduire et en dernier lieu compenser les impacts du projet sur la biodiversité.

▀ *La Mel va mener en 2025 une nouvelle étude d'impact qui permettra de résoudre ces sujets. Le projet devra être sans impact résiduel sur la faune et la flore, aussi, à ce stade, aucun effet cumulé ne peut être mis en évidence.*

## 3.3 Sur la mise en place de la séquence Éviter – Réduire

### 3.3.1 Les mesures d'évitement

#### Recommandation du CNPN (page 4)

Concernant les mesures d'évitement, le CNPN considère que deux mesures d'évitement sont proposées, sur l'orientation du chantier (ME1) et la réduction des emprises du projet (ME2). La première mesure, visant à minimiser les impacts du projet sur les milieux naturels et les espèces protégées (station de Pigamon jaune) et leurs habitats (évitement du cours d'eau et habitat de l'Hypolaïs ictérine), est peu significative car la définition du tracé suit inévitablement la route existante. Aucun coût n'y est d'ailleurs indiqué. Il est dans ce contexte difficile de parler de mesures d'évitement car les alternatives choisies ne tiennent pas tellement compte des aspects écologiques et environnementaux.

#### Réponse du Maître d'ouvrage

Même si l'implantation générale est nécessairement adossée à la M700 existante, une mesure d'évitement a été mise en place car les bretelles à créer, qui sont les principaux ouvrages « nouveaux » du projet, avait initialement un impact sur la Petite Marque. Ainsi la bretelle d'accès a été décalée afin d'éviter le cours d'eau et sa haie associée.

Des roselières, un habitat potentiel à Loche, un habitat à Phragmite des joncs ainsi qu'un autre de l'Hypolaïs ictérine, et une station de Pigamon jaune étaient impactés par la version initiale du projet. En ce sens, la démarche d'évitement a été mise en place.

### 3.3.2 Les mesures de réduction

#### Recommandation du CNPN (page 4)

Concernant les mesures de réduction, le CNPN considère que 11 mesures de réduction sont présentées. Les mesures proposées sont globalement classiques (MR1 - Phasage des travaux ; MR3 - Balisage des habitats à protéger) et semblent être essentiellement des mesures de gestion de chantier (MR2 – Mise en place de PAE en phase chantier, MR5 - Gestion des accotements) sauf en ce qui concerne l'adaptation de l'éclairage qui n'est pas optimale (MR4). On remarque d'ailleurs que la plupart de ces mesures n'ont pas de coût/surcoût associés.

La mesure MR7 consiste en la mise en place d'installations anticollision mais il est regrettable que des passages à faune n'aient pas été envisagés.

#### Réponse du Maître d'ouvrage

Les passages existant sous la route ne sont pas modifiés (éventuellement prolongés) néanmoins ceux préexistants ne font pas l'objet de remplacements qui auraient pu permettre de les rendre plus fonctionnels pour la faune. À noter que pour cela, il faudrait fermer la voie pendant plusieurs jours à semaines ce qui entraînerait des conséquences importantes sur le trafic, des conséquences sur l'environnement (nécessité de rehausser la M700 si passage inférieur, remblais et emprises supplémentaires ...).

Au travers du plan ci-après, on peut noter que le principal axe de connexion écologique est un axe Sud-Nord-Ouest, qui s'appuie essentiellement sur la Marque et ses berges.

On note que cet axe est coupé par la M700 mais qu'un passage subsiste à hauteur de la Marque. Ce passage est à la fois aquatique et terrestre, avec deux chemins de part et d'autre de la Marque. En rive gauche, il s'agit d'un chemin de type « voie douce » (cyclistes, piétons, véhicule de service et agricole) et en rive droite, un chemin agricole qui ne mène que jusqu'à un ancien bassin technique et aux terrains agricoles.

Le doublement de la voie ne modifie que marginalement ce passage sous la M700.

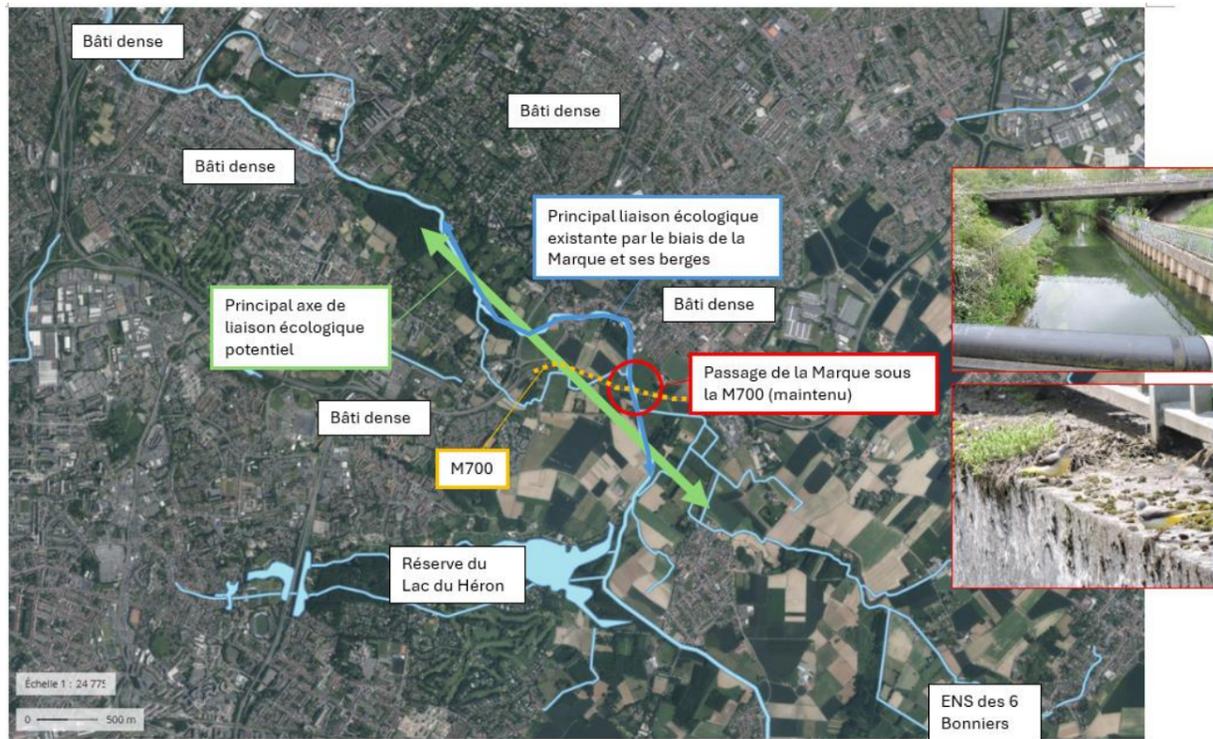


Figure 4 : Principal axe de connexion écologique du projet (Source : Alpha)

La coupe ci-dessous représente le passage de la Marque sous la M700. Les larges ouvertures permettent le passage de la faune.

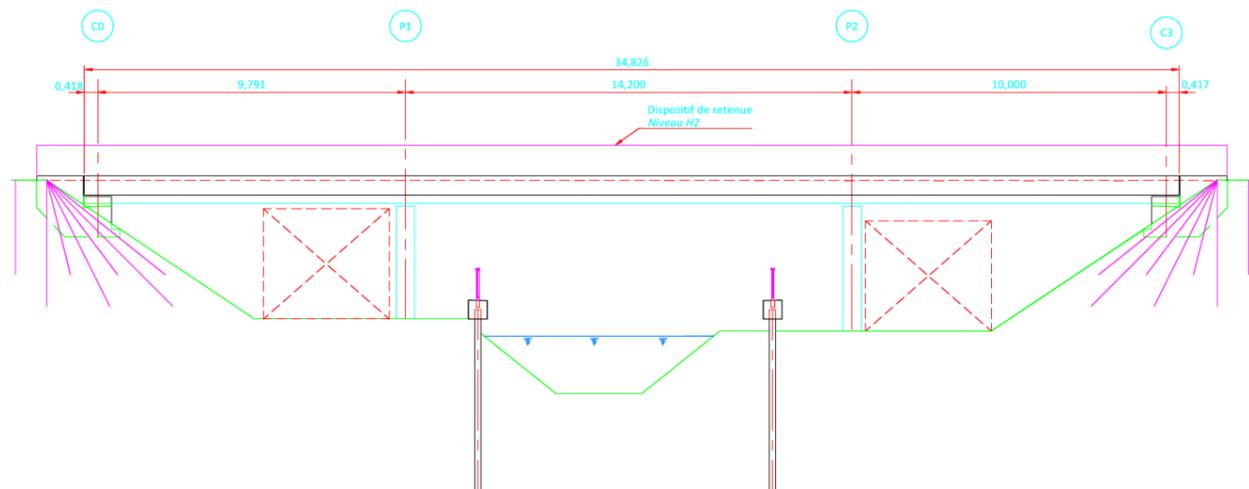


Figure 5 : Passage de la Marque

#### Recommandation du CNPN (page 4)

Le CNPN note présence de la mesure MR8 de lutte contre les espèces invasives, préventives et curatives. La mesure MR9 consiste à l'installation de refuges, gîtes et nichoirs. On peut se poser la question de la pertinence de la mise en place de ces nichoirs, adaptés aux mésanges, gobemouche, bergeronnette/rougegorge car cela ne concerne qu'une seule partie des oiseaux nicheurs de la zone d'étude. On peut se poser la question du risque lié à la pose de gîtes artificiels pour les Chiroptères, et sur l'éligibilité en mesure de réduction, car le dossier indique que la zone d'emprise du projet ne contient pas de zones de refuge à Chiroptères. Les nichoirs et gîtes doivent être éloignés de l'infrastructure.

#### Réponse du Maître d'ouvrage

Les mesures « refuges » et « nichoirs » concernent les espèces cavernicoles pour lesquelles on sait que la croissance des arbres est trop lente pour offrir rapidement des cavités adaptées. Les autres espèces trouvent rapidement dans les jeunes arbres et arbustes, des sites de nidification.

Les refuges et nichoirs seront disposés sur le secteur des abords M700 avec l'accompagnement d'un écologue qui garantira que les positionnements garantissent un risque minimal sur les espèces (NB : les espèces utilisant actuellement les futures zones impactées, et donc à compenser, sont implantées le long de la M700 en dépit de ce risque – on peut donc estimer que la proximité de la M700 n'est pas limitante pour ces espèces).

### 3.4 Sur la mise en place de la séquence Compensation

#### 3.4.1 Le mode de calcul de la compensation

##### Recommandation du CNPN (page 5)

Le CNPN souligne que le calcul des zones à compenser n'est pas complètement en accord avec les surfaces estimées impactées en p185. Par exemple, la surface à compenser pour la végétation de bord de route est estimée à 5,3 ha en p185 contre 3,84 ha dans le tableau des surfaces à compenser en p216. Le texte mentionne 3,48 ha de zones humides à compenser qui n'apparaissent pas dans le tableau.

**Le besoin de compensation ne tient pas compte de l'impact cumulé avec des projets existants.**

##### Réponse du Maître d'ouvrage

Le volet « zone humide » est indépendant de la demande de dérogation, il fait référence à la Loi sur l'eau et non à la notion d'habitat d'espèces (les Zones humides concernées sont majoritairement constituées des cultures, des bandes enherbées, de prairies et de fourrés).

Comme exposé ci-dessus, il n'y a pas d'effets cumulés avec des projets connus.

Il y avait effectivement une erreur de calcul dans le tableau page 185, c'est bien 3,84 ha de végétation herbacée de bord de route qui sont impactés.

Par ailleurs, les surfaces de compensation pour les espèces protégées dépassent notablement le besoin avancé (en lien avec les besoins en termes de compensation « zone humide ») :

Habitat "espèces protégées"	Surface (Ha)	Taux de compensation	Surface à atteindre	Surfaces prévues
Bandes boisées	3,8	3	11,4	14.98 ha
Végétation en milieux humides (dont eaux courantes)	0,31 (0,03)	3	0.93	11.34 ha dont 7.23 de prairies humides
Prairie	1,19	1	1.19	30.07 ha dont 7.23 de prairies humides
Friches	0,56	2	1.12	Compensation au travers des mégaphorbiaies
Végétation herbacée de bord de route (dont avec intérêt espèces)	3,84 (1,3 ha)	1	3.84	Compensation au travers des prairies
Parc urbain et grand jardin (pas d'intérêt espèces)	0,55	/	/	0.14
Cultures (pas d'intérêt espèces protégées)	3,77	/	0	/

### 3.4.2 Les mesures de compensation

#### Recommandation du CNPN (page 5)

Selon le CNPN, la principale fragilité apparente concerne les modalités de sécurisation des sites par les collectivités et les modalités d'implication des gestionnaires, notamment sur le long terme. La gestion serait assurée par les communes où les sites sont implantés, mais les moyens techniques ne sont pas précisés.

#### Réponse du Maître d'ouvrage

Il s'agit de terrains appartenant ou destinés à appartenir aux collectivités. Les PLU peuvent intégrer leur classement en zone N quand ce n'est pas déjà le cas. La MEL (porteur de projet) reste néanmoins responsable de la bonne mise en œuvre des compensations et s'engage à se substituer aux communes dans l'hypothèse où les objectifs n'étaient pas atteints.

Par ailleurs, les mesures de compensations feront l'objet d'un arrêté préfectoral, avec obligation de résultats : en cas de non atteintes des objectifs, des mesures correctives seront à mettre en place. Au regard de ces aspects, le porteur de projet ne peut que tout mettre en œuvre pour la bonne atteinte des objectifs.

Des conventions seront signées entre la MEL et les collectivités concernés par des compensations pour acter ses dispositions.

Les modalités de gestion et d'entretien sur les terrains communaux sont des modalités de type « entretien agricole ». Pour ces espaces, des baux ruraux environnementaux sont en cours de mises en place. Ils définiront les obligations des exploitants. S'agissant d'agriculteurs en activité, ils disposent du matériel, des engins et du bétail nécessaire à la bonne application des mesures.

Le suivi de la biodiversité sera établi par la MEL sur l'ensemble des sites de compensation. Pour la gestion, les dispositions suivantes sont retenues :

- Abord M700 : Propriété et Gestion MEL,
- Hem et 6 Bonniers : propriétés communales, gestion communale avec convention MEL commune (baux ruraux avec préconisations environnementales),
- Chérens : propriétés commune – gestion MEL (convention de mise à disposition du site pour la gestion).

Les conventions signées définiront précisément les modalités d'intervention pour chaque site de compensation où la MEL ne sera pas propriétaire et reprendront les engagements du propriétaire (commune) et du gestionnaire (MEL/commune).

L'engagement de suivi et d'entretien de toutes les zones de compensation est de 30 ans. Sur cette durée, la MEL, porteur de projet, reste responsable aux yeux des services de l'État pour l'atteinte des objectifs. La MEL aura à charge les suivis et aura ainsi la possibilité de connaître l'évolution des habitats et l'atteinte des objectifs toute au long de la vie de la compensation et pourra le cas échéant mettre en œuvre les mesures correctives.

### 3.5 Sur l'objectif de « zéro artificialisation nette »

#### Recommandations du CNPN (page 6)

Selon le CNPN, le maître d'ouvrage ne présente pas de réflexion en lien avec l'objectif du « ZERO ARTIFICIALISATION NETTE ».

#### Réponse du Maître d'ouvrage

D'une part, le chapitre 2.4.4 de la Pièce 3A - Évaluation environnementale - Analyse des effets du projet sur l'environnement et mesures proposées, précise que :

« La mise à 2x2 voies de la M700 induit la consommation d'espaces non urbanisés (espaces naturels et agricoles) principalement côté Nord de l'infrastructure routière, ainsi que ponctuellement pour les raccordements et ouvrages créés et les bassins de traitement. Néanmoins, le réaménagement de la M700 consiste à une mise à 2 x 2 voies en continuité de l'infrastructure routière existante, ce qui limite la consommation d'espaces non urbanisés et l'effet de coupure qui serait induit par une nouvelle infrastructure. »

D'autre part, il peut être également précisé que le projet a pris en compte la réduction de l'artificialisation par évitement. En effet, faire une nouvelle voie aurait consommé plus d'espaces. **Le fait de faire un aménagement sur place permet de réduire l'artificialisation des sols.**

Aussi, une partie de l'emprise s'appuie par ailleurs sur des remblais constitués à l'origine du projet qui se sont depuis végétalisés

L'essentiel de la « nouvelle » artificialisation est lié aux éléments suivants :

- Les bassins d'assainissement qui sont nécessaires car l'assainissement actuel ne fonctionne pas, permettant ainsi d'améliorer la situation actuelle (**ces bassins seraient d'ailleurs nécessaires avec ou sans l'élargissement**). Par ailleurs, les bassins originels ne sont volontairement pas réutilisés car ils présentent des espèces protégées (amphibiens notamment) et présentent des végétations de zones humides. **Ce choix de créer de nouveaux bassins permet d'avoir moins d'impacts sur les espèces protégées et les zones humides.**

- Les bretelles d'accès à la M700 depuis la RD6 sont nécessaires au bon fonctionnement et à l'attractivité de la M700 (pas d'échanges possibles depuis ou vers Watrelos). **Ne pas faire ces bretelles remettre en cause le fonctionnement et l'attractivité du projet.**

À noter que l'aménagement a visé une artificialisation minimale avec notamment :

- le choix de mise en œuvre d'écrans acoustiques (au lieu de merlons acoustiques) afin de réduire les emprises du projet,
- la mutualisation du chemin agricole existant avec le projet de pistes cyclables afin de réduire les emprises du projet.

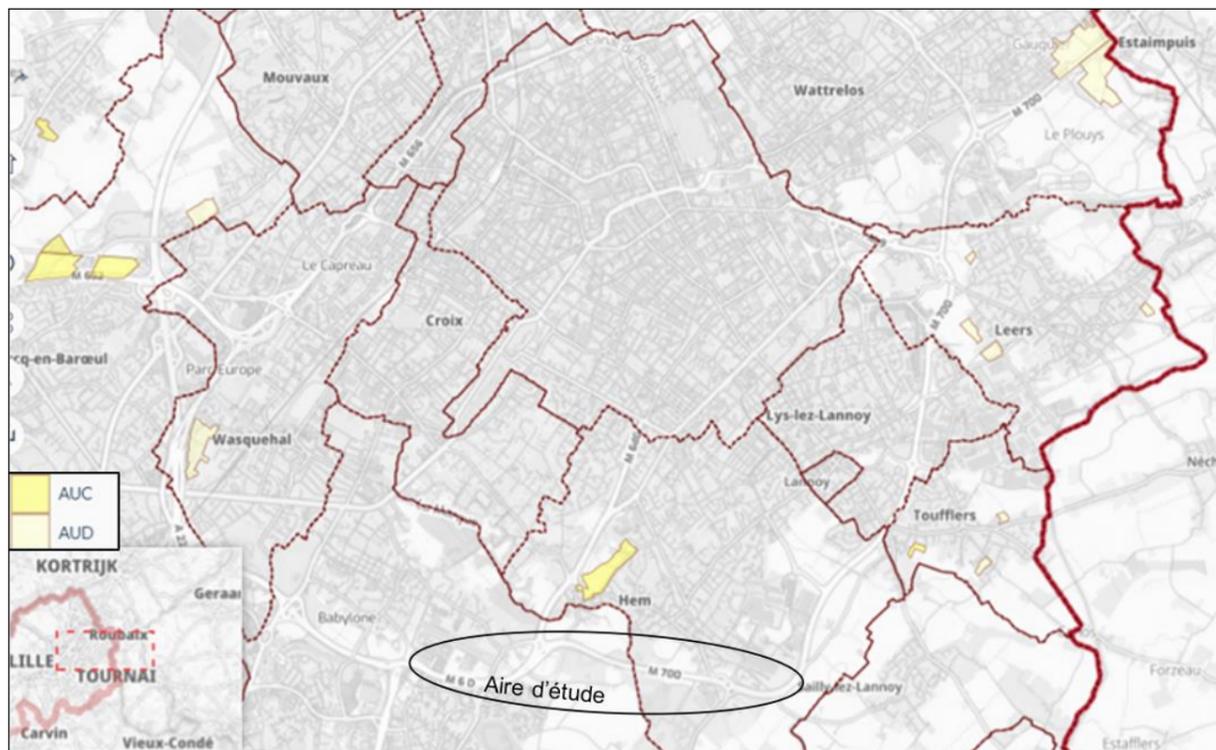
L'ensemble de ces choix a permis de limiter l'artificialisation des sols.

Par ailleurs, concernant les conséquences du projet sur un développement potentiel de l'urbanisation, il ressort du zonage du PLU3 de la Métropole de Lille que le projet est situé à proximité d'une seule zone à urbaniser (zone à urbaniser constructible « AUC ») situé à Hem.

Aux termes du règlement du PLU3, les zones à urbaniser sont dites " zones AU ". Elles peuvent être classés en zone à urbaniser les secteurs destinés à être ouverts à l'urbanisation.

Deux zones à urbaniser sont prévus par le PLU3 : Zone à urbaniser constructible (AUC) et Zone inconstructible à urbaniser différée (AUD).

Les zones à urbaniser à proximité de l'aire d'étude figure ci-après.



**Figure 6 : Zones à urbaniser à proximité de l'aire d'étude (Source : PLU3)**

Au regard du faible nombre de zone à urbaniser à proximité de l'aire d'étude, l'impact du projet sur le développement potentiel de l'urbanisation est faible.

### 3.6 Sur les conditions de l'avis favorable du CNPN

#### Synthèse de l'avis du CNPN (page 6 et 7)

Le CNPN donne un avis favorable à cette demande de dérogation, assorti des conditions suivantes :

- Sécuriser les sites de compensation (règlement dans les PLU ou les ORE) et prévoir leur gestion sur le plus long terme, éventuellement via une rétrocession au Conservatoire d'Espaces Naturels ;
- Préciser les moyens de gestion des mesures de compensation qui seront investis par les communes gestionnaires ;
- Veiller à placer les nichoirs dans les zones les plus éloignées de la route ;
- Prévoir un suivi chimique à minima (voire éco-toxicologique) des mares existantes, restaurées ou créées car des études récentes indiquent que la plupart des mares de la région présentent une pollution chimique non propices à la restauration de l'état écologique.
- Un travail supplémentaire visant à réduire au maximum voire à supprimer les éclairages nocturnes en phase exploitation

#### Réponse du Maître d'ouvrage

Concernant les sites, il s'agit de terrains appartenant ou destinés à appartenir aux collectivités. Les PLU peuvent intégrer leur classement en zone N quand ce n'est pas déjà le cas.

Des discussions sont en cours pour établir les diverses conventions entre la MEL, les collectivités propriétaires et les exploitants le cas échéant.

Les refuges et nichoirs seront disposés avec l'accompagnement d'un écologue afin que les positionnements garantissent un risque minimal sur les espèces (NB : les espèces utilisant actuellement les zones impactées et donc à compenser sont implantées en dépit de ce risque).

Dans le cadre du suivi des zones de compensation, les mares publiques dans les périmètres des zones de compensation feront l'objet d'une analyse physico-chimique dans le cadre du suivi des mesures compensatoires :

- Mare de Chéreng ;
- 4 Mares des abords M700 ;
- Mare des 6 Bonniers.

En plus des suivis de colonisation par les espèces, quelques indicateurs physico-chimiques sur la qualité de l'eau seront étudiés : Nitrates, Nitrites et Ammonium ; Orthophosphates ; Taux d'oxygène dissous ; pH ; turbidité.

Concernant la réduction des éclairages en phase exploitation, il est précisé qu'il n'y a pas d'éclairage en section courante. L'éclairage du giratoire est identique à la situation actuelle pour des raisons de sécurité.

Sur la piste cyclable, la décision finale n'est pas prise. A priori, il n'est pas prévu d'éclairage. Néanmoins, à l'usage, il pourrait être constaté un besoin, dans ce cas, il s'agira d'un éclairage plutôt solaire et avec détection.

# 4 Annexes

## 4.1 Avis de la Commission Locale de l'Eau du SAGE Marque-Deûle



Réf. JG/IS/182.24  
Dossier suivi par :  
Joseph GUIGO  
Tél. : 03 59 00 64 18  
Fax : 03 20 21 23 90  
Mail : jguigo@lillemetropole.fr

Lille, le lundi 18 novembre 2024

Direction départementale des territoires  
de la mer du Nord  
Madame Hélènes SOLVES  
Responsable du service eau nature et  
territoires  
2 Boulevard de Strasbourg, CS 90007  
59042 LILLE CEDEX

**OBJET :** Consultation de la CLE du SAGE Marque-Deûle sur la demande d'autorisation environnementale – Réaménagement de la M700 entre les échangeurs de la M6d et de la M952 et création d'un aménagement cyclable

Madame, Monsieur,

Par mail reçu le 10 octobre 2024, vous sollicitez la consultation de la Commission Locale de l'Eau (CLE) pour rendre un avis de compatibilité entre la demande d'autorisation pour le réaménagement de la M700 entre les échangeurs de la M6d et de la M952 et la création d'un aménagement cyclable et le SAGE Marque-Deûle, adopté le 31 janvier 2020 et rendu opposable par l'arrêté préfectoral interdépartemental du 9 mars 2020.

Conformément à l'article 7 de ses règles de fonctionnement, la CLE du SAGE Marque-Deûle a délégué la formulation de ses avis au Bureau. Ce dernier s'est réuni le jeudi 29 août 2024.

**Aussi, le présent avis ne vise pas à porter un jugement sur l'opportunité du projet, mais uniquement sur la compatibilité du projet vis-à-vis des documents du SAGE Marque-Deûle.**

Ainsi, suite à la lecture attentive des pièces du dossier, les membres du Bureau ont rendu un **avis défavorable sur le projet**. Le procès-verbal de la séance du Bureau de la CLE est annexé au présent courrier. Les arguments précisant cette décision sont indiqués ci-dessous.

En premier lieu, le Bureau de la CLE a bien noté l'ensemble des mesures mises en œuvre pour limiter le risque de pollution des nappes souterraines, en particulier en raison de sa proximité avec des captages. Bien que ces derniers soient actuellement inactifs, au regard de la situation quantitative sur la ressource en eau à l'échelle du SAGE, dans un contexte de tension quantitative sur ce SAGE, ces forages pourraient être exploités de

---

SAGE Marque-Deûle – Métropole Européenne de Lille - Direction de l'Eau et de l'Assainissement  
Cellule d'Animation du SAGE Marque-Deûle  
2 boulevard des Cités Unies CS 70043 59040 cedex, 59800 Lille  
Tél. 03.20.21.61.01 – E-mail : sagemarquedeule@lillemetropole.fr

nouveau dans l'avenir. Il est donc nécessaire d'être vigilant lors des phases travaux et d'exploitation pour limiter les risques de pollution diffuse. En complément, le porteur de projet est invité à préciser dans le dossier les délais d'interventions en cas de pollution accidentelle en phase travaux ou exploitation.

En parallèle, le dossier indique que des rejets vers le milieu superficiel pourront intervenir en phase chantier pour l'assèchement des fouilles. Le Bureau de la CLE indique que la qualité de ces eaux devra être compatible avec le milieu récepteur. Les études géotechniques et le suivi piézométrique en cours devront être transmis au Bureau une fois finalisés.

Certains aménagements impliqueront des interventions sur les fossés et les cours d'eau. Le Bureau de la CLE insiste sur l'importance de ces derniers, particulièrement en secteur PPRI, lors des épisodes extrêmes. Il appelle à une vigilance quant à la modification des zones d'écoulement des eaux en secteurs de zones inondables. Aussi, il recommande d'anticiper la gestion des travaux nécessitant des interventions ou la création de nouveaux fossés en lien avec les conditions météorologiques pour surseoir au dysfonctionnement local.

La M700 est actuellement dotée d'un système de gestion des eaux pluviales déficient, qui indépendamment de la réalisation de ce projet devra être mise en conformité. Aussi, le projet entraînera l'imperméabilisation de nouvelles surfaces. S'il est bien envisagé une refonte du système de gestion des eaux pluviales, le Bureau de la CLE recommande de préciser dans le dossier la surface totale imperméabilisée au terme de ce projet. En effet, cette imperméabilisation réduira les capacités d'infiltration, pourtant essentielles dans une zone identifiée comme exposée au risque d'inondation. Aussi, le Bureau de la CLE invite à assurer un entretien suivi de ses ouvrages de gestion des eaux pluviales pour limiter le risque de pollution des milieux superficiels et souterrains ainsi que l'augmentation du risque d'inondation.

Concernant la destruction des zones humides, le Bureau de la CLE du SAGE Marque-Deûle rappelle que la réglementation en rigueur s'appuie sur le principe « éviter, réduire, compenser ». Aussi, la compensation n'intervient que par dérogation et après application de l'évitement et de la réduction des zones humides impactées.

Ensuite, le Bureau de la CLE constate la disparition d'une surface de 3,48 ha de zone humide sur son territoire, avec une compensation dispersée, trop souvent sur des parcelles agricoles. Cette situation est d'autant plus regrettable que ce bassin versant est déjà déficitaire en surfaces de zones humides qualitatives.

Le Bureau de la CLE souhaite être informé du déroulement des restaurations envisagées à travers la réception des suivis floristiques et pédologiques prévus par le porteur de projet. De plus, au regard des objectifs de restauration proposés, le Bureau de la CLE souhaite un engagement du porteur de projet sur des mesures de restauration complémentaires, pour les différents sites, si les projections espérées de restauration du milieu ne semblent pas suivre la bonne progression. Il recommande que cette évaluation soit réalisée, à minima, à mi-parcours soit à l'horizon de N+15 ans.

En complément, le Bureau de la CLE du SAGE Marque-Deûle invite le porteur de projet à transmettre les résultats de recherche de zones humides dans le cadre de la mise en œuvre de l'engagement E36 du Plan d'Aménagement et de Gestion Durable et la valorisation de celles restaurées dans la cartographie lors d'une prochaine révision.

---

SAGE Marque-Deûle – Métropole Européenne de Lille - Direction de l'Eau et de l'Assainissement  
Cellule d'Animation du SAGE Marque-Deûle  
2 boulevard des Cités Unies CS 70043 59040 cedex, 59800 Lille  
Tél. 03.20.21.61.01 – E-mail : sagemarquedeule@lillemetropole.fr

Enfin, le Bureau de la CLE du SAGE Marque-Deûle note la mesure mise en place pour limiter la propagation des espèces exotiques envahissantes sur le projet. Il rappelle l'importance de la vigilance en phase chantier pour limiter la propagation de ces espèces, sans usage de produits chimiques.

Nous espérons ainsi avoir contribué à votre réflexion, je vous prie de croire, Madame, Monsieur, en l'assurance de mes salutations les meilleures.



Alain BLONDEAU  
Président du SAGE Marque-Deûle

PJ : 1



**Relevé de décisions**  
**Séance du Bureau de la Commission Locale de l'Eau du SAGE**  
**Marque-Deûle**

Lundi 18 novembre 2024 – Visioconférence

Avis du Bureau de la CLE sur la demande d'autorisation concernant le réaménagement de la M700 entre les échangeurs de la M6d et de la M952, ainsi que la création d'un aménagement cyclable.

Le lundi 18 novembre 2024 à 10h30 s'est réuni, en visioconférence, le Bureau de la Commission Locale de l'eau du SAGE Marque-Deûle, sur convocation en date du 23 octobre 2024.

Collège des représentants des collectivités territoriales et des établissements publics locaux		
Alain BLONDEAU	Métropole Européenne de Lille	Présent
Pierre SENECHAL	Communauté d'Agglomération de Lens-Liévin	Excusé
Jean-Marie MONCHY	Communauté d'Agglomération d'Hénin-Carvin	Présent
André-Luc DUBOIS	Métropole Européenne de Lille	Présent
Bernard CHOCRAUX	Cappelle-en-Pévèle	Présent
Collège des représentants des usagers, des propriétaires riverains, des organisations professionnelles et des associations		
Maryse MOREAUX	Chambre d'agriculture Hauts-de-France	Présente
Daniel WGEUX	Association Nord Nature Environnement	Présent
Anita VILLERS	Association Environnement Développement alternatif	Présente
Thomas LOCOCHE	Ports de Lille	Présent
Collège des représentants de l'Etat et de ses établissements publics		
Directeur régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement des Hauts-de-France		Excusé
Agence de l'Eau Artois-Picardie		Excusé
Léa TRUNET	Direction départementale des territoires et de la mer du Nord	Présente
Direction départementale des territoires et de la mer du Pas-de-Calais		Excusé

**Avis sur le dossier soumis à autorisation concernant le réaménagement de la M700 entre les échangeurs de la M6d et de la M952, ainsi que la création d'un aménagement cyclable.**

Suite au débat, les membres du Bureau de la CLE sont invités à voter pour rendre un avis sur la compatibilité globale du projet avec le PAGD du SAGE Marque-Deûle et sa conformité avec le Règlement du SAGE Marque-Deûle.

Conformément à l'article 7 du règlement intérieur du Bureau de la CLE, lorsqu'un ou plusieurs membres de celui-ci, en raison de leurs mandats, sont maîtres d'ouvrage, directement ou indirectement, du projet soumis à l'assemblée, ils sont tenus de s'abstenir de participer au vote. En conséquence, certains membres ne prendront pas part au vote concernant ce dossier.

Le détail du vote est présenté ci-dessous.

SAGE Marque-Deûle – Métropole Européenne de Lille - Direction de l'Eau et de l'Assainissement  
Cellule d'Animation du SAGE Marque-Deûle  
2 boulevard des Cités Unies CS 70043 59040 cedex, 59800 Lille  
Tél. 03.20.21.61.01 – E-mail : sagemarquedeule@lillemetropole.fr



Le Bureau de la CLE rend un avis défavorable.

Alain BLONDEAU	Métropole Européenne de Lille	Article 7 du Bureau de la CLE
Jean-Marie MONCHY	Communauté d'Agglomération d'Hénin-Carvin	Défavorable
André-Luc DUBOIS	Métropole Européenne de Lille	Article 7 du Bureau de la CLE
Bernard CHOCRAUX	Cappelle-en-Pévèle	Défavorable
Maryse MOREAUX	Chambre d'agriculture Hauts-de-France	Article 7 du Bureau de la CLE
Daniel WGEUX	Association Nord Nature Environnement	Défavorable
Anita VILLERS	Association Environnement Développement alternatif	Défavorable
Thomas LOCOCHE	Ports de Lille	Abstention
Léa TRUNET	Direction départementale des territoires et de la mer du Nord	Abstention

## 4.2 Conseil national de la protection de la nature (CNP)

AVIS DU CONSEIL NATIONAL DE LA PROTECTION DE LA NATURE  
art. L411-1 et L411-2 du livre IV du code de l'environnement

Référence Onagre du projet : 2024-10-13a-01453 Référence de la demande : n° 2024-01453-011-001

Dénomination du projet : 59-MEL : M700

Lieu des opérations : -Département : Nord -Commune(s) : 59510- Hem

Bénéficiaire : MEL Métropole Européenne de Lille

### MOTIVATION OU CONDITIONS

#### CONTEXTE

##### Motifs et situation

Le projet concerne le réaménagement d'une route existante entre les échangeurs de la M6d et de la M952 sur les communes de Villeneuve-d'Ascq et de Hem. Le projet initialement porté par le département du Nord a été confié à la Métropole Européenne de Lille. Il représente un tronçon d'environ 3km qui sera doublé en 2x2 voies, sachant que l'objectif est à moyen terme de doubler l'ensemble de la M700. Une amélioration des infrastructures de mobilités douces est prévue : le projet prévoit un aménagement en faveur des deux-roues matérialisé par un chemin multi-usages. Il est mentionné que le déploiement d'une ligne express de bus sera envisagé sur la section réaménagée en 2x2 voies. Le projet prévoit également de compléter les échanges entre l'ensemble des routes au niveau de l'échangeur M6d. Des aménagements acoustiques sont promis pour réduire les nuisances pour les riverains.

La demande de dérogation est nécessaire du fait de la présence de nombreuses espèces protégées sur le site d'emprise du projet : 3 (4) espèces floristiques protégées en Nord-Pas-de-Calais, d'une espèce de mammifères, de 36 espèces d'oiseaux nicheurs protégées au niveau national, de 7 espèces de chiroptères tous protégés ainsi que de 6 espèces d'amphibiens protégées.

##### Raison impérative d'intérêt public majeur

L'intérêt public majeur du projet de réaménagement s'appuie sur une amélioration de la fonctionnalité de l'ouvrage, une baisse du trafic de fuite dans les communes limitrophes, un projet de sécurité routière, une réduction de la pollution atmosphérique actuellement induite par les embouteillages.

La première raison invoquée est la saturation de l'actuelle route aux heures de pointe, qui se trouve être un tronçon en deux voies entre des portions en 2x2 voies. Il s'agit également d'établir les liaisons manquantes au niveau de l'échangeur M6d.

Le réaménagement des giratoires permettra une amélioration de conditions locales de circulation mais aura un impact environnemental sur une zone plus étendue. Le bénéfice semble surévalué en raison de l'abandon progressif des usages de certaines zones d'activité mentionnées dans le document.

La deuxième justification du projet est la sécurité : les difficultés de dépassement engendrent des comportements à risque. Néanmoins, le nombre d'accident sur le tronçon a été réduit suite aux différents aménagements déjà réalisés sur la zone (de 19 accidents entre 2008 et 2012 à 2 accidents en 10 ans entre 2013 et 2022). D'autre part, le passage du tronçon actuel de 2x1 voies en 2x2 voies s'accompagnera d'une modification de la limitation de la vitesse (avec passage à 90km/h contre 70km/h actuellement) avec une plus grande sévérité des accidents potentiels. Sur le site du gouvernement<sup>1</sup>, il est d'ailleurs rappelé que la vitesse est la première cause de mortalité routière en France, et que tout choc frontal au-dessus de 80km/h entraîne

<sup>1</sup> <https://www.securite-routiere.gouv.fr/dangers-de-la-route/la-vitesse-et-la-conduite>

quasi inévitablement la mort ou des séquelles irréversibles.

Enfin l'argument de la pollution est avancé en lien avec les congestions aux heures de pointe. Ce dernier point est à nuancer par un trafic qui restera aussi dense voire en augmentation en lien avec la fluidité amenée par le réaménagement et l'augmentation de la vitesse sur le tronçon.

La raison impérative d'intérêt public majeur telle que décrite dans le dossier peut prêter à débat.

##### Absence de solution alternative satisfaisante

Les alternatives considérées concernent le type de voies (choix de la voie rapide limitée à 90km/h) et les emplacements des liaisons de routes manquantes au niveau de l'échangeur M6d. L'étude des alternatives est purement technique et économique mais ne considère pas les aspects écologiques et de surface d'emprise. Les alternatives étudiées pour l'échangeur M952 ont en revanche fait l'objet d'une comparaison des impacts environnementaux. La solution de moindre impact n'a pas été choisie car n'apportant pas le niveau de service attendu par le réaménagement.

On peut regretter que l'alternative du passage seul en 2x2 voies, d'ailleurs prévu au SCOT de 2017 et par le PADD du PLU<sup>2</sup>, sans modifications des échangeurs, n'ait pas été mieux prise en compte. Sur ces aspects, tels que décrits dans le document et tels qu'observé sur la zone, le passage en 2x2 voies (sans modifications des échangeurs) permettrait de résoudre les problèmes de fonctionnalité de l'ouvrage, le report du trafic sur les communes limitrophes et la sécurité routière. En effet, le problème actuel d'engorgement vient essentiellement de l'existence de ce tronçon à 2x1 voie qui provoque un ralentissement lors de l'arrivée sur les giratoires.

L'absence de solution alternative satisfaisante est justifiée de manière correcte dans le dossier.

#### QUALITE DE L'ETAT INITIAL

##### Aires d'étude

Les aires d'étude sont définies ainsi :

- périmètre d'étude élargi (incluant l'emprise travaux+ zone tampon)
- périmètre < 5 km
- et périmètre <20km.

##### Avis sur l'état initial

Le dossier mentionne la présence d'une ZNIEFF de type I (Lac du Héron) et d'une ZNIEFF de type II (Vallée de la Marque) au sein du périmètre d'étude, contiguë à l'emprise projet, et d'une ZNIEFF de type I (prairies et bois humides des 17 Bonniers) dans un rayon de 5 km autour du projet.

De nombreuses Zones de Protection sont localisées dans un périmètre inférieur à 5 km : 3 Espaces Naturels Sensibles (dont le bois de Warwame à 140m), 3 sites classés, 2 sites inscrits, et une Réserve Naturelle Régionale (Lac du héron à 800m).

Quatre sites Natura 2000, dont une Zone de Protection Spéciale (ZPS) au titre de la Directive Oiseaux (Les Cinq tailles) sont situés dans un rayon de 20 km autour du périmètre du projet.

La zone du projet se situe à proximité d'un réservoir de biodiversité et d'un corridor humide à l'échelle régionale.

##### 1) Recueils de données existantes

Les bases de données disponibles sur le patrimoine naturel ont été consultées pour l'analyse bibliographique de la flore et de la faune, complétées par des données issues d'autres études réalisées sur la zone du projet en 2014 et 2018. Les différents habitats ont été répertoriés selon leur typologie phytosociologique puis identifiés aux typologies EUNIS et CORINE Biotope.

##### 2) Inventaires réalisés

Les inventaires ont été réalisés en 2021 et 2022 par des relevés de terrain diurnes et nocturnes (pour les chiroptères).

##### 3) Avis sur la méthodologie et les inventaires.

La durée en heures de prospection n'est pas indiquée. La méthodologie et l'inventaire des habitats naturels sont satisfaisants. La méthodologie et les inventaires floristiques et faunistiques (hors chiroptères) sont satisfaisants. Les zones humides ont été caractérisées par sondage pédologique, mais les résultats de ces inventaires ne sont pas présentés. Un seul inventaire a été réalisé pour les chiroptères, ce qui semble insuffisant compte-tenu de la diversité et ce malgré l'absence évoquée d'habitats favorables aux chiroptères. On note cependant la présence de saules têtards dont les cavités sont des abris potentiels pour les chiroptères. Il n'y a pas eu d'inventaires spécifiques pour les poissons malgré la présence de cours d'eau.

#### 4) Bilan des inventaires

**Habitats naturels** : il n'y a pas d'habitat d'intérêt communautaire sur le site, mais on note la présence d'espèces floristiques patrimoniales et/ou protégées en région, dont certaines sont liées aux milieux humides. Les deux cours d'eau présentent un intérêt patrimonial élevé.

**Flore** : 218 espèces ont été recensées, parmi lesquelles 4 espèces protégées en Nord Pas de Calais dont la Pesse d'eau probablement issue de plantation) et 10 espèces patrimoniales. 9 espèces exotiques envahissantes ont été recensées. Les enjeux écologiques sont forts pour les espèces protégées et moyen pour les espèces d'intérêt patrimonial.

**Faune** : Plus de 120 espèces ont été mises en évidence par les inventaires de terrain.

**Oiseaux** : 62 espèces d'oiseaux ont été recensées dont 44 espèces protégées sur le site d'étude, et 36 espèces d'oiseaux nicheurs et protégés sur le site d'étude élargi. 6 cortèges d'espèces d'oiseaux protégés sont recensés (parcs et jardins, bocage, roselière, bâti, cultures et cours d'eau), notamment près des cours d'eau et dans les espaces boisés ou arbustifs. 16 espèces sont patrimoniales. Les enjeux sont forts pour les cortèges d'avifaune.

**Mammifères (hors chiroptères)** : 8 espèces de mammifères ont été observées dont 1 espèce protégée (Hérisson d'Europe) et 2 espèces patrimoniales (Lapin de garenne et Rat noir). La diversité est faible. Les enjeux écologiques sont moyens.

**Chiroptères** : 7 espèces de chiroptères ont été inventoriées. Le site d'étude est une zone de chasse pour les chiroptères avec peu de gîte potentiel en raison de la faible surface boisée. Les enjeux écologiques sont forts au regard de la diversité des espèces recensées.

**Amphibiens** : 6 espèces d'amphibiens ont été recensées. Les mares et les plans d'eau de la zone d'étude constituent des habitats de reproduction, et les zones boisées sont des habitats intéressants. Les impacts sur les individus et sur leurs habitats sont inévitables. Les enjeux de préservation de ces espèces sur le site représentent un enjeu fort.

**Insectes** : La diversité, liée aux mares et plans d'eau, est faible : 12 espèces d'orthoptères dont 2 patrimoniales (Criquet marginé et Conocéphale des roseaux), 21 espèces de papillons de jour dont 1 espèce patrimoniale (Hespérie de l'Alcée) et 13 espèces d'odonates (aucune d'intérêt patrimonial) ont été recensées sur le site. Les impacts sur les individus et sur leurs habitats sont inévitables. Les enjeux écologiques sont moyens pour les insectes : moyens pour les orthoptères et les papillons de jour et faibles pour les odonates.

**Poissons** : Les données bibliographiques récentes indiquent la présence de la Loche d'étang en lien avec la présence des cours d'eau.

#### 5) Conclusion sur les inventaires :

Les inventaires, réalisés entre février 2021 et février 2022 couvrent la totalité du cycle. Ces inventaires semblent suffisants pour les habitats naturels, la flore, les oiseaux, les mammifères et les amphibiens. Les continuités écologiques ne sont pas clairement mentionnées dans le document. Les zones humides n'ont pas été clairement inventoriées mais elles sont cartographiées. Les inventaires concernant les chiroptères et les poissons semblent sous-dimensionnés ou inexistant. Néanmoins, l'apport des données bibliographiques aux observations réalisées pendant les inventaires permet d'avoir une vision satisfaisante de l'état initial.

## EVALUATION DES ENJEUX ET DES IMPACTS

### 1) Evaluation des enjeux écologiques

Les enjeux écologiques concernant les habitats, les espèces d'intérêt patrimonial, l'entomofaune et les mammifères sont considérés comme moyens. Ces enjeux sont forts pour les cours d'eau, pour la flore protégée, les oiseaux nicheurs, les amphibiens d'intérêt patrimonial et protégés (en période de reproduction), les chiroptères (zone de chasse) et les poissons (présence potentielle).

### 2) Evaluation des impacts bruts

Les différents types d'impacts directs, indirects, permanents ou temporaires ont été identifiés pour les différents groupes d'espèces et d'habitats, en phase travaux et en phase exploitation. Ces impacts sont notamment potentiellement forts sur les habitats d'espèces par la destruction de ces habitats (oiseaux, amphibiens et chiroptères), sur les oiseaux des cultures, des fourrés et des roselières ainsi que sur les amphibiens mais aussi sur les oiseaux par dérangement d'individus lors de la mise en place des infrastructures routières. Les surfaces affectées, le nombre de pieds/stations, les effectifs d'oiseaux selon les cortèges, les effectifs de mammifères, d'insectes, ainsi que les lieux de contacts pour les chiroptères ont été quantifiés. Les espèces floristiques et faunistiques protégées et ou d'intérêt patrimonial détruites sont celles qui sont présentes dans le périmètre de l'emprise travaux uniquement.

Les bilans sont globalement cohérents avec les observations et les inventaires.

### 3) Incidences avec des projets proches et incidences indirectes

Les impacts cumulés avec des projets proches (dans un rayon de 5km) existants ou approuvés et notamment les incidences cumulées vis-à-vis des espèces impactées par le projet ne sont pas présentés.

## MISE EN PLACE DE LA SEQUENCE Eviter - Réduire

Le porteur du projet propose plusieurs mesures d'évitement et de réduction d'impact.

### 1) Mesures d'évitement

Deux mesures d'évitement sont proposées, sur l'orientation du chantier (ME1) et la réduction des emprises du projet (ME2). La première mesure, visant à minimiser les impacts du projet sur les milieux naturels et les espèces protégées (station de Pigamon jaune) et leurs habitats (évitement du cours d'eau et habitat de l'Hypolais ictérine), est peu significative car la définition du tracé suit inévitablement la route existante. Aucun coût n'y est d'ailleurs indiqué. Il est dans ce contexte difficile de parler de mesures d'évitement car les alternatives choisies ne tiennent pas tellement compte des aspects écologiques et environnementaux.

### 2) Mesures de réduction

11 mesures de réduction sont présentées. Les mesures proposées sont globalement classiques (MR1 - Phasage des travaux ; MR3 - Balisage des habitats à protéger) et semblent être essentiellement des mesures de gestion de chantier (MR2 - Mise en place de PAE en phase chantier, MR5 - Gestion des accotements) sauf en ce qui concerne l'adaptation de l'éclairage qui n'est pas optimale (MR4). On remarque d'ailleurs que la plupart de ces mesures n'ont pas de coût/surcoût associés.

La mesure MR7 consiste en la mise en place d'installations anticollision mais il est regrettable que des passages à faune n'aient pas été envisagés.

On peut noter la présence de la mesure MR8 de lutte contre les espèces invasives, préventives et curatives. La mesure MR9 consiste à l'installation de refuges, gîtes et nichoirs. On peut se poser la question de la pertinence de la mise en place de ces nichoirs, adaptés aux mésanges, gobemouche, bergeronnette/rougegorge car cela ne concerne qu'une seule partie des oiseaux nicheurs de la zone d'étude. On peut se poser la question du risque lié à la pose de gîtes artificiels pour les Chiroptères, et sur l'éligibilité en mesure de réduction, car le dossier indique que la zone d'emprise du projet ne contient pas de zones de refuge à Chiroptères. Les nichoirs et gîtes doivent être éloignés de l'infrastructure.

### 3) Impacts résiduels

Les impacts résiduels à l'issue de l'application des mesures de réduction et d'évitement sont négatifs pour 2 espèces d'oiseaux protégées et nicheuses du cortège des bocages et 2 espèces d'oiseaux protégées et nicheuses du cortège des cours d'eau et pour 2 espèces protégées d'amphibiens.

Les impacts résiduels sont considérés comme négatifs en phase travaux et positifs après le chantier pour les espèces de flore patrimoniale non protégées, pour 8 espèces protégées et nicheuses d'oiseaux et 4 espèces de chiroptères.

Les impacts résiduels sont considérés comme non significatifs pour les mammifères, les chiroptères pro-parte, les insectes et les poissons. Le CNPN émet un doute sur les impacts résiduels jugés « positifs » malgré la faiblesse des mesures d'évitement et de réduction.

Après mesures d'évitement et de réduction, des impacts résiduels notables sont identifiés pour un total de 23,316ha d'habitats (dont 5.3 ha de végétation prairiale de bord de route, 3.48 ha de zone humide, et 1.2 ha de prairies de fauches ou prairies pâturées).

Ces impacts résiduels entraînent une perte nette de biodiversité et donc un besoin de compensation.

#### MISE EN PLACE DE LA SEQUENCE DE COMPENSATION

##### Le mode de calcul de la compensation :

Le calcul du besoin de compensation a été réalisé en fonction des grands types d'habitats et des espèces présentes, en intégrant l'efficacité et la rapidité d'effectivité de la mesure de compensation et la rareté des espèces qui l'occupent. Les ratios de compensation proposés sont de 1 pour la végétation de bord de route, de 2 pour la végétation abritant des espèces communes et 3 pour les habitats abritant des espèces plus rares ou avec un développement plus lent.

Le calcul des zones à compenser n'est pas complètement en accord avec les surfaces estimées impactées en p185. Par exemple, la surface à compenser pour la végétation de bord de route est estimée à 5,3 ha en p185 contre 3,84 ha dans le tableau des surfaces à compenser en p216. Le texte mentionne 3,48 ha de zones humides à compenser qui n'apparaissent pas dans le tableau.

Le besoin de compensation ne tient pas compte de l'impact cumulé avec des projets existants.

##### Mesures de compensation :

La compensation prévoit le maintien ou la restauration de milieux, notamment de milieux humides, sur 4 sites proches, à une distance de 5 km de la route. Ces mesures de compensation sont localisées sur le site de Chéreng (MC1-7,28 ha), les abords de la M700 (MC2-4,7 ha), les Prairies de Hem (MC3 – 10,28 ha) et les Six Bonniers (MC4-27,04 ha). La surface globale de compensation est d'environ 49,3 ha, dont 4,7 ha en zone accolée au projet.

La compensation consiste principalement en la restauration de zones humides et la transformation de peupleraie en boisement aux essences locales. Les travaux proposés dans le cadre de la compensation sont très bien décrits, en termes de travaux proposés, de description des habitats restaurés et du plan de gestion. Les couts des mesures sont présentés. Les modalités de gestion à 30 ans sont présentées. Toutefois, le CNPN rappelle que la réglementation impose que la compensation soit effective pendant toute la durée des impacts. Les mesures prévues sont pertinentes et ambitieuses (avec des surfaces prévues très largement supérieures aux surfaces nécessaires à la compensation 30,07ha de prairies dont 7,23 ha de prairies humides pour une surface à atteindre de 1,19ha) pour compenser les impacts résiduels, à condition d'être totalement mis en œuvre, suivies et adaptées après 5 ans comme prévu dans le dossier.

La principale fragilité apparente concerne les modalités de sécurisation des sites par les collectivités et les modalités d'implication des gestionnaires, notamment sur le long terme. La gestion serait assurée par les communes où les sites sont implantés, mais les moyens techniques ne sont pas précisés.

##### Mesure d'accompagnement :

2 mesures d'accompagnement sont présentées dans le dossier (MA1 : Plantation d'espèces locales et MA2 – déplacement d'espèces végétales) et sont décrites de manière satisfaisante. La mesure MA2 a été budgétisée.

##### Mesures de suivi :

2 mesures de suivi sont présentées dans le dossier (MS1 : Suivi écologique du chantier et MS2 : Suivi écologique des mesures compensatoires). Les mesures de suivi sont satisfaisantes. Toutes les mesures ont été budgétisées.

#### JUSTIFICATION DE L'ABSENCE DE PERTE DE BIODIVERSITE NETTE, ET DU MAINTIEN DANS UN ETAT DE CONSERVATION FAVORABLE DES POPULATIONS DES TAXONS IMPACTES

Les mesures de compensation, et les garanties présentées de mise en œuvre semblent suffisantes pour garantir l'octroi de la dérogation sous réserves des conditions reprises en conclusion.

#### RESPECT DE L'objectif du « ZERO ARTIFICIALISATION NETTE »

Le maître d'ouvrage ne présente pas de réflexion en lien avec cet objectif.

#### CONCLUSION – AVIS DU CNPN

Le projet présenté est cohérent compte-tenu de l'échelle du site.

La Raison Impérative d'Intérêt Public Majeur peut prêter à débat.

L'absence de solution alternative est présentée de manière satisfaisante, bien que le choix de la solution retenue ne soit pas systématiquement guidé par le moindre impact environnemental.

La méthodologie de qualification de l'état initial semble appropriée et bien proportionnée dans l'ensemble, hormis pour les chiroptères et les poissons. Les inventaires sont globalement satisfaisants.

L'évaluation des enjeux, des impacts bruts, des impacts résiduels est globalement satisfaisante.

La séquence ERC est respectée et les mesures de compensation sont globalement adéquates. Les mesures de suivi et d'accompagnement sont globalement satisfaisantes. Néanmoins, le besoin de compensation ne tient pas compte de l'impact cumulé avec des projets existants. Le niveau de compensation proposée en termes de superficie est ambitieux et permet de pallier l'absence de la pris en compte de l'impact cumulé.

Le projet après application de la séquence ERC et des mesures de compensation mises en œuvre, en tenant compte de l'état de conservation des habitats impactés et des effectifs impactés a un effet résiduel globalement neutre sur les populations d'espèces ciblées. Le projet après la séquence ERC ne semble pas porter atteinte à l'état de conservation de ces populations.

Le CNPN donne un avis favorable à cette demande de dérogation, assorti des conditions suivantes :

- Sécuriser les sites de compensation (règlement dans les PLU ou les ORE) et prévoir leur gestion sur le plus long terme, éventuellement via une rétrocession au Conservatoire d'Espaces Naturels ;
- Préciser les moyens de gestion des mesures de compensation qui seront investis par les communes gestionnaires ;
- Veiller à placer les nichoirs dans les zones les plus éloignées de la route ;

### 4.3 Annexe – Avis de l'hydrogéologue agréé

- Prévoir un suivi chimique à minima (voire éco-toxicologique) des mares existantes, restaurées ou créées car des études récentes indiquent que la plupart des mares de la région présentent une pollution chimique non propices à la restauration de l'état écologique.
- Un travail supplémentaire visant à réduire au maximum voire à supprimer les éclairages nocturnes en phase exploitation

Par délégation du Conseil national de la protection de la nature : Le vice-président de la commission espèces et communautés biologiques : Maxime Zucca		
AVIS : Favorable <input type="checkbox"/>	Favorable sous conditions <input checked="" type="checkbox"/>	Défavorable <input type="checkbox"/>
Fait le : 13/12/2024	Signature :	
	Le vice-président	
		
	Maxime ZUCCA	

1

Métropole Européenne de Lille (MEL).

**Réaménagement de la M700 entre les échangeurs de la M 6d et de la M 952 et création d'un aménagement cyclable sur les communes de Villeneuve d'Ascq et Hem (59): Avis hydrogéologique.**

Par

Erick CARLIER

*Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène et santé publique pour le département.*

4, La Closerie  
59160 Capinghem

Le 23 janvier 2025

## Sommaire

I. Introduction.....	3
II. Localisation du site et description du projet.....	3
III. Positionnement par rapport aux périmètres du champ captant d'Hempenpont.....	4
IV. Géologie.....	5
4.1 Géologie générale.....	5
4.2 Structure.....	11
V. Hydrogéologie.....	12
5.1 Hydrogéologie générale.....	12
5.2 Protection naturelle des nappes de la craie et des calcaires carbonifères.....	13
VI. Gestion des eaux.....	14
VII. Conclusion.....	15
Annexe : La méthode des pluies.....	17

Métropole Européenne de Lille (MEL).

**Réaménagement de la M700 entre les échangeurs de la M 6d et de la M 952  
et création d'un aménagement cyclable sur les communes de Villeneuve d'Ascq et Hem  
(59): Avis hydrogéologique.**

### **I. Introduction**

Suite à la demande de la Métropole Européenne de Lille (MEL), 2 boulevard des cités unies, CS 70043, 59040 Lille Cedex, et par désignation de l'Agence Régionale de Santé des Hauts-de-France (ARS) en date du 14 janvier 2025, sur proposition de Madame LOUCHE, coordonnatrice départementale, j'ai étudié le projet de réaménagement de la M700 entre les échangeurs de la M 6d et de la M 952 sur les communes de Villeneuve d'Ascq et Hem. Une partie, certes restreinte, du projet est située en limite Nord incluse du périmètre de protection éloignée du champ captant d'Hempenpont. Ce point implique l'intervention d'un hydrogéologue agréé dont la mission est de donner un avis hydrogéologique sur le projet. Ce rapport est basé sur les éléments et documents suivants:

- <http://infoterre.brgm.fr/>

- <https://sigesnpc.brgm.fr/>

- Atlas santé. Cart'eaux. Site ARS

- Réaménagement de la M700 entre les échangeurs de la M 6d et de la M 952 et création d'un aménagement cyclable. Villeneuve d'Ascq – Hem. Pièce 3A - Évaluation environnementale – *Description du projet*. Rapport MEL. Mai 2024

- Déclaration d'utilité Publique (DUP). Arrêté préfectoral du 13 octobre 1987. Régularisation de la situation administrative des onze ouvrages du champ captant de Hempenpont à Villeneuve d'Ascq. Instauration des périmètres de protection autour des onze ouvrages de captage constituant le dit Champ captant

- Carte géologique de Lille Halluin 1/50 000

### **II. Localisation du site et description du projet.**

La M700 subit de nombreux désagréments sur le territoire traversé : problèmes de congestion, dégradation de la qualité de vie (bruit, pollution) au centre-ville de Hem en raison d'un trafic

de fuite qui évite les zones de congestion de la M700.

Le projet consiste en :

- La mise à 2x2 voies de la M700 entre les échangeurs avec la M6d et la M952,
- L'aménagement d'un giratoire dénivelé au droit du giratoire actuel avec la M952,
- La création d'un carrefour giratoire sur la rue de Lannoy et d'un ouvrage d'art sur la M 700 pour permettre les échanges avec la M6d.

Il comprend également la création d'un cheminement multi-usages réalisé parallèlement à la M 700 permettant de relier les deux points d'échange (M 6d et M 952). Cette liaison sera connectée à un cheminement déjà existant, au niveau de la Marque. (figure 1).



Figure 1 : Localisation du projet

Une partie restreinte du projet est incluse dans le périmètre de protection éloignée du champ captant d'Hempinpont exploitant l'eau souterraine à des fins d'alimentation en eau potable des populations.

### III. Positionnement par rapport aux périmètres du champ captant d'Hempinpont

Après consultation du site de l'Agence Régionale de Santé (Atlas Santé, cart'eaux), il s'avère que le site est en limite Nord du périmètre de protection éloignée du champ captant d'Hempinpont destiné à l'alimentation en eau potable des populations (figure 2).

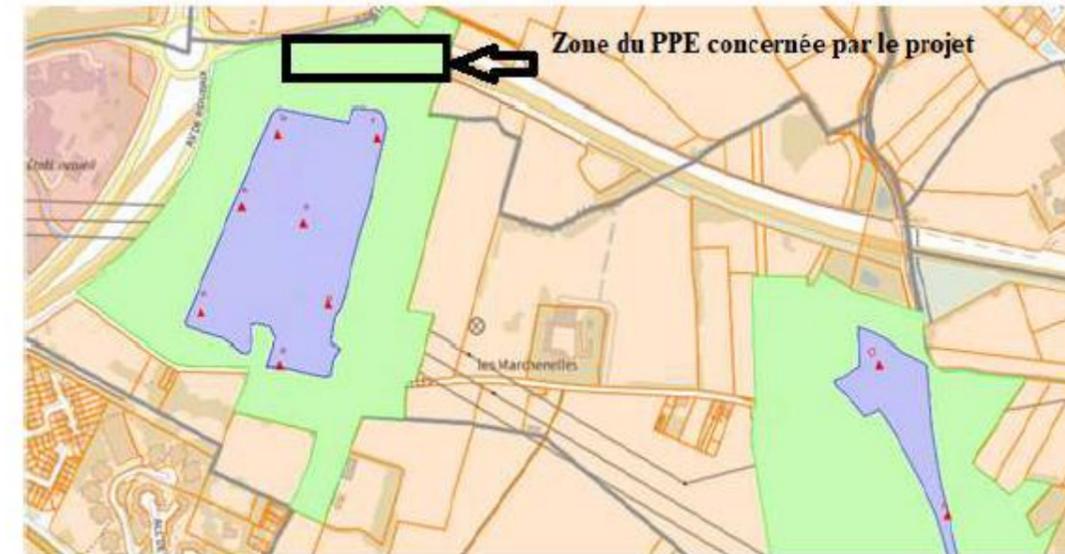


Figure 2 : Positionnement du projet par rapport aux périmètres du champ captant d'Hempinpont. Triangle : Capatges, bleu PPR (rapprochée) Vert : PPE (éloignée)

Aucun bassin de rétention d'eau de plate-forme n'est situé dans le PPE. Notons que le bassin n° 4 a été repositionné hors du PPE (figure 3)

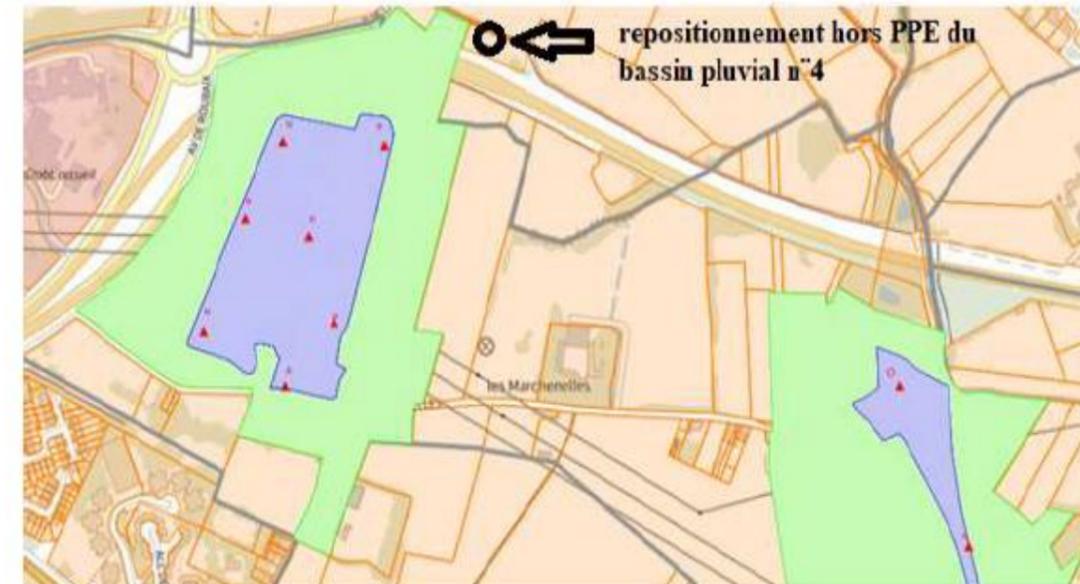


Figure 3 : localisation du bassin 4 hors du PPE

### IV. Géologie.

#### *4.1 Géologie générale*

D'après la carte géologique du BRGM au 1/50000e de Lille Halluin (figure 4), on peut rencontrer les formations ci-dessous :



Figure 4 : Carte géologique du secteur

**LP. Limons des plateaux.** Ainsi que les suivants (LV), ces limons sont considérés comme pléistocènes par J. Somme (Institut de Géographie, Université de Lille). Ils recouvrent, au Sud de la plaine de la Lys, la presque totalité de la feuille : le Mélantois, le Weppes, le Ferrain. Il semble d'ailleurs que leur nature et leur puissance soient liées au substratum géologique qu'ils recouvrent.

Dans le Mélantois, à substratum crayeux, on peut distinguer depuis la surface:

- un limon supérieur brun, compact, de type éolien, le plus souvent décalcifié: le lehm
- un limon inférieur sableux, jaune clair ou verdâtre : l'ergeron, qui peut passer

progressivement, en se chargeant de glauconie, au tuffeau landénien lorsque celui-ci est conservé. Si le tuffeau landénien est absent, comme c'est le cas le plus souvent, le limon inférieur se charge en granules de craie et repose sur la craie fragmentée (marnettes) par l'intermédiaire d'un horizon peu épais (0,50 m) formé d'un mélange de blocs de craie, de tuffeau et de limons. Le lehm repose parfois directement sur la craie (Haubourdin).

La puissance du limon supérieur et du limon inférieur dépasse rarement quelques mètres. Dans le Weppes et le Ferrain, à substratum sableux et argileux, les divers termes de la sédimentation wurmienne sont bien représentés dans les parties basses où ils peuvent reposer sur le limon Riss (Lambersart). La stratigraphie wurmienne est celle du NW de l'Europe, compte tenu des divers substrats et de la situation topographique. Le limon éolien de couverture post-Paudorf est constant avec une épaisseur de 2 à 4 mètres. Quand il est épais, il peut être encore calcaire à la partie inférieure et contenir des « poupées de loess ». Au-dessous apparaissent des formations dont la nature lithologique peut varier, influencée par le substrat environnant. Toutefois, les caractères de sédimentation (formations litées nivéo-éoliennes, solifluxion) et les phénomènes périglaciaires (cryoturbation, fente de gel) permettent de faire une corrélation entre les différentes formations et d'y reconnaître des niveaux identiques. L'épaisseur des limons est, dans tous les cas, plus importante que dans le Mélantois et peut parfois atteindre 10 m et plus.

Le contact des limons avec les formations tertiaires est très souvent marqué par un niveau de galets de silex éclatés à arêtes émoussées contenant parfois des blocs à Nummulites silicifiées. Lorsque les limons recouvrent l'Yprésien argileux, ce niveau semble assez constant. Il a pu être également observé dans le bassin tertiaire d'Orchies sur la feuille géologique Carvin au

**Fz1. Zones péri-alluvionnaires.** Trois zones ont été cartographiées sous cette notation. Les formations superficielles rencontrées par les sondages dans ces zones sont de nature alluvionnaire. Il s'agit essentiellement d'argile sableuse et de sable gris et roux avec intercalations de graviers et parfois de galets de silex ou de tuffeau: L'épaisseur de ces formations peut atteindre une vingtaine de mètres au maximum.

La limite externe de ces zones péri-alluvionnaires est en général à une cote supérieure de 3 à 4 m à celle des alluvions et c'est la raison principale qui a conduit à faire une distinction entre Fz et Fz1.

**e3-4. Yprésien A : Faciès argileux.** Argile de Roncq, Argile sableuse de Roubaix et Argile d'Orchies. Ce sont des argiles plastiques bleu noir, devenant un peu plus sableuses au sommet. Ces argiles deviennent, par altération, jaunâtres et bigarrées. La base est parfois

marquée par un mince niveau de sable limoniteux fauve, représentant les « Oldhaven beds » que l'on trouve, dans le bassin de Londres, à la base du « London Clay ».

Ces argiles peuvent contenir de la pyrite. La décomposition par oxydation de cette pyrite dans la partie superficielle altérée donne des oxydes de fer et de l'acide sulfurique. Ce dernier attaque les carbonates des coquilles calcaires et les concrétions carbonatées (type septaria) pour donner du gypse qui se forme en cristaux plus ou moins grands.

**e2a-e2b. Landénien.** La série comprend deux faciès principaux :

- au sommet, les Sables d'Ostricourt ou de Grandglise
- à la base, l'Argile de Louvil ou Tuffeau de Valenciennes.

**e2b. Sables d'Ostricourt ou de Grandglise.** Ce sont des sables fins, gris ou verdâtres, glauconieux et parfois argileux, qui peuvent prendre une teinte jaune par altération. Ils deviennent de plus en plus glauconieux et de plus en plus fins vers la base (« glauconite » de teinte verte à noire) et contiennent des nodules pyriteux.

**e2a. Argile de Louvil, Tuffeau de Valenciennes.** Elle est grise, noirâtre, à passées sableuses et glauconieuses. Dans certains cas, sa base est marquée par un conglomérat à silex plus ou moins développé. Dans cette argile s'intercalent des niveaux de sables fins glauconieux plus ou moins consolidés par un ciment d'opale (tuffeau). En profondeur, le tuffeau est parfois assez tendre, mais il durcit à l'air libre.

Il faut toutefois préciser que le tuffeau n'est pas un repère stratigraphique valable, car il se situe à des niveaux différents du Landénien inférieur.

Il peut aussi exister plusieurs niveaux de tuffeau sur une même coupe. L'épaisseur totale du Landénien est estimée à 40 m environ. Les épaisseurs du faciès sableux et du faciès argileux sont variables. Des différences appréciables ont d'ailleurs été constatées sur les coupes de forages voisins. Ceci est sans doute dû à ce que le passage d'un faciès à l'autre se fait sans solution de continuité, et qu'il est alors difficile au foreur de faire des distinctions entre argile sableuse et sable argileux.

**C4. Sénonien : Craie blanche.** On désigne habituellement le Sénonien sous le terme de craie blanche; toutefois, dans la région de Lille on peut distinguer :

- au sommet : craie blanche, avec ou sans silex, à cassure plane, contenant de nombreux débris de coquilles d'Inocérames;
- à la base : craie grise ayant fait l'objet d'exploitation comme pierre de taille en carrières

souterraines : Lezennes, Annappes, Lesquin, etc.

**C3c. Turonien supérieur : Craie grise à silex.** On a adopté comme limite Sénonien – Turonienne le premier banc de « tun » ou le premier banc de « meule ».

Le « tun » est un banc durci, congloméroïde, à nodules de craie vernissés par de la glauconie et du phosphate de chaux.

La « meule » est de la craie dont les pores et les fissures ont été remplis par de la calcite recristallisée, ce qui en fait une roche très dure.

En prenant le premier banc de « tun » ou le premier banc de « meule » comme repère, la limite chronostratigraphique n'est peut-être pas respectée et il est possible que ce repère soit tantôt dans le Sénonien inférieur, tantôt dans le Turonien supérieur. C'est toutefois le seul repère lithologique que l'on ait dans les coupes de sondages et qu'il soit possible d'adopter. Il convient également de signaler qu'à certains endroits, il existe deux ou même parfois trois bancs de « tun » intercalés dans la craie grise à silex.

Le Turonien supérieur renferme au sommet une craie sableuse et glauconifère, localement phosphatée. Quelques tentatives anciennes d'exploitation du phosphate à ce niveau ont été abandonnées rapidement. A la base, la craie est grise et renferme de nombreux gros silex à cœur noir et à cortex gris bien développé.

L'épaisseur totale du Turonien supérieur varie entre 6 et 14 mètres.

**C3b. Turonien moyen et C3a. Turonien inférieur :**

« Dièves ». Dans la région de Bouvines et de Gruson, à la faveur de l'anticlinal crétacé du Mélantois, la partie supérieure du Turonien moyen vient à l'affleurement. Elle est constituée par une alternance de marne argileuse grise et de craie dure compacte, blanc grisâtre. Ce niveau représente les « bleus » de J. Gosselet.

Toutefois, les caractères essentiels des « bleus » disparaissent peu à peu à l'Ouest et au Nord de l'axe crétacé du Mélantois. Les bancs de craie dure n'existent plus et l'assise passe tout entière à l'état d'une marne plastique qu'il est difficile de distinguer de la marne argileuse constituant les dièves du Turonien inférieur.

Dans la liste des sondages donnée en annexe, les « bleus » et les « dièves » ont été regroupés sous le signe c3ba et le terme « dièves » qui est employé ici, regroupe l'ensemble du Turonien inférieur et du Turonien moyen. L'épaisseur de ces « dièves » est variable et en règle générale diminue du Sud vers le Nord.

Ex. : 40 m à Lambersart, 30 m à Lille, 12 m à Roubaix-Tourcoing.

«**Tourtia**». A la base des «dièves», reposant sur le Paléozoïque, existe par endroits, un niveau transgressif, correspondant du point de vue faciès au «tourtia» que l'on connaît bien dans le bassin houiller plus au Sud. Il s'agit d'un conglomérat à galets de calcaires, de phtanites, de quartz et de grès, enrobés dans un mélange argilo-calcaire de teinte jaunâtre.

Dans le bassin houiller, ce niveau a fourni une faune d'âge cénomanien. Dans la région de Lille, la présence de Cénomaniens n'a pas été mise en évidence.

Le tourtia pourrait donc, faute d'argument, marquer la transgression cénomaniennne et en être le seul vestige. Il est cependant plus logique d'admettre que la première transgression crétacée s'est effectuée dans la région de Lille au Turonien inférieur et que le tourtia représente alors le conglomérat de base de cet étage.

**Dépôts continentaux.** Une longue période d'émersion a précédé la transgression secondaire et le socle hercynien a été soumis pendant ce temps à l'érosion. Localement, il existe des formations d'origine continentale remplissant des cavités et des poches irrégulières dans les terrains primaires. Ces terrains sont le plus souvent rapportés au Wealdien. Toutefois, aucun élément ne permet de les dater avec précision. Il est vraisemblable d'ailleurs que l'âge des dépôts de nature lithologique identique puisse varier du Post- Carbonifère à l'Anté-Turonien. Il s'agit le plus souvent d'argile plastique grise, blanche ou rose, plus ou moins bariolée, à cristaux de sidérite, renfermant des lignites, des galets de quartz et des morceaux de calcaire primaire altéré, ainsi que des sables qui se sont révélés être de bons niveaux aquifères dans certains cas.

Toutefois, certaines argiles noires que l'on trouve dans la même position stratigraphique semblent devoir être rapportées à des argiles de décalcification du Primaire.

La disposition des formations « wealdiennes » est telle que dans certains cas (remplissage de cavités ou de fissures) les forages ne les rencontrent qu'après avoir traversé le Calcaire sur une certaine épaisseur.

#### **PRIMAIRE**

Les terrains crétacés sont le plus souvent transgressifs sur le Dinantien (Viséen et Tournaisien); toutefois dans la partie ouest de la feuille, ils reposent sur du Dévonien (Famennien et Frasnien).

Le sondage pétrolier d'Annapes a successivement traversé des formations du Carbonifère, du Dévonien et s'est arrêté dans le Silurien; c'est le seul qui soit descendu plus bas que le Frasnien.

La lithologie sommaire des diverses assises du Primaire (Rapport B.R.G.M. - D. S. G. R. 65

A 62) est la suivante:

#### **Carbonifère**

a – *Viséen* Calcaires bleus compacts, à phtanites.

b – *Tournaisien* Dolomies, Calcaires noirs, durs, Calcaires crinoïdiques, Calcschistes et calcaires à Crinoïdes.

#### **Dévonien**

a – *Famennien* Alternance de grès quartzitiques blancs, gris, bleus ou noirs avec des schistes noirs.

b – *Frasnien* Au sommet, alternance de grès et schistes rouges ou verts à passées psammitiques.

A la base, alternance de calcaires avec des schistes et des dolomies.

c – *Givétien* Grès et calcaires.

Calcaires cristallins, graveleux, parfois oolithiques avec passées d'argiles schisteuses.

d – *Couvinien* Argiles schisteuses, grès rouges et verts, grès quartzites, poudingue à la base.

**Silurien** Argile schisteuse, gréseuse ou grès argileux très fins.

#### **4.2 Structure**

L'écorché géologique infra-mésozoïque réalisé par les géologues pétroliers montre la structure des terrains primaires. Dans le quart SE, l'anticlinal primaire du Mélantois, de direction est ouest fait apparaître sous le Crétacé le Tournaisien inférieur. Vers le Nord, cet anticlinal est relayé par le vaste synclinal de Roubaix dont le cœur est occupé par des terrains d'âge viséen. Vers l'Ouest et le NW, on observe, après une légère zone déprimée, la remontée générale des couches qui vont faire apparaître le Frasnien sous le Crétacé à Armentières, puis, plus à l'Ouest encore, le Givétien et le Silurien.

Les terrains primaires sont affectés d'une série de failles de direction WNW-ESE qui délimitent un certain nombre de panneaux alternativement surélevés ou effondrés. C'est là un trait important de la géologie de la région. Il convient en effet de remarquer que l'anticlinal crétacé du Mélantois ne se superpose pas à l'anticlinal primaire et qu'il se situe plus au Sud. Dans l'état actuel des connaissances, on admet que le bombement des couches crétacées serait dû à la présence d'un panneau primaire qui se serait surélevé par le jeu de failles à une époque relativement récente : post-Landénien inférieur (des lambeaux de tuffeau ont en effet pu être observés sur l'un des points hauts de l'axe du Mélantois au Fort de Sainghin).

La faille d'Haubourdin affecte le flanc sud de l'anticlinal crétacé du Mélantois.

Son rejet, au niveau des marnes turoniennes, ne doit guère être supérieure 10 mètres. Cet accident a dû rejouer jusqu'à l'Yprésien.

L'examen des courbes en isobathes de la surface du Paléozoïque révèle des anomalies (paléocreux en particulier). Il pourrait s'agir de puits naturels formés à la surface du Primaire et ayant fonctionné à différentes époques.

A la Madeleine par exemple, le paléocreux primaire se marque bien au toit des marnes turoniennes dont la puissance n'a pas été modifiée. Par contre, au toit du Crétacé, le paléocreux ne se marque plus et on a parallèlement un épaissement de la série Turonien supérieur - Sénonien.

## V. Hydrogéologie.

### *5.1 Hydrogéologie générale*

Le sous-sol de la région renferme deux horizons perméables : la craie du Turonien supérieur et du Sénonien et le Calcaire carbonifère.

**Nappe de la craie.** Le dôme du Mélançois constitue, pour la nappe de la craie, une ligne de partage des eaux souterraines et, dans la plus grande partie de la région couverte par cette feuille, l'eau de cette nappe s'écoule, d'une part vers la vallée de la Marque où l'on trouve des émergences permanentes et d'autre part vers de très nombreux ouvrages de captage situés dans la région lilloise. La nappe de la craie est libre dans la région comprise entre le dôme du Mélançois et une ligne joignant approximativement Lille à Baisieux; elle est en position de captivité au delà, c'est-à-dire, sous le recouvrement tertiaire de la plaine des Flandres. Le substratum de la nappe est constitué par les marnes du Turonien qui l'isolent de celle du Calcaire carbonifère sous-jacent sans que l'on puisse pour autant exclure toute communication entre ces deux nappes.

**Nappe du Calcaire carbonifère.** La nappe du Calcaire carbonifère est captive dans le sous-sol de la région étudiée. Son alimentation est assurée en Belgique et la nappe s'écoule vers les ouvrages de captage de Lille - Roubaix - Tourcoing - Watrelos pour l'essentiel, ces derniers constituant le seul exutoire connu de la nappe. Il faut souligner la baisse importante du niveau de cette nappe depuis la création des tout premiers captages. En effet, on peut citer à titre d'exemple, la position qu'occupait le niveau piézométrique vers 1880 à Lille où il s'équilibrait au-dessus de la surface du sol et donnait des eaux jaillissantes. A l'heure actuelle, dans une vaste zone qui s'étend sous la métropole lilloise, la nappe se trouve à une cote voisine de - 40, soit, en un peu plus d'un siècle, une baisse du niveau piézométrique de l'ordre de 60 mètres.

Le régime de circulation de l'eau dans le Calcaire carbonifère. s'apparente à celui que l'on rencontre dans les karsts et c'est ainsi que certains ouvrages de captage peuvent fournir des débits de plusieurs centaines de mètres cubes par heure alors que d'autres, tout proches, n'en donnent tout au plus que quelques dizaines.

Ces deux nappes, de la craie et du Calcaire carbonifère, ont une importance considérable puisqu'elles servent à l'alimentation en eau des usines, et pour une large part à l'alimentation en eau potable. Cette importance est sans commune mesure avec celle des autres horizons géologiques également perméables mais qui ne présentent qu'un intérêt tout à fait secondaire; il s'agit en premier lieu de la nappe contenue dans les Sables d'Ostricourt, et également de l'eau contenue dans les alluvions de la Deûle et dans les limons de la plaine de la Lys. Il faut encore signaler l'existence sporadique de niveaux aquifères à la base des limons pléistocènes.

### *5.2 Protection naturelle des nappes de la craie et des calcaires carbonifères*

La colonne lithologique montrée en figure 5 témoigne d'une excellente protection naturelle vis-à-vis des pollutions d'éventuelles superficielles. Il s'agit du forage F1 du champ catant.

Les coupes lithologiques des autres ouvrages sont quasiment similaires.

La nappe de la craie est recouverte par 27 m de formations quaternaires et tertiaires dont 10 m d'argile de Louvil.

La nappe des calcaires primaires est recouverte par 58 m de formations quaternaires, tertiaires et secondaires dont 10 m d'argile de Louvil et 12 m de marnes du Turonien.

**La protection naturelle des deux nappes vis-à-vis d'éventuelles pollutions de surface est très bonne.**

F1 : BSS000BMQL Ancien code - avant 2017 00148A0003

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
De 0 à 1,8 m	ALLUV: ARGILE, JAUNE	QUATERNAIRE
De 1,8 à 4,3 m	ALLUV: ARGILE, JAUNE MOU	QUATERNAIRE
De 4,3 à 5,5 m	ALLUV: ARGILE, GRIS MOU	QUATERNAIRE
De 5,5 à 6,5 m	ALLUV: SABLE, GRIS BOULANT	QUATERNAIRE
De 6,5 à 10,5 m	ALLUV: SABLE, GRIS ARGILEUX A- GRAVIERS	QUATERNAIRE
De 10,5 à 12,8 m	ALLUV: ARGILE, SABLEUX	QUATERNAIRE
De 12,8 à 16,5 m	ALLUV: ROC/ARGILE/SABLE, VERT A-GRAVIERS/	QUATERNAIRE
De 16,5 à 17,5 m	SABLE, VERT DUR (TUFFEAU SUPERIEUR)	LANDENIEN

Profondeur	Lithologie	Stratigraphie
De 17,5 à 24,25 m	ARGILE, GRIS (ARGILE DE LOUVIL)	LANDENIEN
De 24,25 à 27,1 m	ARGILE, NOIR SABLEUX (TUFFEAU DE BASE)	LANDENIEN
De 27,1 à 30,5 m	CRAIE, GRIS GLAUCONIEUX\	DE SENONIEN A TURONIEN-SUP
De 30,5 à 34,25 m	CRAIE, BLANC A-SILEX	DE SENONIEN A TURONIEN-SUP
De 34,25 à 37 m	CRAIE, DUR A-SILEX	DE SENONIEN A TURONIEN-SUP
De 37 à 41 m	CRAIE, GRIS ARGILEUX	DE SENONIEN A TURONIEN-SUP
De 41 à 46 m	CRAIE, GRIS A-SILEX	DE SENONIEN A TURONIEN-SUP
De 46 à 49 m	MARNE, COMPACT VERT	DE TURONIEN-MOYEN A TURONIEN-INF
De 49 à 51,5 m	MARNE, GRIS SABLEUX	DE TURONIEN-MOYEN A TURONIEN-INF
De 51,5 à 54,5 m	MARNE, COMPACT	DE TURONIEN-MOYEN A TURONIEN-INF
De 54,5 à 58 m	MARNE, GRIS FISSURE MOU	DE TURONIEN-MOYEN A TURONIEN-INF
De 58 à 58,3 m	MARNE, JAUNE SABLEUX	DE TURONIEN-MOYEN A TURONIEN-INF
De 58,3 à 68 m	CALCAIRE, NOIR FISSURE ALTERE	CARBONIFERE
De 68 à 71,5 m	CALCAIRE, NOIR	CARBONIFERE
De 71,5 à 72,25 m	CALCAIRE, NOIR ALTERE	CARBONIFERE
De 72,25 à 72,75 m	CALCAIRE, NOIR	CARBONIFERE
De 72,75 à 75,75 m	CALCAIRE, NOIR ALTERE	CARBONIFERE
De 75,75 à 78,75 m	CALCAIRE, NOIR DUR	CARBONIFERE

## VI. Gestion des eaux

Dans le cadre du projet, il est prévu la mise aux normes de l'assainissement de l'infrastructure. Ainsi, il est prévu la mise en place d'un réseau de collecte ainsi que de

bassins de traitement et de rétention des eaux pluviales.

Les ouvrages collectant les eaux pluviales de l'infrastructure routière avant traitement seront imperméables et ne permettront pas l'infiltration d'éventuels polluants.

Le rendement attendu concernant l'abattement de la pollution est présenté dans le tableau ci-dessous :

	Taux d'abattement des bassins en eau
Matières en suspension (M.E.S.)	85%
Demande chimique en oxygène (D.C.O.)	75%
Cuivre (Cu)	80%
Cadmium (Cd)	80%
Zinc (Zn)	80%
Hydrocarbures (HC)	65%
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (H.A.P.)	65%

Source : note d'information « Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières », Sétra, juillet 2006

Le dimensionnement des ouvrages a été réalisé selon l'équation de Montana et la méthode des pluies rappelée en annexe de ce rapport.

Les bassins d'eaux pluviales, imperméabilisés, rejeteront les eaux traitées en exutoires naturels ou au réseau d'eau pluviale de la MEL. Aucun de ces derniers n'est situé en périmètre de protection.

La zone incluse dans le périmètre de protection éloignée est située en aval nappe des captages.

Le champ captant d'Hempont exploite la nappe de la craie et la nappe des calcaires carbonifère. Les forages bénéficient d'une très bonne protection naturelle constituée par les formations quaternaires et, surtout, par la présence de plusieurs mètres d'argile de Louvil tertiaire. A titre d'exemple, est donnée la colonne lithologique du captage F1 du champ captant.

Le projet n'aura donc aucun impact, même dans le cas de pollution accidentelle, sur l'eau souterraine exploitée pour l'alimentation en eau potable des populations.

## VII. Conclusion.

Les ouvrages collectant les eaux pluviales de l'infrastructure routière avant traitement seront imperméables et ne permettront pas l'infiltration d'éventuels polluants.

Les bassins de rétention d'eau pluviale sont tous situés hors périmètre de protection.

La protection naturelle des deux nappes (craie et calcaire carbonifère) vis-à-vis d'éventuelles pollutions de surface est très bonne.

Le projet n'aura donc aucun impact, même dans le cas de pollution accidentelle, sur l'eau souterraine exploitée pour l'alimentation en eau potable des populations.

Je donne donc un avis favorable sur le projet de réaménagement de la M700 entre les échangeurs de la M 6d et de la M 952 et création d'un aménagement cyclable sur les communes de Villeneuve d'Ascq et Hem (59).

Capinghem, le 23 janvier 2025

L'Hydrogéologue agréé

E. CARLIER



### Annexe : La méthode des pluies

La hauteur de pluie se détermine par la formule de Montana pour un temps de retour T donnée (souvent 10 ans) :

$$H(t, T) = a * t^{-b+1}$$

i : intensité de la pluie (L/T) (constante pendant sa durée t)

a et b : coefficient de Montana

t : durée de la pluie

Pendant ce temps, il est évacué une hauteur d'eau (hauteur sortante) selon un débit de fuite constant proportionnel au coefficient d'apport (coefficient de ruissellement) :

Pour les parcelles inférieure à 1 ha :

$$C_{ap} = C_{imp} = \frac{S_{imp}}{A}$$

Le coefficient d'apport est égal au coefficient d'imperméabilisation (Simp : surface imperméable, A : surface totale)

Pour les parcelles supérieures à 1 ha :

Le coefficient d'apport est calculé par la formule de Schaak, Geyer et Knappa :

$$C_{ap} = 0.14 + 0.64 C_{imp} + 0.5 I_p$$

Ip : pente moyenne m/m de la conduite existante ; pour les parcelles vierges, la pente sera calculée sur le plus long parcours de l'eau

Cimp : coefficient d'imperméabilisation = Simp/A

On désigne par Qf le débit aval admissible, qui est, de fait, le débit de « fuite » du bassin de rétention.

Considérons une pluie de durée t. Rappelons que l'intensité est constante durant toute la durée t.

A la fin de la durée t, le volume évacué par l'orifice du bassin, en considérant un débit de sortie constant, est :

$$V_s = Q_f * t$$

A la fin de la durée  $t$ , le volume entré dans le bassin, lié à la pluie de durée  $t$  est :

$$Ve = a * t^{-b} * t * S$$

$S$  : surface active du BV concerné (surface totale\*coefficient d'apport) ; le volume emmagasiné dans le bassin au temps  $t$  est donc :

$$\Delta V = Ve - Vs = a * t^{1-b} * S - Qf * t$$

Le volume maximum à emmagasiner se calcule par  $d(\Delta V)/dt = 0$ , soit :

$$\frac{d(\Delta V)}{dt} = a * (1-b) * t^{-b} * S - Qf = 0$$

On en déduit la valeur du temps correspondant à ce volume maximum :

$$t_{\max} = \left[ \frac{Qf}{S * a * (1-b)} \right]^{\frac{1}{b}}$$

Notons bien que  $t_{\max}$  représente la durée de la pluie, d'intensité constante pendant  $t_{\max}$ , qui engendrera le plus grand volume ruisselé, soit la plus grande hauteur d'eau.

Attention, pour rester homogène avec les coefficients de Montana souvent pris pour une intensité en mm/min, il convient d'exprimer le débit en  $\text{mm}^3/\text{min}$  !!

On peut donc calculer le volume maximum  $\Delta V_{\max}$  à stocker :

$$\Delta V_{\max} = a * t_{\max}^{1-b} * S - Qf * t_{\max}$$

En terme de hauteur d'eau, au bout d'un temps  $t$  : la hauteur d'eau évacuée est, avec  $qs = Qf/S$  ( $S$  : surface du bassin versant) :

$$h(t) = qs * t$$

Celle tombée sur le BV est :

$$H(t, T) = a * t^{-b+1}$$

La hauteur d'eau stockée à  $t$  est donc :

$$\Delta H = H(t) - h(t)$$

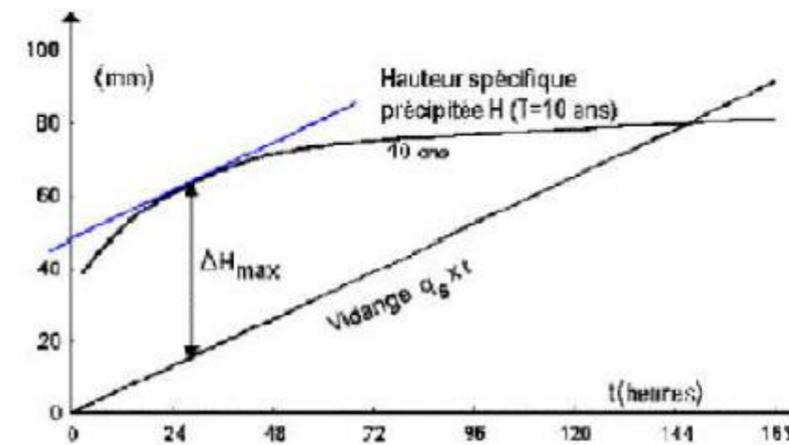
$$\Delta H = a * t_{\max}^{1-b} - qs * t_{\max}$$

$$t_{\max} = \left[ \frac{qs}{a * (1-b)} \right]^{\frac{1}{b}}$$

En couplant les deux équations ci-dessus, on peut écrire :

$$\Delta H = \left( \frac{b * qs}{1-b} \right) * \left( \frac{qs}{a * (1-b)} \right)^{\frac{1}{b}}$$

On peut tracer un graphique exprimant la hauteur d'eau tombée et celle évacuée en fonction du temps :



L'équation  $\Delta H = \left( \frac{b * qs}{1-b} \right) * \left( \frac{qs}{a * (1-b)} \right)^{\frac{1}{b}}$  suppose que les courbes IDF, ou HDF, peuvent

être décrites par un jeu unique de paramètres  $a$  et  $b$ . En réalité, l'expérience montre que la relation de Montana n'est valide que sur des plages de durées et que, pour couvrir la plage des temps de quelques minutes à 24 heures et plus, il est nécessaire d'avoir recours à 2, voire 3, couples de valeurs  $(a, b)$ .

