

Annexe n°26 : Zones humides



- a. Note technique de Biotope concernant la fonctionnalité des zones humides (22/03/2019)
- b. Note technique de Biotope pour réponse au mémoire en réplique du 20/01/2020 (13/02/2020)

Mission d'écologie pour les phases de conception et de suivi des travaux de la déviation RD921 entre Jargeau et Saint-Denis de l'Hôtel

Prestation ponctuelle de conseil

Note technique concernant la fonctionnalité des zones humides

Contact : Virginie FRESNEAU – BIOTOPE – vfresneau@biotope.fr ou Rénaud BOULNOIS – BIOTOPE rboulnois@biotope.fr

La présente note se compose en 2 parties :

- 1) Délimitation des zones humides selon la doctrine régionale de la région Centre Val de Loire
- 2) Analyse des fonctionnalités des zones humides et comparaison des fonctionnalités perdues et des gains par la compensation.

1 Délimitation des zones humides

1.1 Zones humides identifiées en 2013

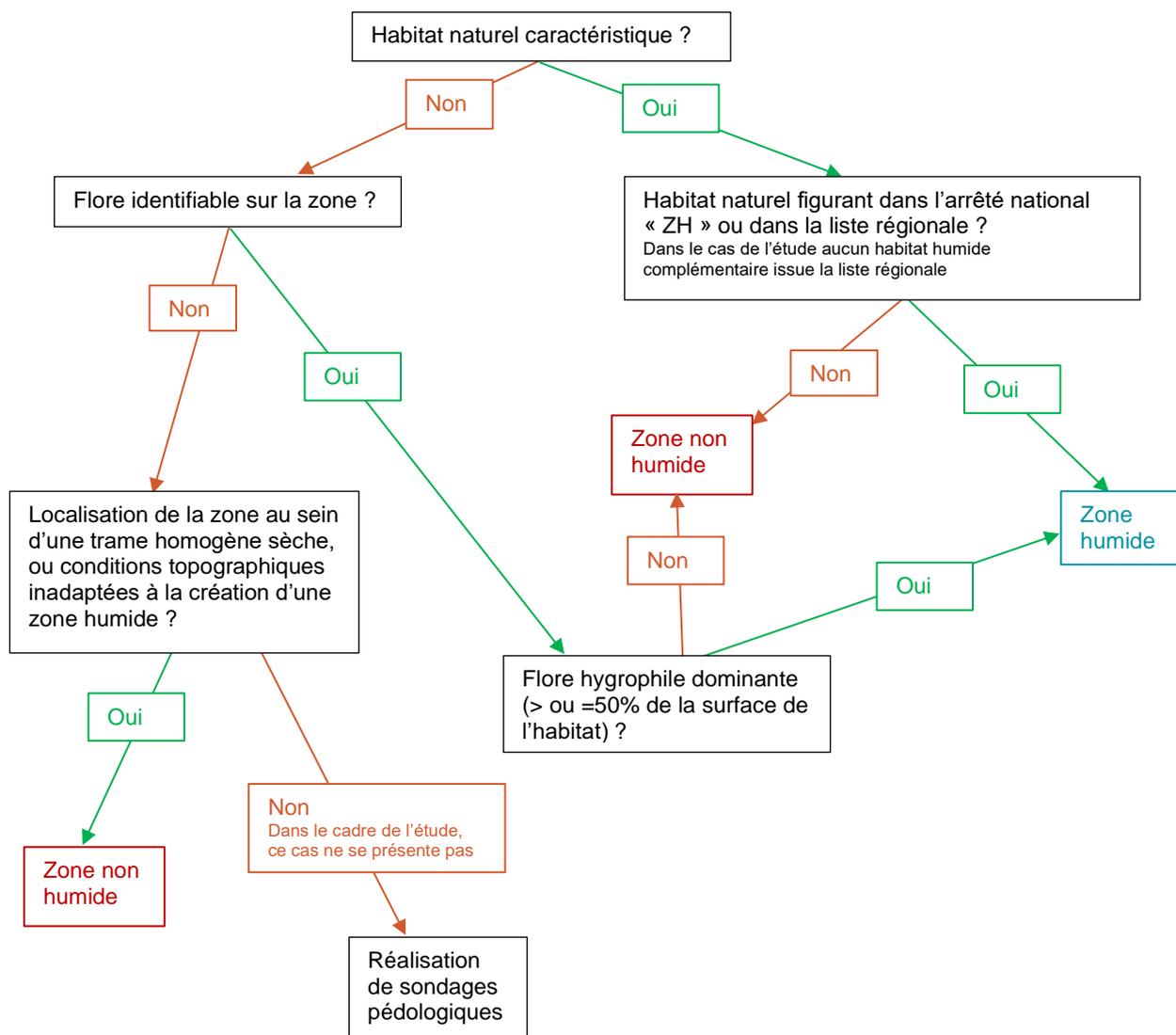
La délimitation des zones humides réalisées en 2013 pour l'établissement du dossier loi sur l'eau était basée sur les inventaires de terrain réalisés en 2010 et selon une méthode définie en concertation avec les services de l'Etat (DREAL et DDT du Loiret).

La surface de zones humides impactées était de 0.4 ha.

1.2 Nouvelle délimitation des zones humides en 2019

1.2.1 Délimitation des zones humides selon la doctrine régionale

A partir de la cartographie des habitats réalisées en 2010 et des relevés floristiques associés (cf annexe 1), une nouvelle délimitation de zones humides a été réalisée en suivant la doctrine régionale de la DREAL Centre-Val de Loire (Guide pour la prise en compte des zones humides dans un dossier « loi sur l'eau » ou document d'urbanisme, janvier 2016). Le schéma suivant reprend le logigramme décisionnel de la région appliqué pour la délimitation des zones humides pour le projet de la déviation de Jargeau.



Logigramme décisionnel pour la délimitation des zones humides pour le projet de déviation de Jargeau © Biotope, 2019

Le tableau suivant présente la synthèse des habitats concernés comme associés à une zone humide dans le contexte local de la déviation de Jargeau. Ainsi les zones humides correspondent :

- Aux habitats dits « humides » dans l'arrêté national « ZH » du 24 juin 2008 modifié ;
- A certaines zones dont l'habitat est caractérisé par une mosaïque dont au moins un des habitats est considéré comme humide ;
- Aucune zone complémentaire issue de la liste régionale des habitats considérés comme toujours humides n'a été ajoutée.

Habitat (code corine Biotope)	Habitat naturel	Critère humide arrêté 2008 - végétation	Critère humide région Centre - végétation	Critère humide – flore à partir des relevés floristiques fait en 2010	Localisation de l'habitats au regard d'une trame homogène sèche	Evaluation zone humide finale
22.12 x 22.32 x 24.52	oui	mosaïque dont l'un des habitats est considérée comme humide	mosaïque dont l'un des habitats est considérée comme humide			oui
22.13	non (eau libre)					non
22.43	oui	oui	oui			oui
24.3	oui	oui	oui			oui
24.3 x 44.12	oui	mosaïque dont l'un des habitats est considérée comme humide	mosaïque dont l'un des habitats est considérée comme humide			oui
31.81	oui	non	non			non
34.12	non (pelouse)			non (flore hygrophile non dominante, < à 50% de la surface de l'habitat)		non
35.2	non (pelouse)			non (flore hygrophile non dominante, < à 50% de la surface de l'habitat)		non
37.71 x 37.72	oui	mosaïque dont l'un des habitats est considérée comme humide	mosaïque dont l'un des habitats est considérée comme humide			oui
38.2	oui	non	non	non (flore hygrophile non dominante, < à 50% de la surface de l'habitat)		non
38.2 x 34.342	oui	non	non	non (flore hygrophile non dominante, < à 50% de la surface de l'habitat)		non
38.2 x 44.13	oui	mosaïque dont l'un des habitats est considérée comme humide	mosaïque dont l'un des habitats est considérée comme humide			oui
41.2	oui	non	non	non (flore hygrophile non dominante, < à 50% de la surface de l'habitat)		non

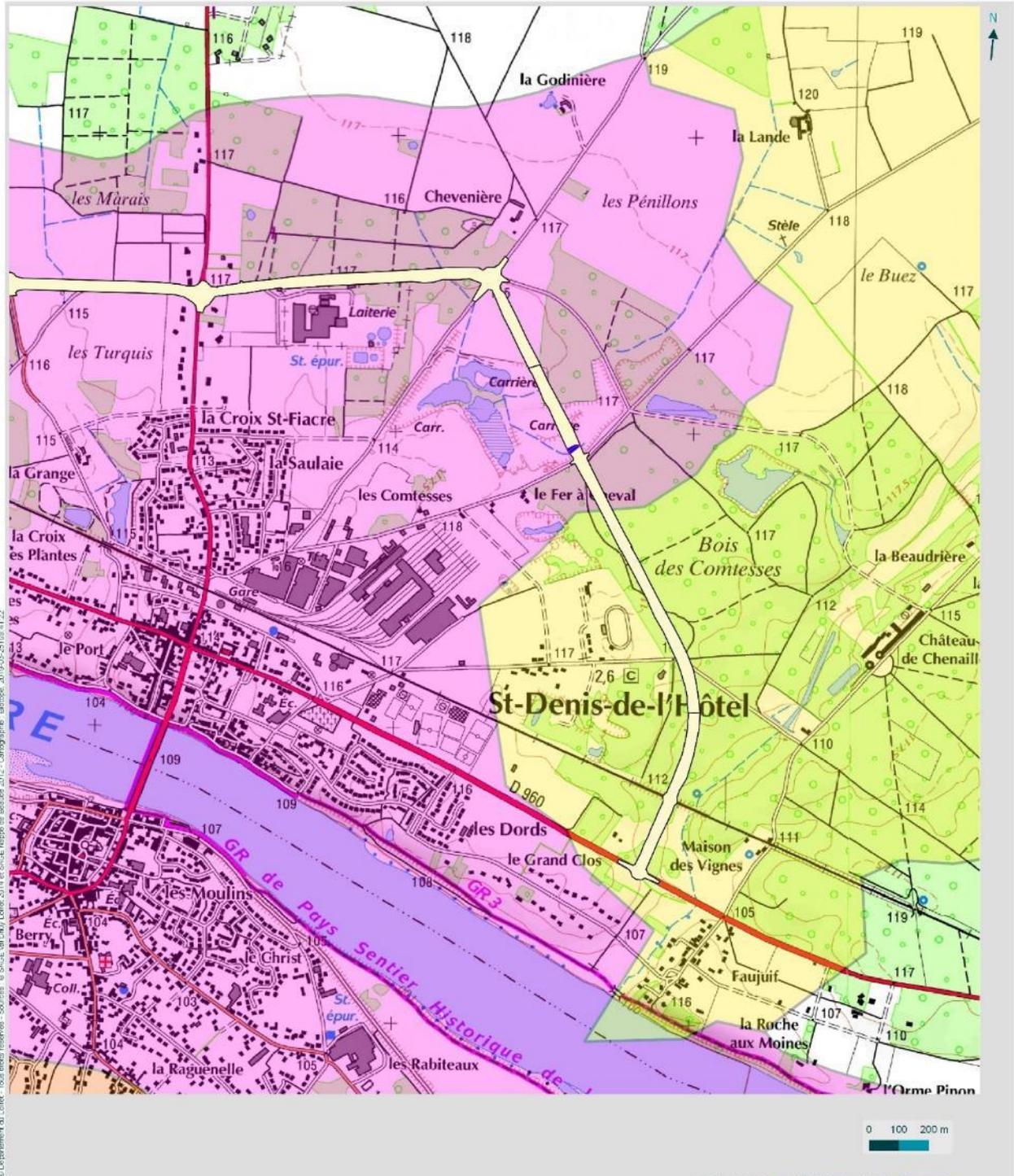
Habitat (code corine Biotope)	Habitat naturel	Critère humide arrêté 2008 - végétation	Critère humide région Centre - végétation	Critère humide – flore à partir des relevés floristiques fait en 2010	Localisation de l'habitats au regard d'une trame homogène sèche	Evaluation zone humide finale
44.13	oui	oui	oui			oui
44.3	oui	oui	oui			oui
53	oui	oui	oui			oui
53.14	oui	oui	oui			oui
82.11	non (cultures)			non identifiable	Oui (plaine cultivée au sud de la Loire et plateau cultivé au nord de la Loire, la végétation présente en bordure ne témoigne pas de la nature hygrophile du sol)	non
82.12	non (cultures)			non identifiable	Oui (plaine cultivée au sud de la Loire et plateau cultivé au nord de la Loire, la végétation présente en bordure ne témoigne pas de la nature hygrophile du sol)	non
83.15	non (vergers)			non identifiable	Oui (la végétation présente en bordure ne témoigne pas de la nature hygrophile du sol)	non
83.324	non (robineraie)			non identifiable	Oui (localisé sur une zone en pente ne pouvant retenir l'eau)	non
86.	non (villes)			non identifiable	Oui (secteur déjà urbanisé)	non
87.1	non (friches)			non	Oui (la végétation présente en bordure ne témoigne pas de la nature hygrophile du sol)	non

Ainsi à partir de cette nouvelle méthodologie menée en 2019, les zones humides détruites par emprise du projet de déviation représentent une surface de 0.4 ha (surface équivalente à ce qui a été déclarée dans le dossier loi sur l'eau).

Les zones humides sont localisées :

- 1) Dans le bassin versant de la masse d'eau « la Dhuy et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Loiret » :
 - Avec un boisement humide au sud de la vallée de la Dhuy (0.3 ha) ;
 - Avec la présence de cordons d'hélophytes le long de la Marmagne (0.01 ha) ;
- 2) Dans le bassin versant de la masse d'eau « la Loire depuis Gien jusqu'à Saint-Denis-en-Val » :
 - Avec la présence de boisements humides au niveau du bois de Latingy (0.02 ha) ;
 - Avec la présence de cordons d'hélophytes aux abords de fossés autour de l'ancienne carrière de Saint-Denis-de-l'Hôtel (0.07 ha).

Remarque : les zones humides présentes dans le lit mineur de la Loire ne seront pas impactées puisque le franchissement de Loire est assuré par un viaduc dont les culées sont suffisamment retirées. 3 piles d'emprise anecdotique seront implantées dans le lit mineur.

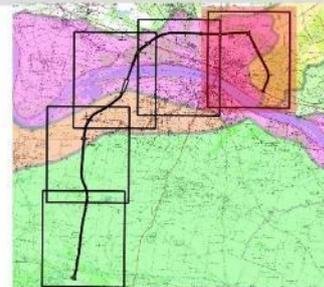


© Département du Loiret - Tous droits réservés - Sources : © SAGE Val de Loire 2014 et SAGE Nivernais de Bourges 2012 - Cartographie : Biotopie - 2019-02-28/19_4123

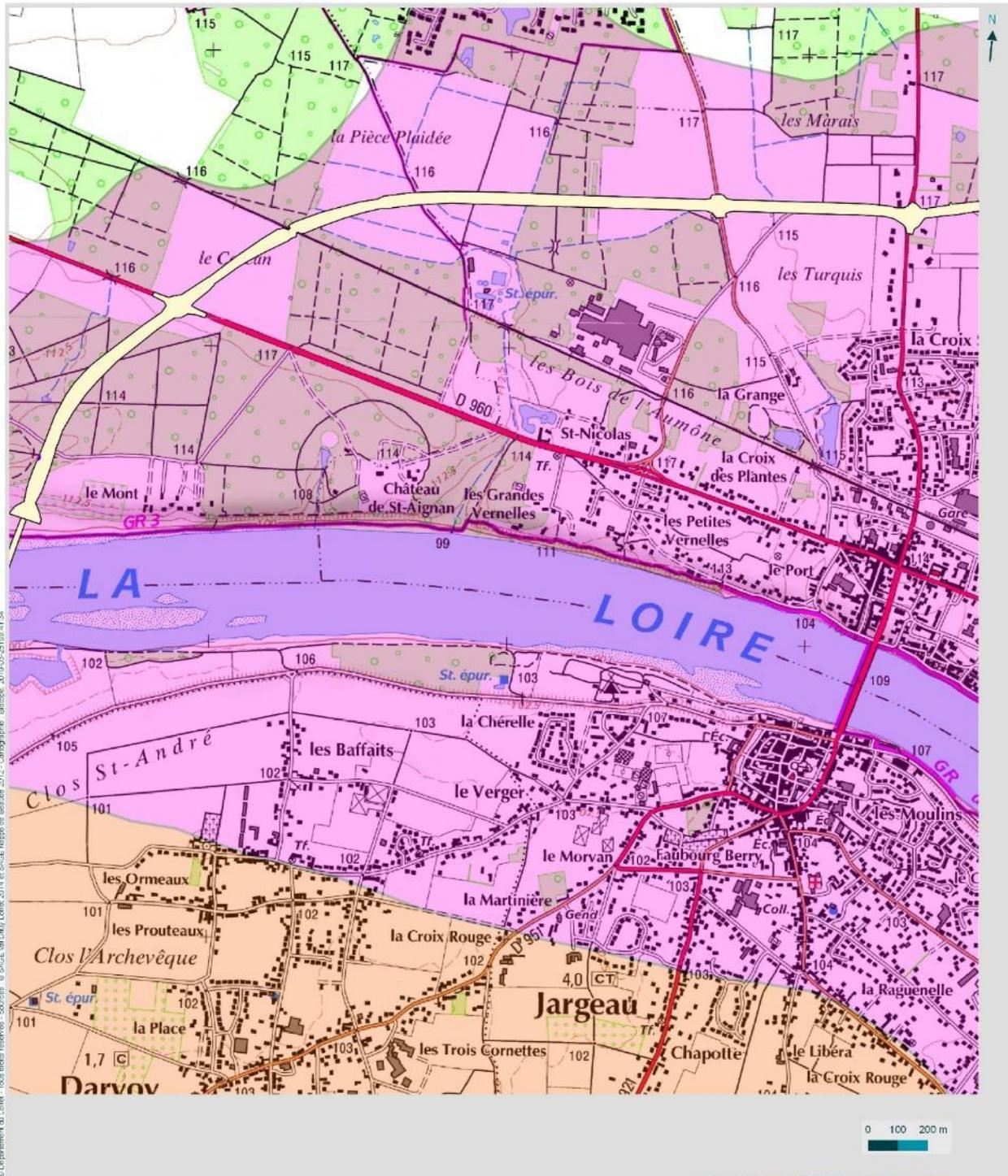


Délimitation des zones humides sur l'emprise du projet

- Emprise du projet
 - Zone humide délimitée dans le cadre du projet de déviation de Jargeau
- Masse d'eau superficielle :
- LA LOIRE DEPUIS GIEN JUSQU'A SAINT-DENIS-EN-VAL
 - LE LOIRET ET SES AFFLUENTS DEPUIS OLIVET JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
 - LE SAINT-DENIS-DE-L'HOTEL ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE



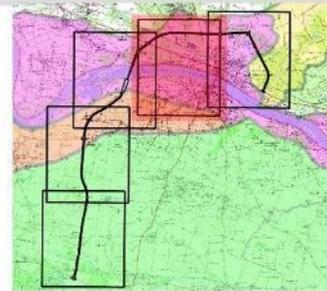
Page A



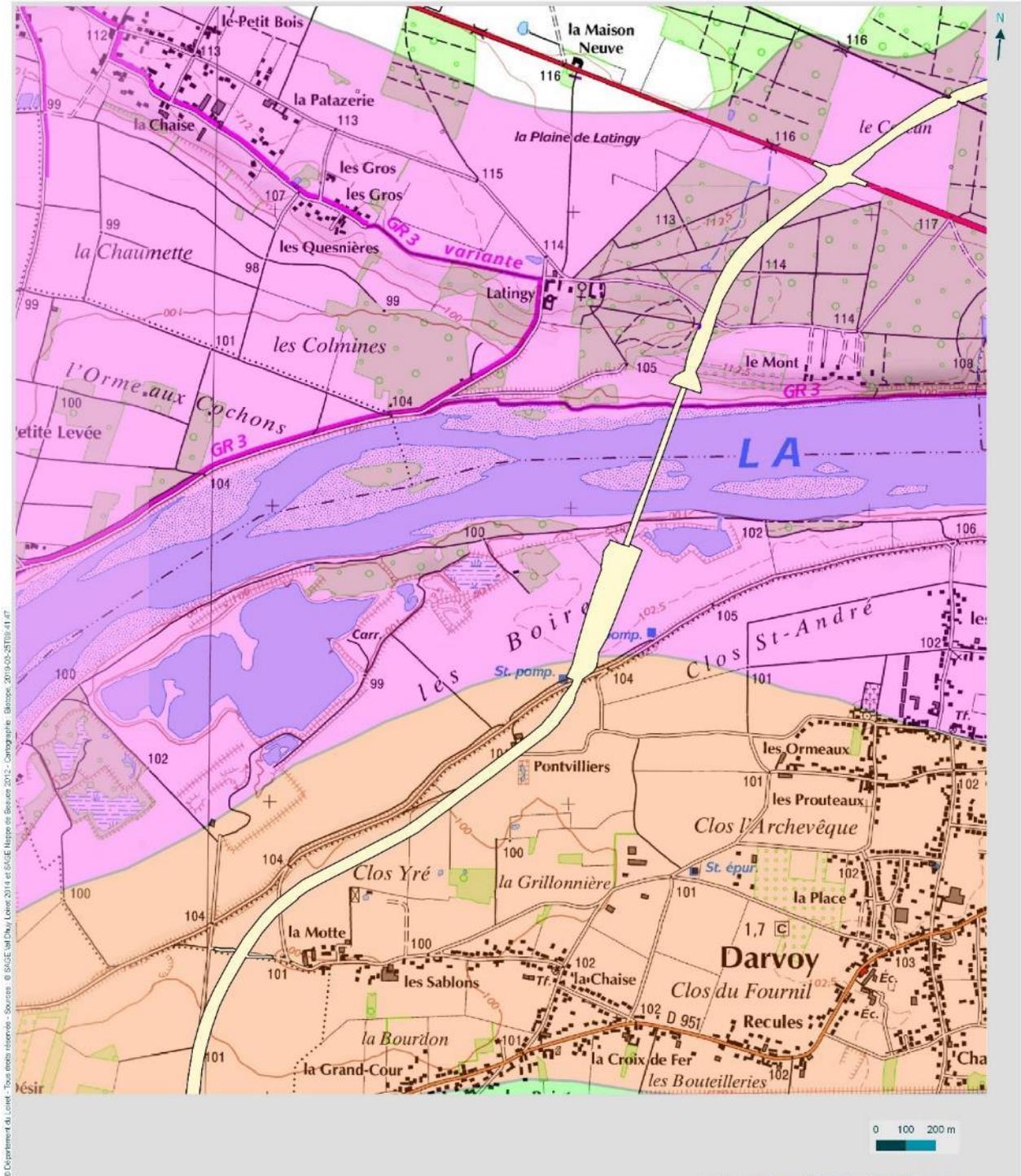
© Département du Loiret - Tous droits réservés - Sources : © SAGE Val de Loire 2014 et SAGE Noyon de Beaulieu 2012 - Cartographie : Biotopie - 2019-02-28 10h 41:34

Délimitation des zones humides sur l'emprise du projet

- Emprise du projet
 - Zone humide délimitée dans le cadre du projet de déviation de Jargeau
- Masse d'eau superficielle :
- LA LOIRE DEPUIS GIEN JUSQU'A SAINT-DENIS-EN-VAL
 - LE LOIRET ET SES AFFLUENTS DEPUIS OLIVET JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE



Page B

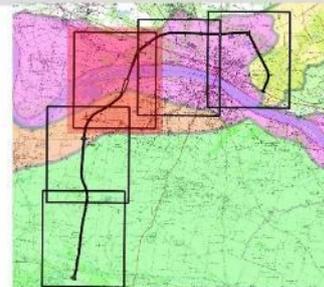


© Département du Loiret - Tous droits réservés - Sources : © SAGE Val d'Orléans 2014 et SAGE Noyers de Beauce 2012 - Cartographie : Biotopie - 2019-06-25/09-14/17



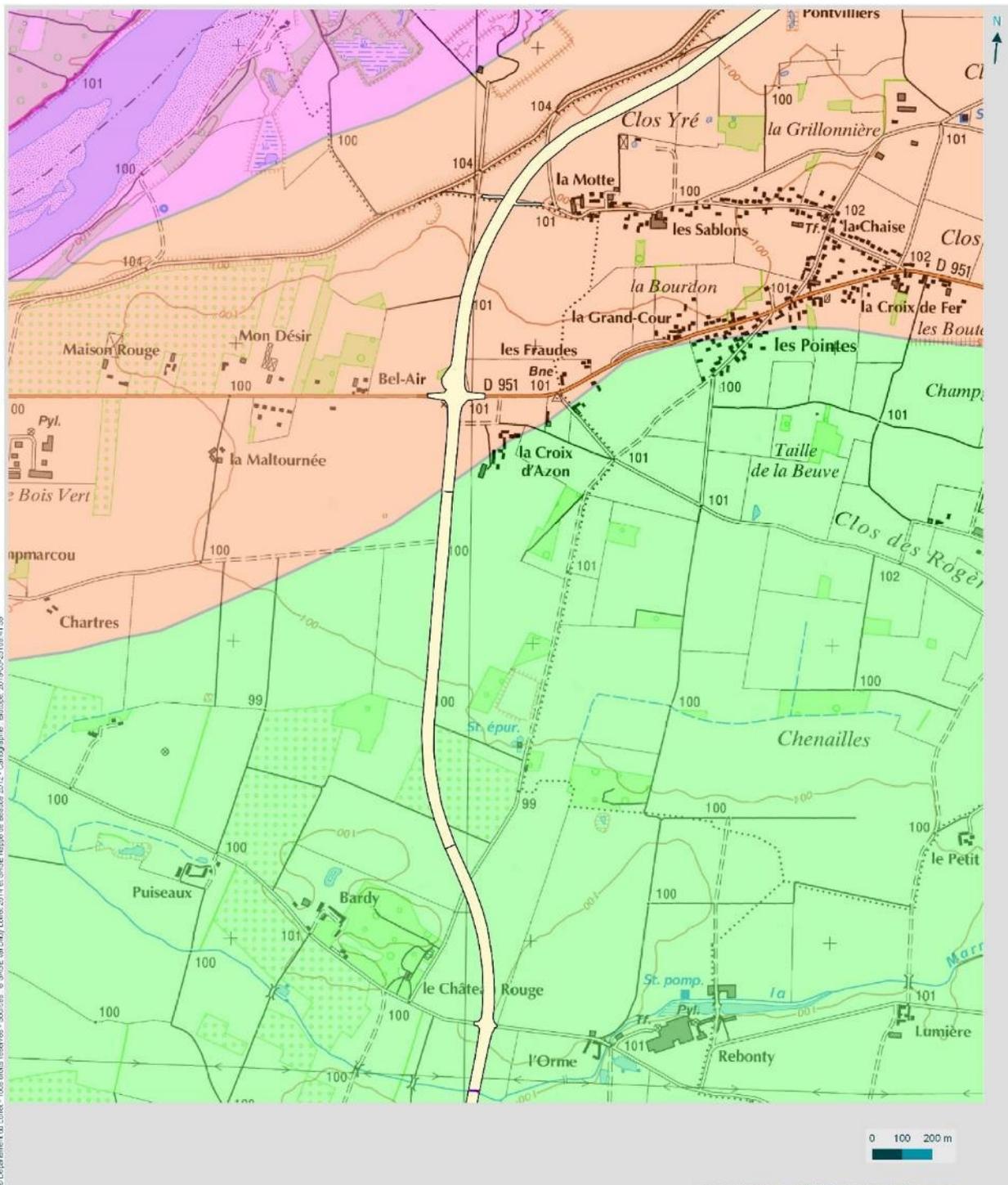
Délimitation des zones humides sur l'emprise du projet

- Emprise du projet
 - Zone humide délimitée dans le cadre du projet de déviation de Jargeau
- Masse d'eau superficielle :
- LA DHUY ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LE LOIRET
 - LA LOIRE DEPUIS GIEN JUSQU'A SAINT-DENIS-EN-VAL
 - LE LOIRET ET SES AFFLUENTS DEPUIS CLIVET JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE



Page C



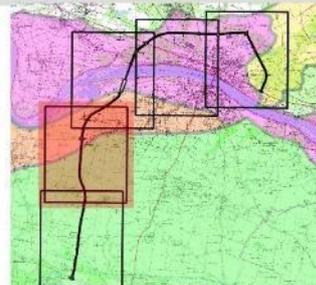


© Département du Loiret - Tous droits réservés - Sources : © SAGE Val d'Or, Loire 2014 et SAGE Maillé de Beauce 2012 - Cartographie : Biotope, 2019-06-20 (10h.41.89)



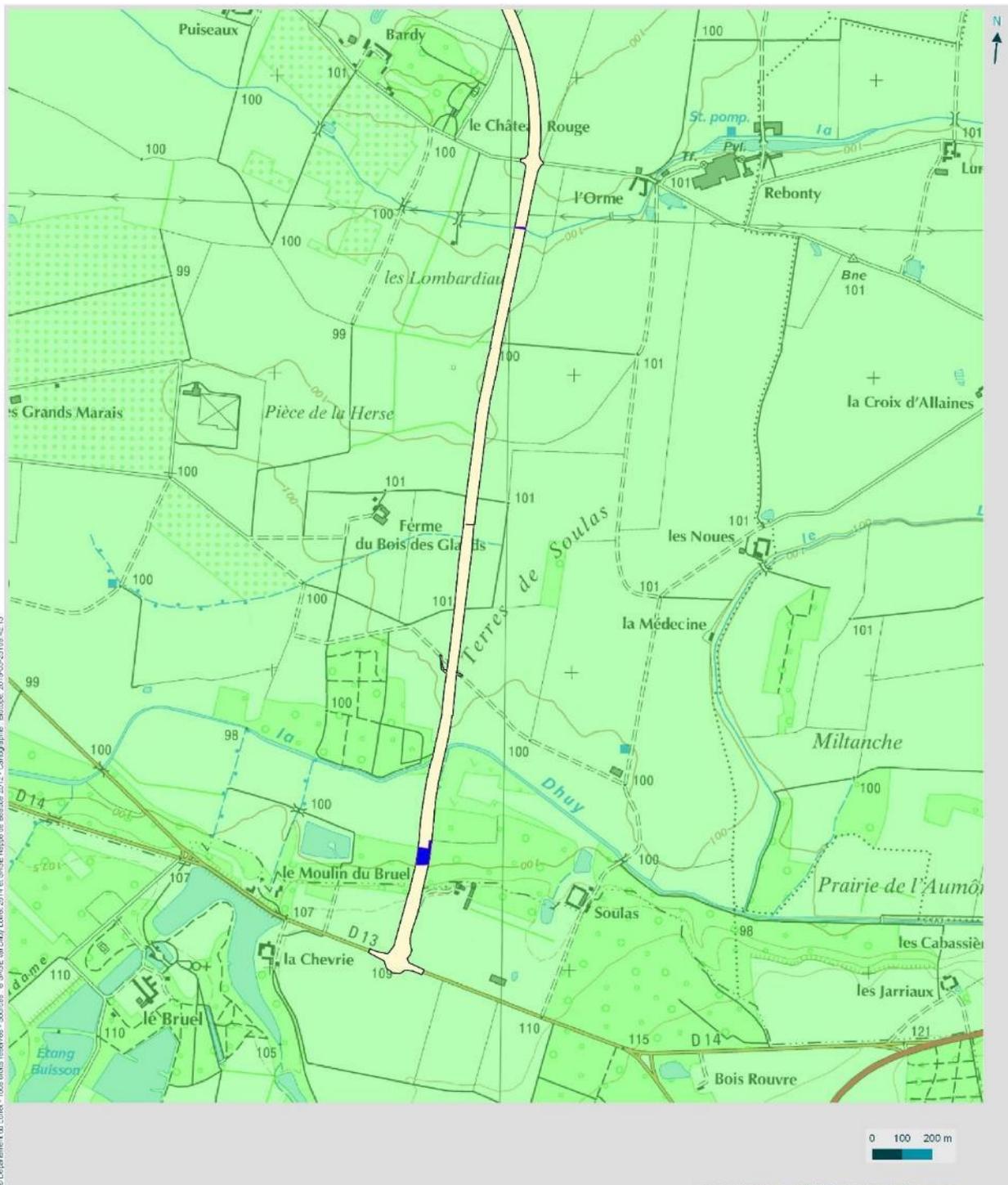
Délimitation des zones humides sur l'emprise du projet

- Emprise du projet
 - Zone humide délimitée dans le cadre du projet de déviation de Jargeau
- Masse d'eau superficielle :
- LA DHUY ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LE LOIRET
 - LA LOIRE DEPUIS GIEN JUSQU'A SAINT-DENIS-EN-VAL
 - LE LOIRE ET SES AFFLUENTS DEPUIS CLIVET JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE



Page D



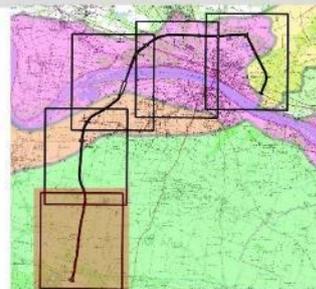


© Département du Loiret - Tous droits réservés - Sources : © SAGE Val Dhuy, Loire 2014 et SAGE Mapp de Beauce 2012 - Cartographie : Biotopie, 2019-06-25/19-04-13



Délimitation des zones humides sur l'emprise du projet

- Emprise du projet
 - Zone humide délimitée dans le cadre du projet de déviation de Jargeau
- Masse d'eau superficielle :
- LA DHUY ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LE LOIRET



Page E



1.2.2 Confrontation avec les données des SAGE

Le travail de délimitation des zones humides à l'échelle des SAGE est un travail différent de celui de la délimitation à l'échelle du projet de déviation. L'échelle, la précision, la méthodologie de travail sont différentes. Toutefois les enveloppes de prélocalisation de présence de zones humides issues des SAGE peuvent alerter sur la présence possible de zone humide. Ensuite le travail de terrain, avec la confrontation des habitats présents, de la flore hygrophile présente, des éléments de contexte (topographie, milieu environnant...) viennent justifier le choix de classer les secteurs en zones humides ou non.

Le SAGE « Nappe de Beauce et ses milieux associés » a engagé une étude de prélocalisation des zones humides en juin 2010. La Commission Locale de l'Eau (CLE) a validé le 24 septembre 2012 la cartographie des zones humides probables. Le projet de déviation de Jargeau traverse différents types de zones humides prélocalisées :

- Des zones humides de bords de cours d'eau (rive nord de la Loire et à proximité des fossés de la Pièce Plaidée) ;
- Des zones humides de bords de plans d'eau (aux abords de la carrière de Saint-Denis-de-l'Hôtel) ;
- Des zones à forte probabilité de présence (localisées aux abords de la Loire et du ruisseau de Saint-Denis-de-l'Hôtel).

Le SAGE « Val Dhuy Loiret » a mené une étude de recensement des zones humides et des plans d'eau du son territoire en 2014. Le projet de déviation de Jargeau traverse 4 zones humides probables :

- VDL_ZH_035 : il s'agit d'une zone humide dégradée, caractérisée par de la culture, avec un intérêt hydraulique
- VDL_ZH_036 : il s'agit d'une zone humide liée à la ripisylve en bordure de la Dhuy, avec des fonctions majeures concernant la biologie, l'hydraulique et l'épuration.
- VDL_ZH_040 : il s'agit d'une zone humide liée à une ancienne gravière colonisée par des fourrés arbustifs alluviaux en bord de Loire, avec des fonctions majeures hydrauliques et épuratrices.
- VDL_ZH_090 : il s'agit d'une zone humide probable.

Le tableau suivant confronte les surfaces de zones humides probables des SAGE présentes dans l'emprise du projet de déviation de Jargeau, et les zones humides retenues.

	Surface des zones humides prélocalisées dans les SAGE dans l'emprise de la déviation	Surface retenue dans la délimitation des zones humides impactées par le projet de déviation	Justification
SAGE Nappe de Beauce			
Zones humides de bords de cours d'eau	0.7 ha	0	Les bords de Loire ne seront pas impactés au regard du passage en viaduc avec l'installation des culées à plus de 100m du bord de la Loire. Les abords des fossés de la Pièce Plaidée présentent des zones de cultures drainées par ces fossés donc non humides. Les fossés ne présentent pas de végétation de milieux humides, non considérés comme une zone humide
Zones humides de bords de plans d'eau	0.5 ha	0.07 ha	Les surfaces en eau ne sont pas considérées comme zones humides, seule la végétation présente en bordure est assimilée à une zone humide au titre de la Loi sur l'eau.

	Surface des zones humides prélocalisées dans les SAGE dans l'emprise de la déviation	Surface retenue dans la délimitation des zones humides impactées par le projet de déviation	Justification
Zones à forte probabilité de présence	0.6 ha	0 ha	Les bords de Loire ne seront pas impactés au regard du passage en viaduc avec l'installation des culées à plus de 100m du bord de la Loire. La zone identifiée à l'extrémité Est du tracé de la déviation ne présentent pas de caractère humide au niveau de la flore et la topographie n'est pas favorable au maintien de l'humidité, non considérée comme une zone humide.
Autres	/	0.02 ha	Identification d'un boisement humide lors de la cartographie des habitats de 2010 (code corine biotopes 44.3)
SAGE Val Dhuy Loiret			
VDL_ZH_035 (zone humide dégradée)	0.6 ha	0 ha	Grandes cultures avec des milieux secs à côté, non considérées comme une zone humide
VDL_ZH_036 (ripisylve en bordure de la Dhuy)	0.3 ha	0 ha	Le boisement en bordure de la Dhuy ne présente pas de caractère humide (code corine biotope 41.2) et n'est pas dominée par des espèces végétales hygrophiles, non considéré comme une zone humide
VDL_ZH_040 (fourrés alluviaux des bords de Loire)	0.1 ha	0 ha	Les bords de Loire ne seront pas impactés au regard du passage en viaduc avec l'installation des culées à plus de 100m du bord de la Loire.
VDL_ZH_090 (probable)	4.2 ha	0 ha	Cultures irriguées, non considérées comme une zone humide
Autres	/	0.3 ha	Identification d'un boisement humide lors de la cartographie des habitats de 2010 (code corine biotopes 44.3)
	/	0.01 ha	Identification de végétation de bords de cours d'eau humide lors de la cartographie des habitats de 2010 (code corine biotopes 53.14)

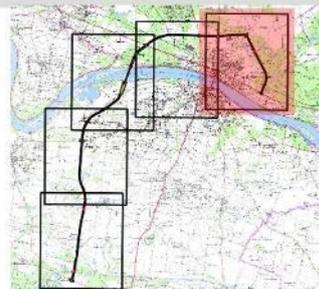


© Département du Loiret - Tous droits réservés - Sources : © SAGE Val de Loire 2014 et SAGE Nappe de Beauce 2012 - Cartographie : Biotope, 2019/03/2019/26/41



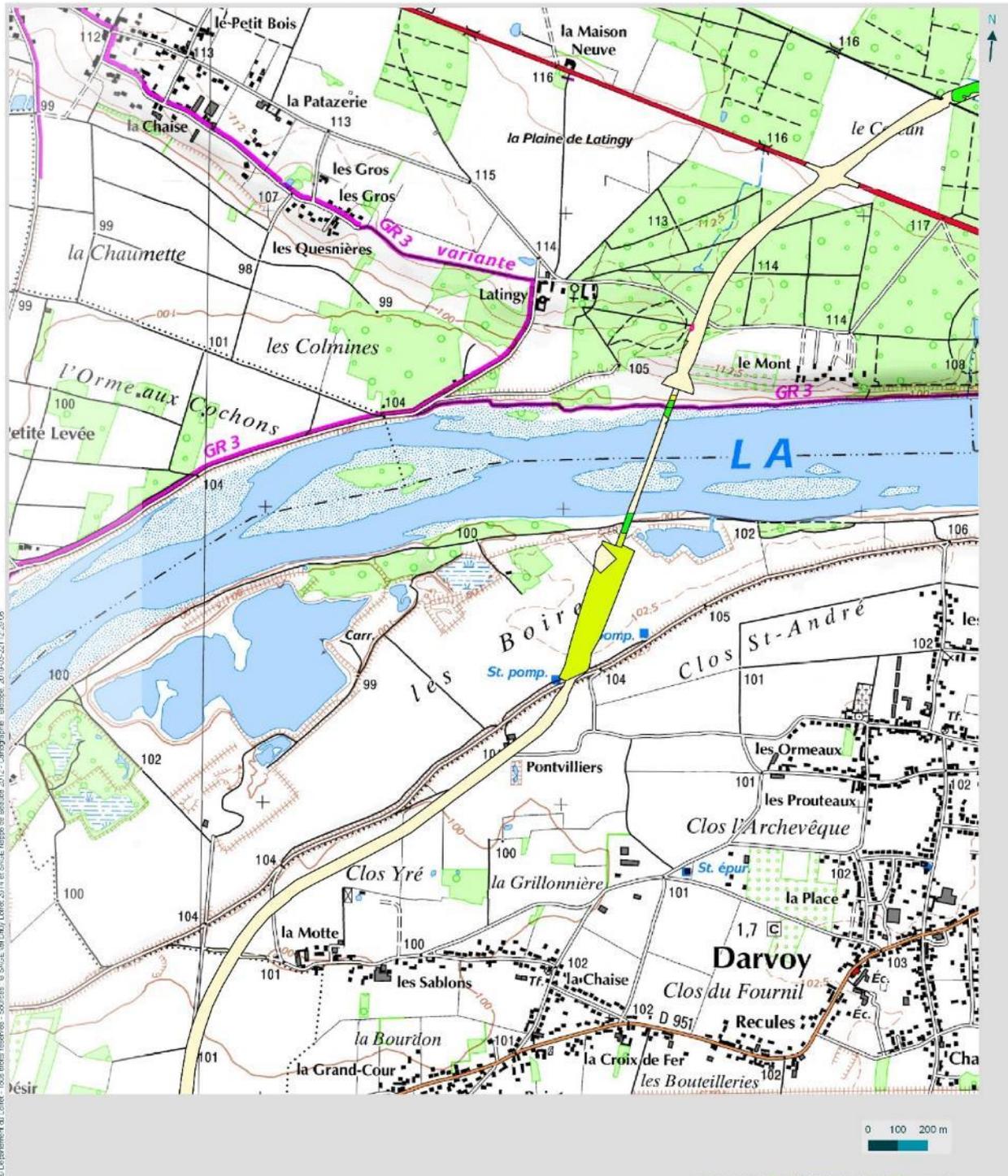
Prélocalisation des zones humides selon les données des SAGE

- Emprise du projet
- Zone humide délimitée dans le cadre du projet de déviation de Jargeau
- Zone humide prélocalisée : SAGE Nappe de Beauce
- Zone à forte probabilité de présence - Calcul théorique
- Zone humide bordure de plan d'eau - Observée



Page A



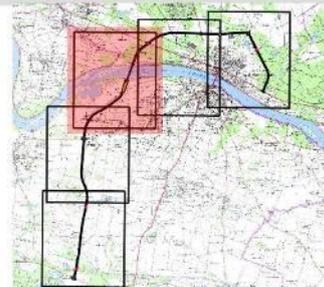


© Département du Loiret - Tous droits réservés - Sources : © SAGE Val Dhuy Loiret 2014 et SAGE Nappe de Beauce 2012 - Cartographie : Biotope - 2019-06-2017-2018

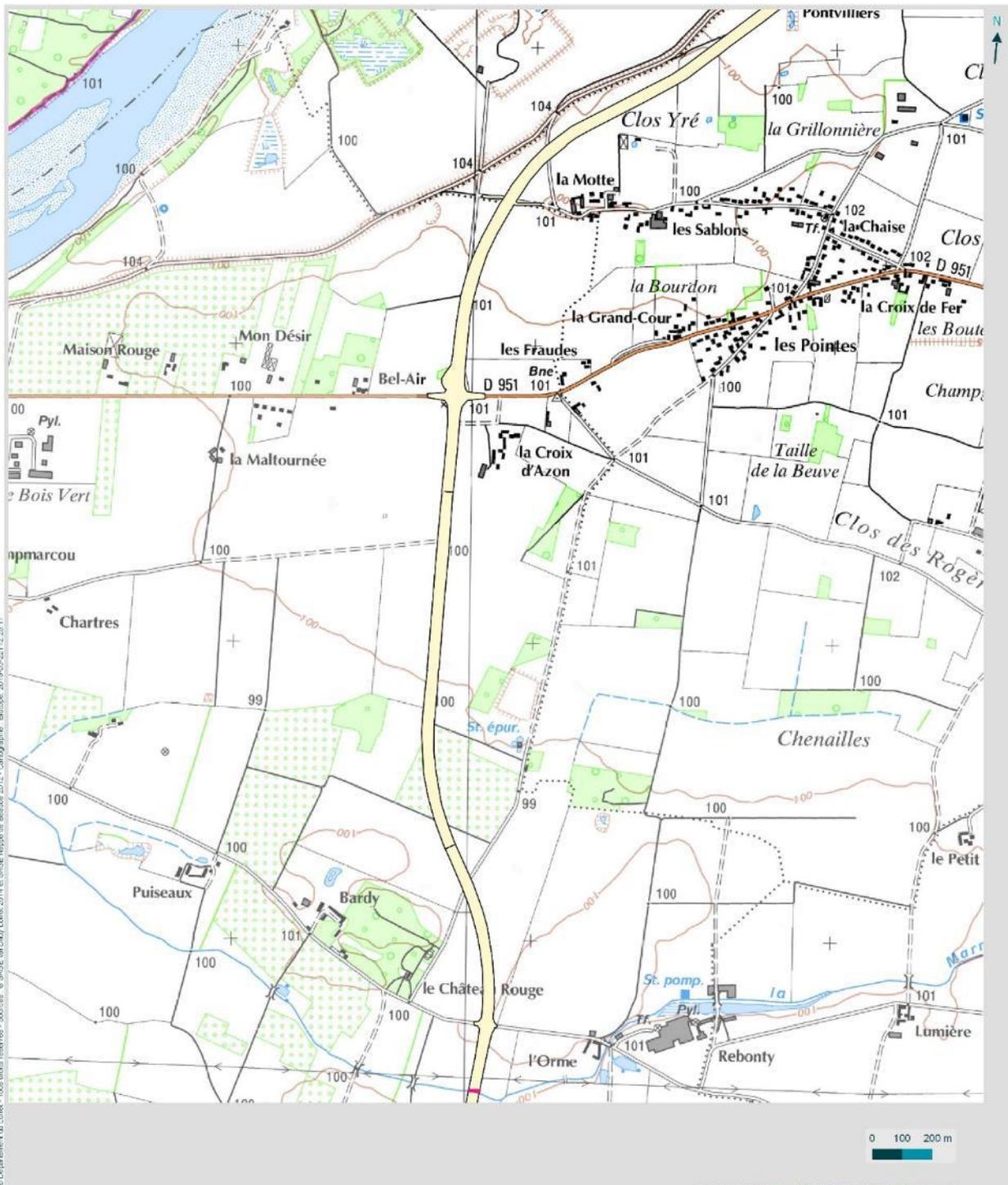


Prélocalisation des zones humides selon les données des SAGE

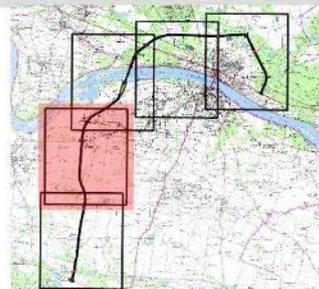
- Emprise du projet
- Zone humide délimitée dans le cadre du projet de déviation de Jargeau
- Zone humide prélocalisée : SAGE Nappe de Beauce
- Zone humide bordure de cours d'eau - Observée
- Zone à forte probabilité de présence - Calcul théorique
- Zone humide prélocalisée : SAGE Val Dhuy Loiret
- Zone humide effective
- Zone humide probable



Page C



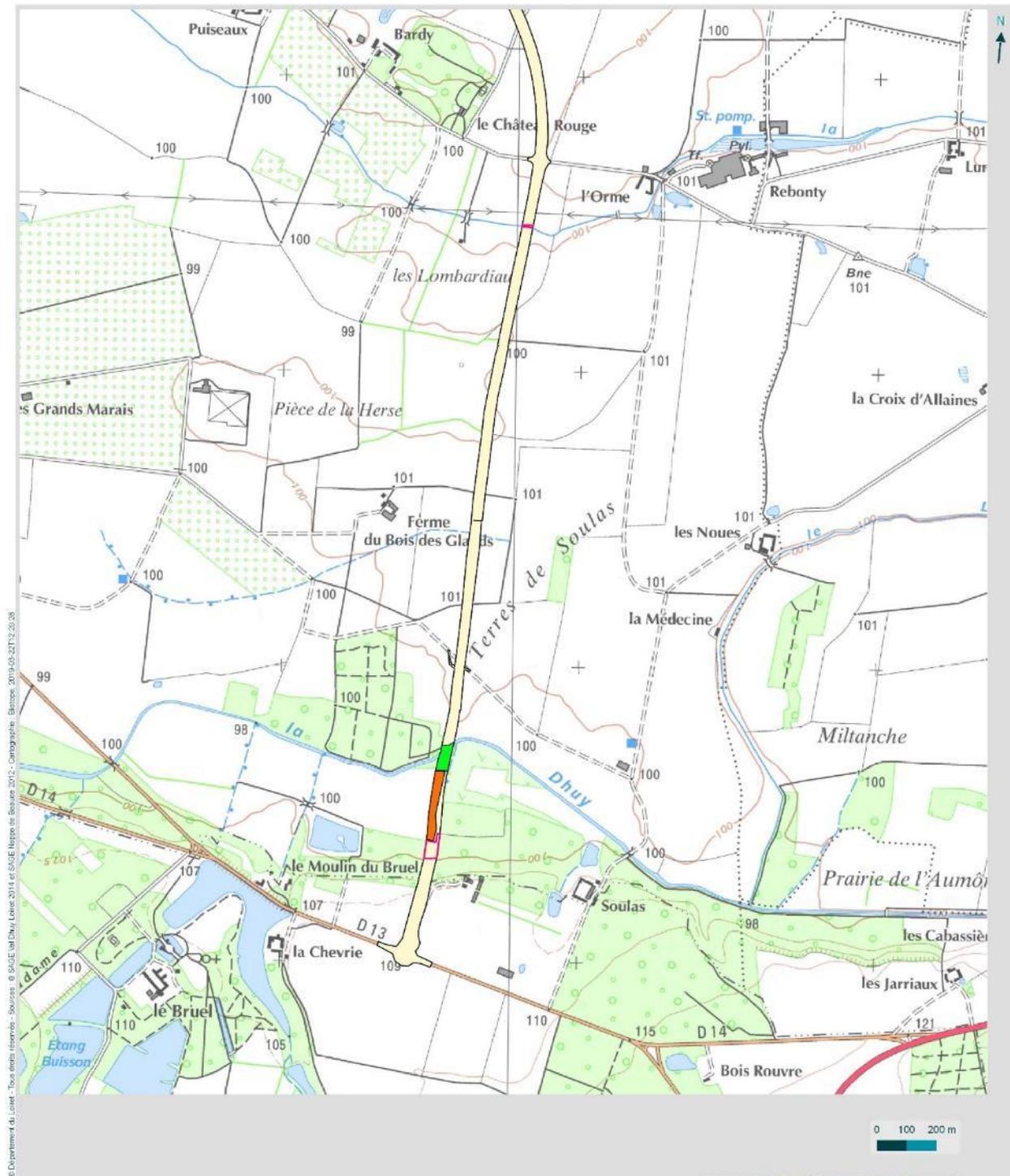
- Emprise du projet
- Zone humide délimitée dans le cadre du projet de déviation de Jargeau



Prélocalisation des zones humides selon les données des SAGE

Page D

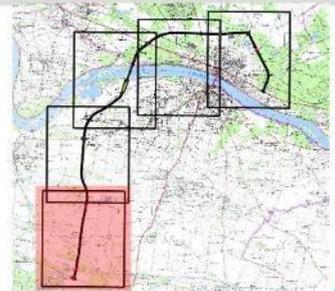




© Département du Loiret - Tous droits réservés - Sources : © SAGE Val Dhuy Loiret 2014 et SAGE Nèze de Beauce 2012 - Cartographie : Banoos, 2019-06-20T12:20:28



- Emprise du projet
- Zone humide délimitée dans le cadre du projet de déviation de Jargeau
- Zone humide prélocalisée : SAGE Val Dhuy Loiret
- Zone humide dégradée
- Zone humide effective



Prélocalisation des zones humides selon les données des SAGE

2 Stratégie de compensation des zones humides

2.1 Rappel des impacts du projet sur les zones humides

Le projet de déviation impacte 0.4 ha de zones humides, réparties de la manière suivante :

- 1) 0.31 ha dans le bassin versant de la masse d'eau « la Dhuy et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Loiret » :
 - Avec un boisement humide au sud de la vallée de la Dhuy (0.3 ha) ;
 - Avec la présence végétation hydrophile le long de la Marmagne (0.01 ha) ;
- 2) 0.09 ha Dans le bassin versant de la masse d'eau « la Loire depuis Gien jusqu'à Saint-Denis-en-Val » :
 - Avec la présence de boisements humides au niveau du bois de Latingy (0.02 ha) ;
 - Avec la présence de cordons d'hélophytes aux abords de fossés autour de l'ancienne carrière de Saint-Denis-de-l'Hôtel (0.07 ha).

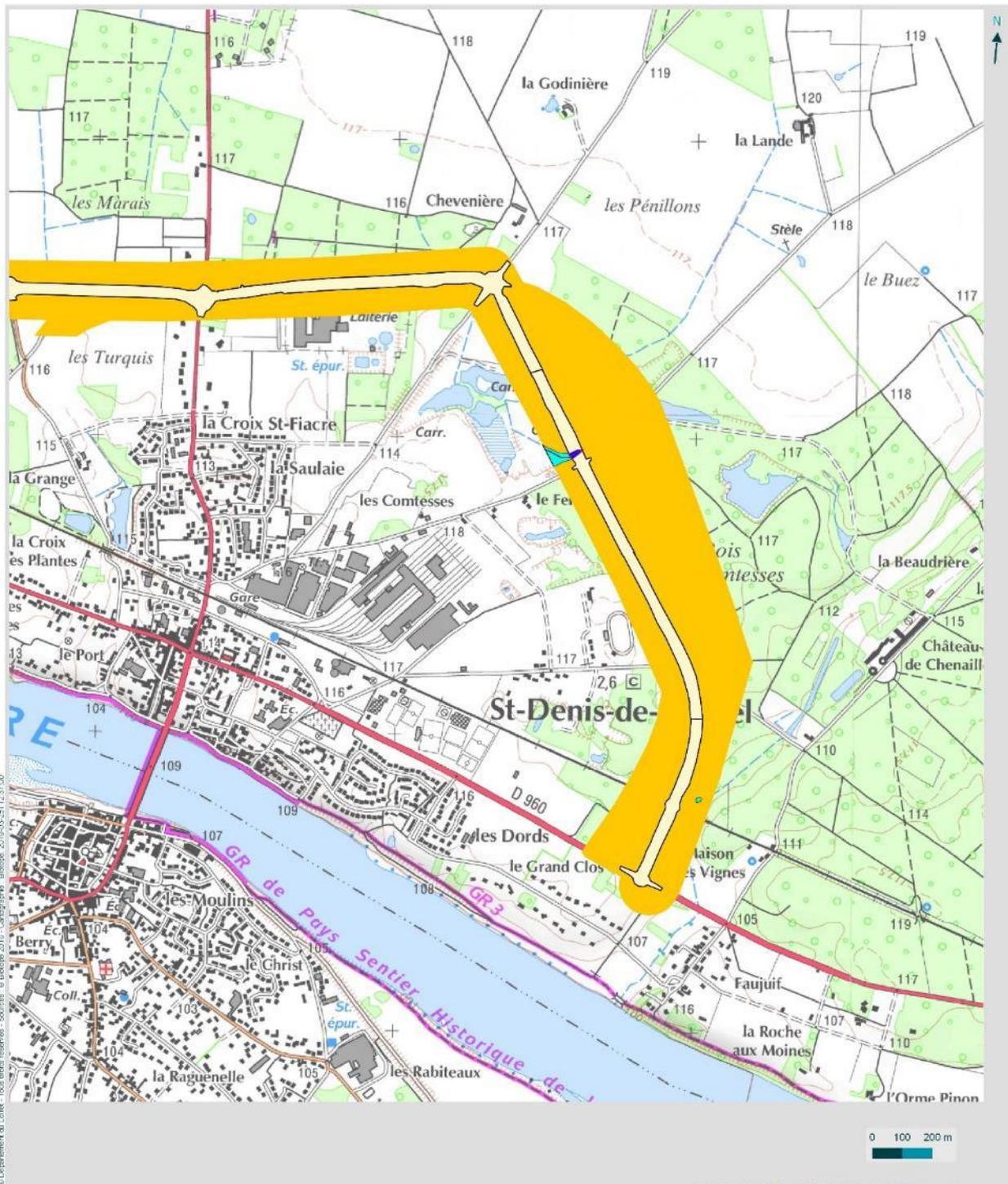
Ces 0.4 ha de zones humides seront détruits (création d'une infrastructure routière, imperméable). Toutes les fonctionnalités associées à ces surfaces de zones humides seront détruites.

Remarque : Il est important de préciser que les zones humides impactées représentent une partie de la zone humide plus vaste, et que le projet de déviation ne remet pas en cause la totalité des zones humides concernées, il n'impacte qu'une partie des zones humides (cf. tableau ci-dessous).

	Surface de zones humides sur le fuseau d'étude (100m de part et d'autre du projet)	Surface de zones humides impactées par le projet de déviation	% impacté de la zone humide
Boisement humide au sud de la Dhuy	1.35 ha	0.27 ha	20%
Végétation hydrophile de long de la Marmagne	Tout le linéaire de la Marmagne présente une végétation d'hélophytes	0.03 ha	/
Boisement humide au niveau de Latingy	0.80 ha	0.03 ha	2%
Zone humide autour de l'ancienne carrière de Saint-Denis-de-l'Hôtel	0.37 ha	0.07 ha	19%

Les zones humides impactées ne sont pas totalement détruites, seule une partie de leur surface est imperméabilisée représentant au maximum 20%. De ce fait les fonctions de chacune de ces zones humides ne sont pas totalement remises en question.

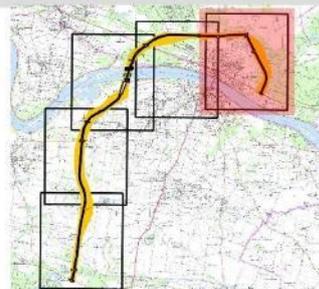
Les cartes suivantes présentent les zones humides définies sur l'ensemble du fuseau d'étude sur une bande de 100m de part et d'autre du projet.



© Département du Loiret - Tous droits réservés - Sources : © Biotope 2010 - Cartographie Biotope 2018-03-ST13-3720



- Emprise du projet
- Zone humide délimitée dans l'emprise du projet de déviation de Jargeau
- Zone humide identifiée dans l'emprise étendue du projet :
- Zone humide
- Zone non humide



Localisation des zones humides sur l'emprise étendue du projet

Page A



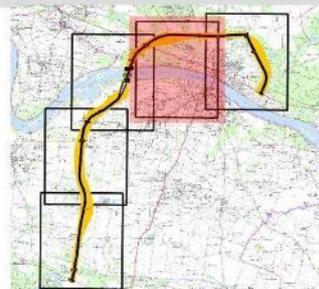


© Département du Loiret - Tous droits réservés - Sources : © Biotope 2010 - Cartographie Biotope 2018-03-ST13-3647

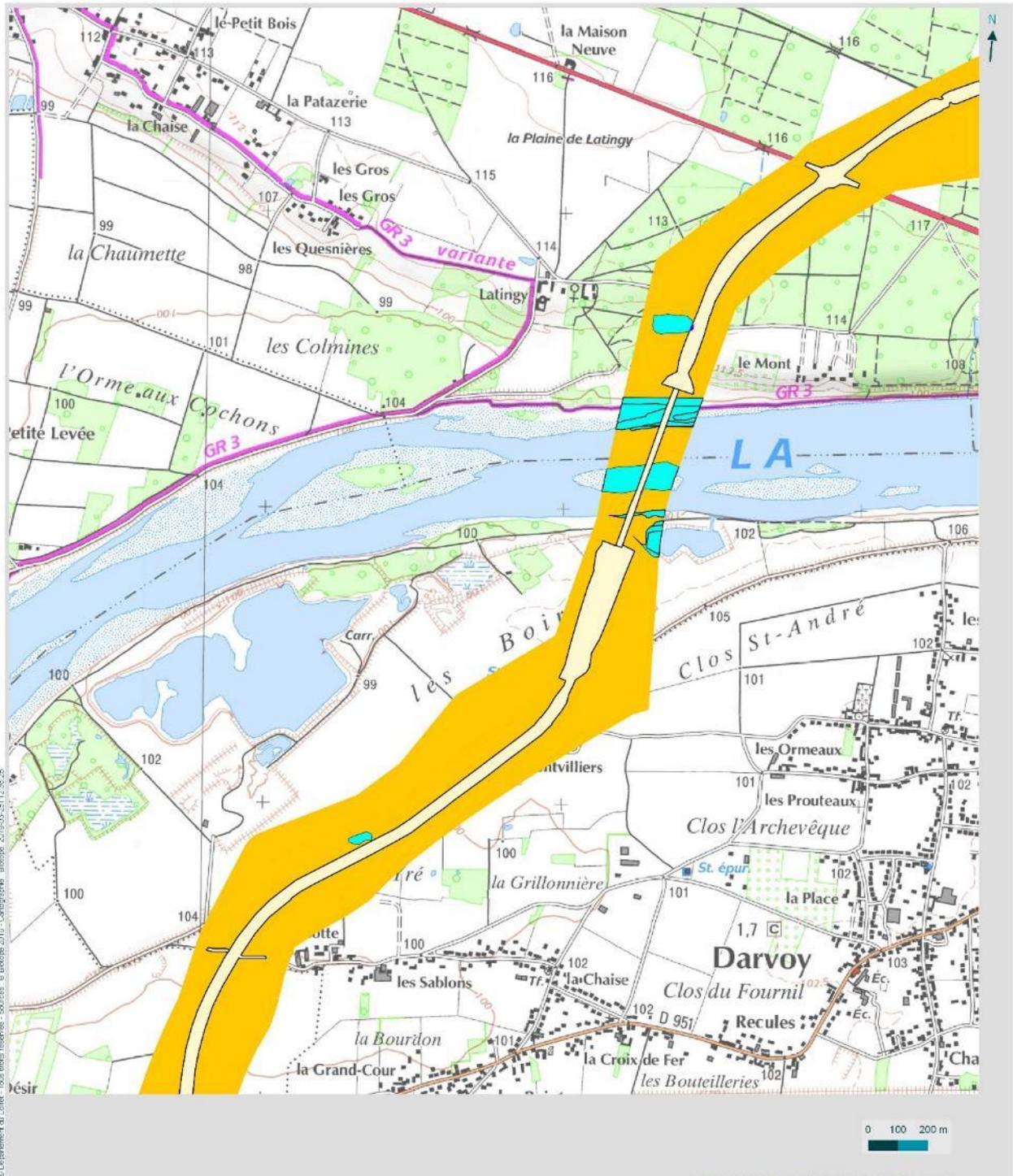


- Emprise du projet
- Zone humide délimitée dans l'emprise du projet de déviation de Jargeau
- Zone humide identifiée dans l'emprise étendue du projet :
- Zone humide
- Zone non humide

Localisation des zones humides sur l'emprise étendue du projet



Page B

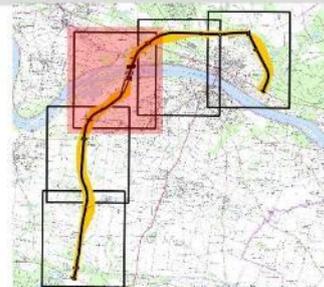


© Département du Loiret - Tous droits réservés - Sources : © Biotope 2010 - Cartographie Biotope 2018-05-ST13-3825



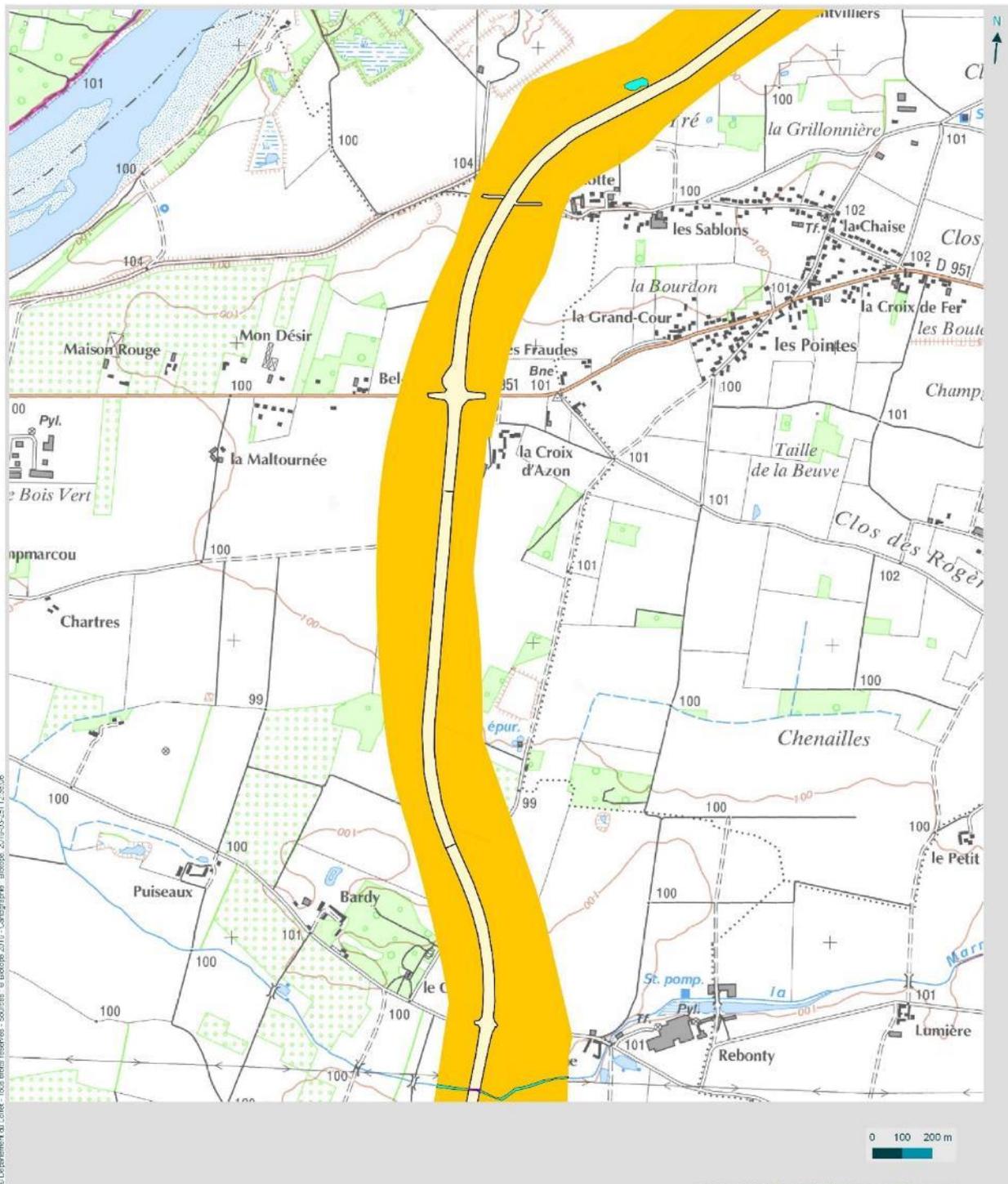
- Emprise du projet
- Zone humide délimitée dans l'emprise du projet de déviation de Jargeau
- Zone humide identifiée dans l'emprise étendue du projet :
- Zone humide
- Zone non humide

Localisation des zones humides sur l'emprise étendue du projet



Page C

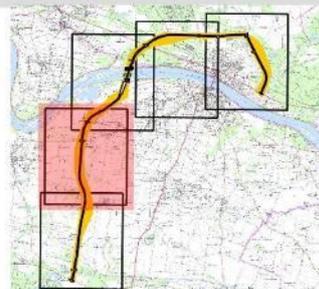




© Département du Loiret - Tous droits réservés - Sources : © Biotope 2010 - Cartographie Biotope 2018-03-25T13:38:26



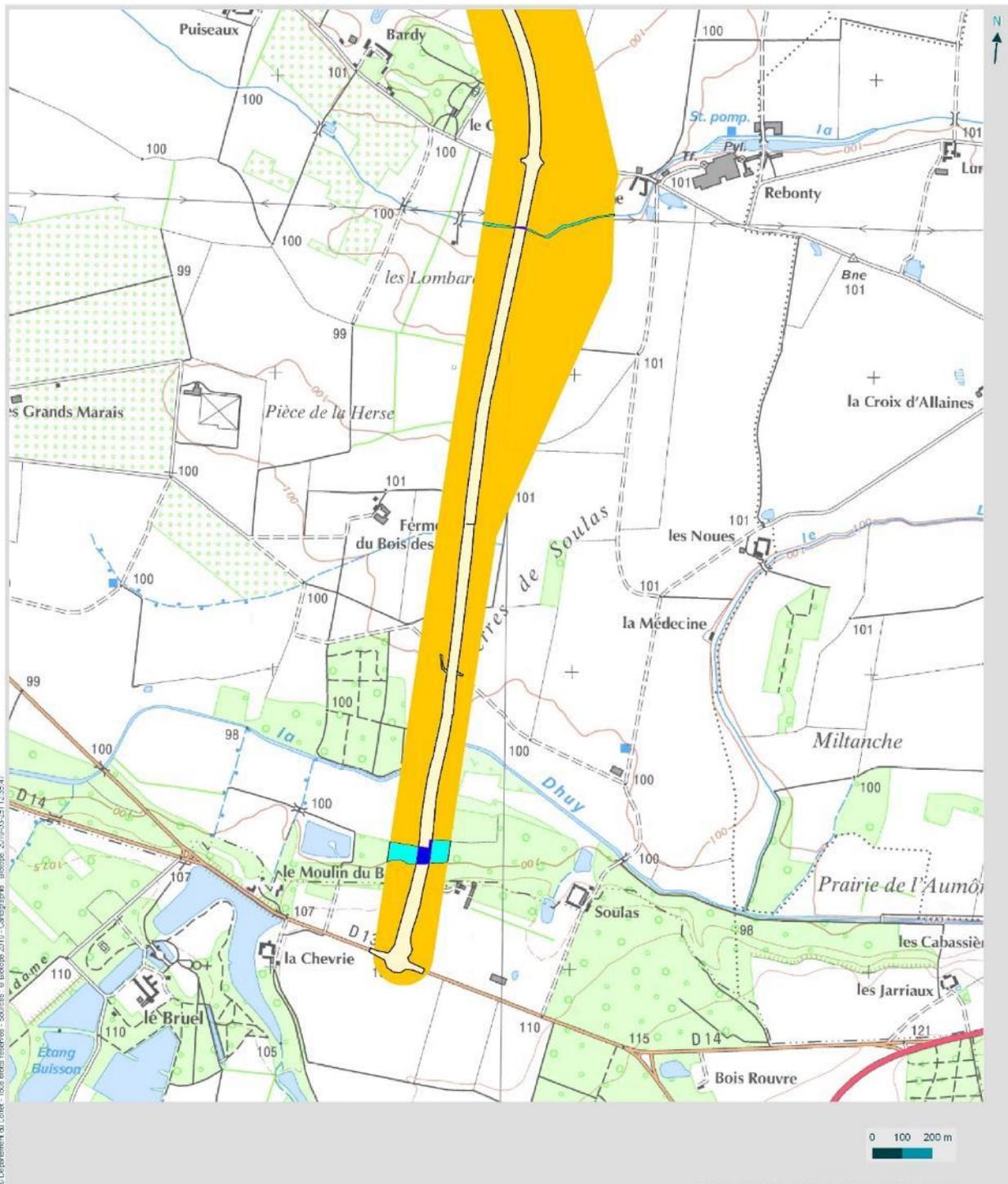
- Emprise du projet
- Zone humide délimitée dans l'emprise du projet de déviation de Jargeau
- Zone humide identifiée dans l'emprise étendue du projet :
- Zone humide
- Zone non humide



Localisation des zones humides sur l'emprise étendue du projet

Page D

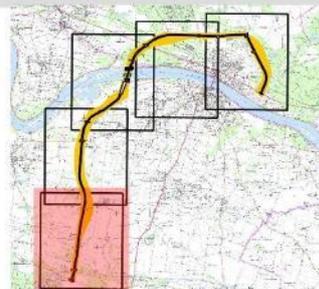




© Département du Loiret - Tous droits réservés - Sources : © Biotope 2010 - Cartographie Biotope 2018-05-25T13:48:47



- Emprise du projet
- Zone humide délimitée dans l'emprise du projet de déviation de Jargeau
- Zone humide identifiée dans l'emprise étendue du projet :
- Zone humide
- Zone non humide



Localisation des zones humides sur l'emprise étendue du projet

2.2 Rappel des obligations réglementaires

Le SDAGE Loire-Bretagne prévoit dans sa disposition 8B-2 : « Dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée, à la disparition de zones humides, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir, dans le même bassin versant, la création ou la restauration de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et de la qualité de la biodiversité. A défaut, la compensation porte sur une surface au moins égale à 200% de la surface supprimée. La gestion et l'entretien de ces zones humides doivent être garantis sur le long terme. »

2.3 Détail des mesures compensatoires

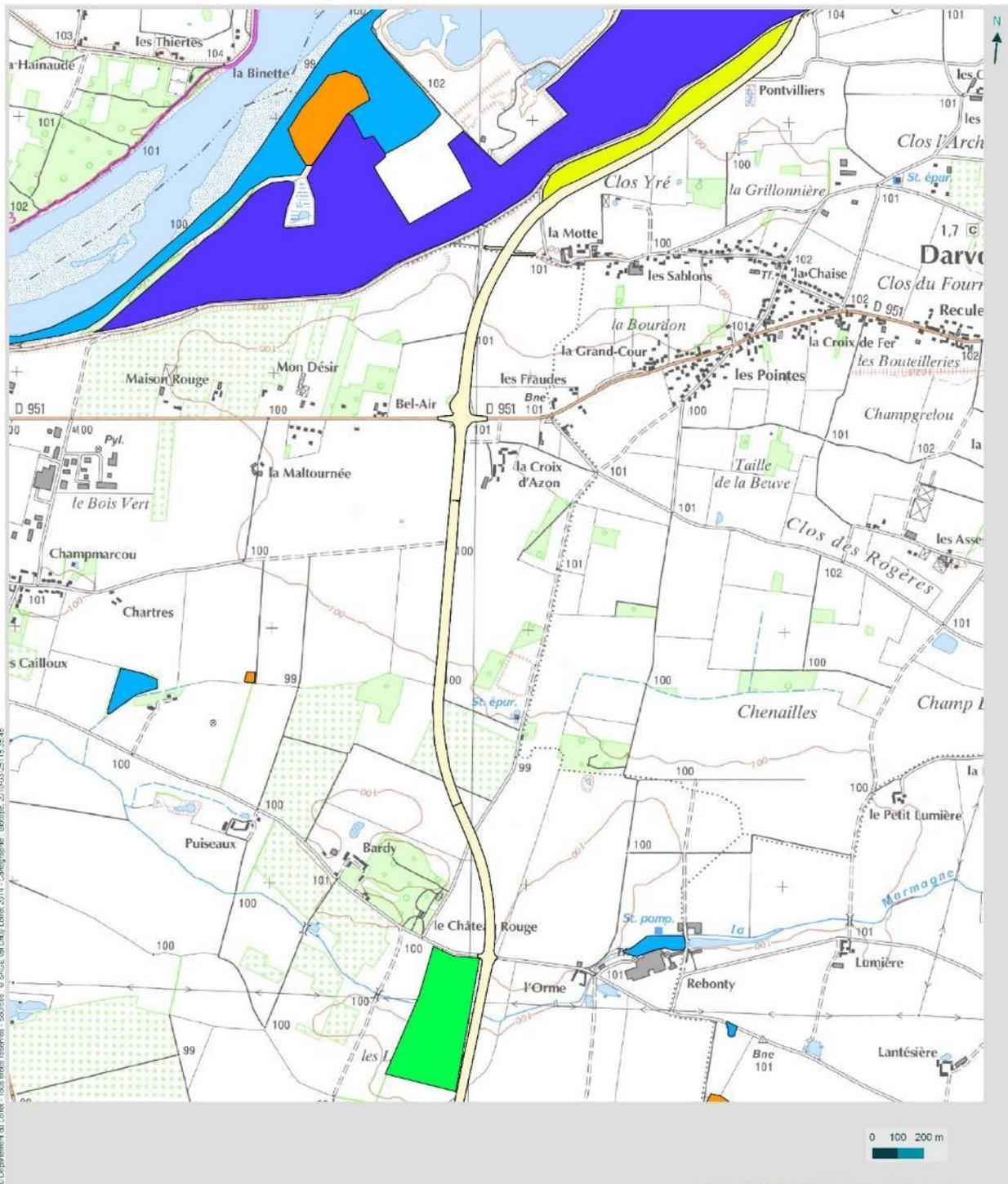
2.3.1 Localisation

Les mesures compensatoires sont toutes localisées dans le bassin versant de la masse d'eau « la Dhuy et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Loiret », à l'image de la masse d'eau la plus concernée par la destruction de zones humides au regard du projet (82 % des zones humides impactées sont dans ce bassin versant).

Les mesures compensatoires sont localisées dans le val de Loire sur les communes de Darvoy et Sandillon, en dehors de zones humides pré-localisées dans le SAGE Val Dhuy Loiret.

Actuellement, il s'agit de zones cultivées non inventoriées comme des zones humides et ne répondant donc à aucune fonction.

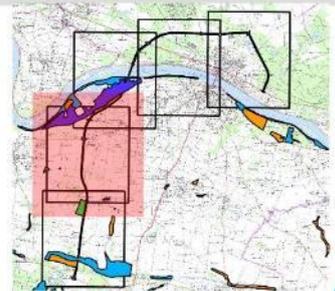
La carte, page suivante, permet de localiser les sites de compensation au regard des zones humides pré-localisées dans le SAGE.



© Département du Loiret - Tous droits réservés - Sources : © SAGE Val Dhuy Loiret 2014 - Cartographie : Bezina, 2019/03/25/15:58:45

Localisation des compensations au titre des zones humides

- Emprise du projet
- Zone humide prélocalisée : SAGE Val Dhuy Loiret :**
- Zone humide dégradée
- Zone humide effective
- Zone humide probable
- Compensations au titre des zones humides :**
- Aménagement écologique des Lombardiaux
- Aménagement écologique du délaissé du Clos Yré



2.3.2 Nature de la compensation

Deux mesures compensatoires permettant la création de zones humides sont prévues dans le cadre du projet de déviation de Jargeau :

- MC03 – Aménagement écologique du délaissé du Clos Yré
- MC05 – Aménagement écologique des Lombardiaux

Ces deux mesures vont permettre la création de végétations humides aux abords des mares et mouillères, ainsi que des prairies humides tout en améliorant les continuités écologiques en créant des haies denses.

MC03 – Aménagement écologique du délaissé du Clos Yré

Création de plusieurs mares et mouillères avec ceinture d'hélophytes (roselières, ceinture d'hélophytes plus ou moins basses...), associées à des prairies sèches et des bosquets :

- 0.5 ha de mares et mouillères (non considérées comme zones humides)
- 0.2 ha de ceinture d'hélophytes en bord de mares
- 4.5 ha de prairies sèches et bosquets

→ soit **0.2 ha à minima de zones humides créées**

MC05 – Aménagement écologique des Lombardiaux

Création de mares et mouillère dans un contexte bocager avec des prairies plus ou moins humides, des linéaires de haies et des bosquets :

- 1 ha de mares et mouillères (non considérées comme zones humides)
- 0.4 ha de ceinture d'hélophytes en bord de mares
- 9 ha de prairies bocagères plus ou moins humides avec bosquets et haies
- 0.2 ha de haies bocagères (à raison d'un minimum de 60 m de haie par hectare, d'environ 3 m de large)

→ soit **0.4 ha à minima de zones humides créées**

→ soit un total de **0.6 ha de zones humides créées pour 0.4 ha de zones humides détruites.**

3 Vérification de la conformité au SDAGE Loire Bretagne et au SAGE Nappe de Beauce

3.1 Vérification du critère localisation et surfaces des mesures compensatoires

La compensation prévoit la création de 0.6 ha de zones humides en contexte de bordures de mares et mouillères, au regard des 0.4 ha de zones humides détruites. Le tableau suivant rappelle les surfaces de zones humides détruites par bassin versant de masses d'eau et les surfaces compensées.

Masse d'eau concernée	Surface de zones humides détruites	Surface de zones humides compensées
La Dhuy et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Loiret	0.31 ha	0.6 ha
La Loire depuis Gien jusqu'à Saint-Denis-en-Val	0.09 ha	/

En tenant compte de la règle de localisation de la compensation dans le SDAGE, il faudrait au minimum 0.49 ha (0.31 ha dans la même masse d'eau et 0.09 x 2 car masse d'eau différente entre les zones humides détruites et celle compensées)

Le critère de la localisation de la compensation dans le même bassin versant ou à défaut avec une surface au minimum de 200% est respecté.

3.2 Vérification du critère « équivalence fonctionnelle »

3.2.1 Généralité sur la méthodologie nationale

Depuis mai 2016, la fonctionnalité des zones humides est évaluable à partir d'une méthode nationale établie par l'ONEMA et le Museum National d'Histoire Naturelle.

Cette méthode permet d'évaluer les fonctions suivantes :

- Fonctions hydrologiques : ralentissement des ruissellements, recharge des nappes, rétention des sédiments ;
- Fonctions biogéochimiques : dénitrification, assimilation végétale de l'azote, adsorption, précipitation du phosphore, assimilation végétale de orthophosphates, séquestration du carbone ;
- Fonctions d'accomplissement du cycle de vie des espèces : support des habitats, connexion des habitats.

Cette méthode peut s'appliquer sur le site impacté et sur le site de compensation et permet ainsi d'analyser les gains et pertes en termes de fonctionnalité.

Le niveau d'expression des fonctions est déterminé par l'analyse d'indicateurs faisant chacun l'objet d'une interprétation indépendante.

3.2.2 Analyse de l'équivalence fonctionnelle

Le tableau suivant reprend les indicateurs issus de la méthode nationale, il présente les pertes dues au projet et les gains obtenus avec la compensation.

Nom de l'indicateur	Paramètre mesuré	Site impacté avec impact envisagé Présence de perte fonctionnelle ?	Site de compensation avec action écologique envisagée Présence de gain fonctionnel ?	La perte fonctionnelle est-elle vraisemblablement compensée par le gain fonctionnel ?	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
Les carrés bleus, rouges ou verts indiquent les sous-fonctions renseignées par l'indicateur.														
Le couvert végétal														
Végétalisation du site	Couvert végétal permanent	Oui, perte de 0.4 ha de couvert permanent	Oui, gain de 0.6 ha de couvert permanent	Oui (gain > perte)										
Couvert végétal 1	Type de couvert	Oui, perte de 0.4 ha de boisements et roselières	Oui, gain de 0.6 ha de roselières avec faucardage	Oui (gain > perte)										
Couvert végétal 2	Type de couvert	Oui, perte de 0.33 ha de boisements	Non, peu de surface en boisement, évolution sur le long terme possible	Non										
Rugosité du couvert végétal	Type de couvert	Oui, perte de 0.33 ha de boisements	Oui, gain de 0.6 ha de roselières	Oui (gain > perte)										
Le système de drainage														
Rareté des rigoles	Rigoles	Absence de système de drainage	Absence de système de drainage	Pas de perte ni de gain fonctionnelle										
Rareté des fossés	Fossés	Absence de système de drainage	Absence de système de drainage	Pas de perte ni de gain fonctionnelle										
Rareté des fossés profonds	Fossés profonds	Absence de système de drainage	Absence de système de drainage	Pas de perte ni de gain fonctionnelle										
Végétalisation des fossés et fossés profonds	Couvert végétal	Absence de système de drainage	Absence de système de drainage	Pas de perte ni de gain fonctionnelle										

Nom de l'indicateur	Paramètre mesuré	Site impacté avec impact envisagé Présence de perte fonctionnelle ?	Site de compensation avec action écologique envisagée Présence de gain fonctionnel ?	La perte fonctionnelle est-elle vraisemblablement compensée par le gain fonctionnel ?	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrication des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
Rareté des drains souterrains	Drains souterrains	Absence de système de drainage	Absence de système de drainage	Pas de perte ni de gain fonctionnelle										
L'érosion														
Rareté du ravinement	Ravines sans couvert végétal	Absence de ravines	Absence de ravines	Pas de perte ni de gain fonctionnelle										
Végétalisation des berges	Berges sans couvert permanent	Non, pas de modification les berges de la Marmagne et de la Dhuy seront préservées pour le maintien de la continuité écologique en berge	Absence de berges	Pas de perte ni de gain fonctionnelle										
Le sol														
Acidité du sol 1	ph	Oui, artificialisation de 0.4 ha	Oui, conversion de 0.6 ha de cultures en roselière, mais non évaluable	Oui										
Acidité du sol 2	ph	Oui, artificialisation de 0.4 ha	Oui, conversion de 0.6 ha de cultures en roselière, mais non évaluable	Oui										
Matière organique incorporée en surface	Episolum humifère	Oui, artificialisation de 0.4 ha	Oui, conversion de 0.6 ha de cultures en roselière, mais non évaluable	Oui										
Matière organique enfouie	Episolum humifère enfoui	Oui, artificialisation de 0.4 ha	Oui, conversion de 0.6 ha de cultures en	Oui										

BIOTOPE – 22/03/2019

Nom de l'indicateur	Paramètre mesuré	Site impacté avec impact envisagé Présence de perte fonctionnelle ?	Site de compensation avec action écologique envisagée Présence de gain fonctionnel ?	La perte fonctionnelle est-elle vraisemblablement compensée par le gain fonctionnel ?	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrication des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
			roselière, mais non évaluable											
Tourbe en surface	Horizons histiques en surface	Oui, artificialisation de 0.4 ha	Oui, conversion de 0.6 ha de cultures en roselière, mais non évaluable	Oui										
Tourbe enfouie	Horizons histiques enfouie	Oui, artificialisation de 0.4 ha	Oui, conversion de 0.6 ha de cultures en roselière, mais non évaluable	Oui										
Texture en surface 1	Texture entre 0 et 30 cm	Oui, artificialisation de 0.4 ha	Oui, conversion de 0.6 ha de cultures en roselière, mais non évaluable	Oui										
Texture en surface 2	Texture entre 0 et 30 cm	Oui, artificialisation de 0.4 ha	Oui, conversion de 0.6 ha de cultures en roselière, mais non évaluable	Oui										
Texture en profondeur	Texture entre 30 et 120 cm	Oui, artificialisation de 0.4 ha	Oui, conversion de 0.6 ha de cultures en roselière, mais non évaluable	Oui										
Conductivité hydraulique en surface	Type de matériau entre 0 et 30 cm	Oui, artificialisation de 0.4 ha	Oui, conversion de 0.6 ha de cultures en roselière, mais non évaluable	Oui										
Conductivité hydraulique en profondeur	Type de matériaux entre 30 et 120 cm	Oui, artificialisation de 0.4 ha	Oui, conversion de 0.6 ha de cultures en roselière, mais non évaluable	Oui										

BIOTOPE – 22/03/2019

Nom de l'indicateur	Paramètre mesuré	Site impacté avec impact envisagé Présence de perte fonctionnelle ?	Site de compensation avec action écologique envisagée Présence de gain fonctionnel ?	La perte fonctionnelle est-elle vraisemblablement compensée par le gain fonctionnel ?	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
Hydromorphie	Traits d'hydromorphie	Oui, artificialisation de 0.4 ha	Oui, conversion de 0.6 ha de cultures en roselière, mais non évaluable	Oui										
Les habitats														
Richesse des grands habitats	Habitats EUNIS niveau 1	Oui, artificialisation de 0.4 ha	Oui, conversion de 0.6 ha de cultures en roselière et fourrés humides	Oui										
Equipartition des grands habitats	Habitats EUNIS niveau 1	Oui, artificialisation de 0.4 ha	Oui, conversion de 0.6 ha de cultures en roselière et fourrés humides	Oui										
Proximité des habitats	Habitats EUNIS niveau 1	Oui, artificialisation de 0.4 ha	Oui, conversion de 0.6 ha de cultures en roselière et fourrés humides	Oui										
Similarité avec le paysage	Habitats EUNIS niveau 1	Oui, artificialisation de 0.4 ha	Oui, conversion de 0.6 ha de cultures en roselière et fourrés humides	Oui										
Richesse des habitats	Habitats EUNIS niveau 3	Oui, artificialisation de 0.4 ha	Oui, conversion de 0.6 ha de cultures en roselière et fourrés humides	Oui										

BIOTOPE – 22/03/2019

Nom de l'indicateur	Paramètre mesuré	Site impacté avec impact envisagé Présence de perte fonctionnelle ?	Site de compensation avec action écologique envisagée Présence de gain fonctionnel ?	La perte fonctionnelle est-elle vraisemblablement compensée par le gain fonctionnel ?	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Dénitrication des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore	Assimilation végétale des orthophosphates	Séquestration du carbone	Support des habitats	Connexion des habitats
Equipartition des habitats	Habitats EUNIS niveau 3	Oui, artificialisation de 0.4 ha	Oui, conversion de 0.6 ha de cultures en roselière et fourrés humides	Oui										
Rareté des lisières	Limites entre les habitats EUNIS niveau 3	Oui, artificialisation de 0.4 ha	Oui, conversion de 0.6 ha de cultures en roselière et fourrés humides autour de nombreux points d'eau	Oui										
Rareté de l'artificialisation de l'habitat strate	Habitats EUNIS niveau 3	Oui, artificialisation de 0.4 ha	Oui, conversion de 0.6 ha de cultures en roselière et fourrés humides	Oui										
Rareté des invasions biologiques végétales	Espèces végétales invasives	Non concerné, absence d'espèces invasives	Non concerné, absence d'espèces invasives	Non concerné										

Le tableau suivant met en regard le nombre d'indicateurs traduisant d'une perte fonctionnelle sur les zones humides impactées et le nombre d'indicateurs traduisant d'un gain fonctionnel sur le site de compensation.

Fonctions et sous-associées (méthode nationale ONEMA/MNHN, 2016)		Zones humides impactées		Zones humides compensées	
		Nombre d'indicateurs témoignant d'une perte fonctionnelle	Nombre d'indicateurs non concernés	Nombre d'indicateurs témoignant d'un gain fonctionnel	Nombre d'indicateurs non concernés
Fonctions hydrologiques	Ralentissement des ruissellements (7 indicateurs)	1 indicateur	6 indicateurs	1 indicateur avec une équivalence fonctionnelle certaine	6 indicateurs
	Recharge des nappes (6 indicateurs)	2 indicateurs	4 indicateurs	2 indicateurs avec une équivalence probable	4 indicateurs
	Rétention des sédiments (10 indicateurs)	4 indicateurs	6 indicateurs	4 indicateurs, dont 2 avec une équivalence fonctionnelle certaine	6 indicateurs
Fonctions biogéochimiques	Dénitrification (14 indicateurs)	7 indicateurs	7 indicateurs	7 indicateurs, dont 2 avec une équivalence fonctionnelle certaine	7 indicateurs
	Assimilation végétale de l'azote (12 indicateurs)	5 indicateurs	7 indicateurs	5 indicateurs, dont 3 avec une équivalence fonctionnelle certaine	7 indicateurs
	Adsorption, précipitation du phosphore (10 indicateurs)	3 indicateurs	7 indicateurs	3 indicateurs, dont 2 avec une équivalence fonctionnelle certaine	7 indicateurs
	Assimilation végétale des orthophosphates (11 indicateurs)	4 indicateurs	7 indicateurs	4 indicateurs, dont 3 avec une équivalence fonctionnelle certaine	7 indicateurs
	Séquestration du carbone (6 indicateurs)	6 indicateurs	0 indicateur	6 indicateurs avec une équivalence fonctionnelle peu probable	0 indicateur
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Support des habitats (7 indicateurs)	6 indicateurs	1 indicateur	6 indicateurs avec une équivalence fonctionnelle	1 indicateur
	Connectivité (2 indicateurs)	2 indicateurs	0 indicateur	2 indicateurs avec une équivalence fonctionnelle	0 indicateur

Sur les zones humides impactées, ainsi que sur les sites de compensation, les paramètres concernant les systèmes de drainage et l'érosion n'évoluent pas ainsi il n'y a pas de perte ni de gain associé sur ces indicateurs pour les sous-fonctions associées. De ce fait, les sous-fonctions ralentissement du ruissellement, recharge des nappes, rétention des sédiments, dénitrification des nitrates, assimilation végétale de l'azote, adsorption/précipitation du phosphore et assimilation végétale des orthophosphates sont des fonctions pour lesquelles les zones humides ont une capacité d'expression faible à moyenne, car plus de la moitié de leurs indicateurs sont non concernés en raison d'absence sur les sites.

Sur les zones humides impactées, les pertes en termes de fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces sont les plus importantes. En effet les fonctions hydrologiques et biogéochimiques sont en partie mises en évidence par des indicateurs concernant les systèmes de drainage et l'érosion, or il s'agit de paramètres non concernés sur les zones humides identifiées. Les zones humides impactées sont soit directement associées à un milieu aquatique (bords d'étangs ou de cours d'eau), soit plutôt alimentées par les précipitations au regard d'une dépression. Les zones humides impactées dans le val de Loire, constituent des points relais, support de biodiversité au sein de la matrice paysagère de grandes cultures du val de Loire. Les cours d'eau et végétations associées, ainsi que les boisements résiduels humides constituent des éléments isolés du paysage nécessaire à la préservation de la biodiversité dans ce contexte de grandes cultures.

Sur les sites de compensation, les zones humides recrées sont associées à d'autres milieux à plus-value écologiques (prairies sèches avec exportation soit par fauche, soit par pâturage / bosquets et haies). La récréation d'un couvert végétal permanent sur les zones humides représentant 0.6 ha, associés à 13.4 ha de prairies plus ou moins sèches/bosquets et haies, permet d'apporter un réel gain sur les sous-fonctions concernant le ralentissement du ruissellement, la rétention des sédiments, la dénitrification des nitrates, l'assimilation de l'azote, l'adsorption/précipitation du phosphore et l'assimilation végétale des orthophosphates. En parallèle, **la diversité du couvert végétal créée permettra d'apporter une plus-value importante pour les fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces en recréant des espaces favorables aux espèces animales et végétales du val de Loire.**

Au regard de l'analyse menée, la stratégie de compensation du Département du Loiret avec les 0.6 ha de zones humides recrées dans le val de Loire sur les communes de Darvoy et Sandillon, associées à 13.5 ha de prairies/bosquets/haies et à 1.5 ha de mares/mouillères, répond bien aux objectifs du SDAGE Loire-Bretagne et des SAGE au regard de l'imperméabilisation de 0.4 ha de zones humides. Un gain fonctionnel est attendu pour les fonctions hydrologiques, biogéochimiques et d'accomplissement du cycle biologique des espèces au regard de la conversion de grandes cultures en zones humides avec la mise en place d'un couvert permanent et d'une diversité de milieux (ceinture d'hélophytes, prairies plus ou moins sèches, bosquets plus ou moins humides et haies).

Annexe 1 : espèces végétales dominantes par type d'habitats (relevés de 2010, BIOTOPE)

- Les pelouses pionnières sur sable à Corynéphore blanchâtre

Pour les spécialistes	Espèces caractéristiques du milieu sur l'aire d'étude
Phytosociologie : Sileno conicae-Cerastion semidecandri EUR27 : 6120*-1 Corine Biotopes : 34.12 SIEL : 3540	Corynéphore (<i>Corynephorus canescens</i>) Petite oseille (<i>Rumex acetosella</i>) Brome des toits (<i>Bromus tectorum</i>) Luzerne naine (<i>Medicago minima</i>) Plantain des sables (<i>Plantago scabra</i>) Pâturin bulbeux (<i>Poa bulbosa</i>) Pied-d'oiseau délicat (<i>Ornithopus perpusillus</i>) Jasione des montagnes (<i>Jasione montana</i>) Scléranthe annuel (<i>Scleranthus annuus</i>)

- Les pelouses à annuelles du *Thero-Airion*

Pour les spécialistes	Espèces caractéristiques du milieu sur l'aire d'étude
Phytosociologie : <i>Thero-Airion</i> Corine Biotopes : 35.2 SIEL : 3520	Téésdalie à tige nue (<i>Teesdalia nudicaulis</i>) Canche caryophyllée (<i>Aira caryophyllea</i>) Myosotis rameux (<i>Myosotis ramosissima</i>) Bec-de-grue à feuilles de ciguë (<i>Erodium cicutarium</i>) Petite oseille (<i>Rumex acetosella</i>) Brome des toits (<i>Bromus tectorum</i>) Pied-d'oiseau délicat (<i>Ornithopus perpusillus</i>) Scléranthe annuel (<i>Scleranthus annuus</i>)

- Mosaïque de prairies mésophiles et pelouses sablo-calcaires des levées

Pour les spécialistes	Espèces caractéristiques du milieu sur l'aire d'étude
Phytosociologie : Koelerio macranthae-Phleion et Brachypodio rupestris – Centaureion nemoralis ; Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis EUR27 : 6210-38 pp. Corine Biotopes : 38.2 x 34.342 SIEL : 3320 & 3530	Avoine élevée (<i>Arrhenatherum elatius</i>) Carotte sauvage (<i>Daucus carota</i>) Oseille sauvage (<i>Rumex acetosa</i>) Salsifis des prés (<i>Tragopogon pratensis</i>) Petite pimprenelle (<i>Sanguisorba minor</i>) Petit rhinanthé (<i>Rhinanthus minor</i>) Panicaut champêtre (<i>Eryngium campestre</i>) Laïche précoce (<i>Carex praecox</i>) Renoncule de Montpellier (<i>Ranunculus monspeliacus</i>) Lupins à feuilles étroites (<i>Lupinus angustifolius</i>) ...

- Prairie mésophile de fauche

Pour les spécialistes	Espèces caractéristiques du milieu sur l'aire d'étude
Phytosociologie : Arrhenatherion pp. Corine Biotopes : 38.2 SIEL : 3320	Vulpin des prés (<i>Alopecurus pratensis</i>) Houlque laineuse (<i>Holcus lanatus</i>) Fromental (<i>Arrhenatherum elatius</i>) Dactyle aggloméré (<i>Dactylis glomerata</i>) Fétuque roseau (<i>Festuca arundinacea</i>)

- La Chênaie-charmaie

Pour les spécialistes	Espèces caractéristiques du milieu sur l'aire d'étude
Phytosociologie : Quercion robori-petrae Corine Biotopes : 41.2 SIEL : 5100	Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>) Orme champêtre (<i>Ulmus minor</i>) Frêne commun (<i>Fraxinus excelsior</i>)

- Grandes cultures

Pour les spécialistes	Espèces caractéristiques du milieu sur l'aire d'étude
Phytosociologie : / Corine Biotopes : 82.11 SIEL : 6300	Brome stérile (<i>Bromus sterilis</i>) Laitue scariote (<i>Lactuca serriola</i>) Renouée des oiseaux (<i>Polygonum aviculare</i>) Séneçon commun (<i>Senecio vulgaris</i>) Bleuet (<i>Centaurea cyanus</i>) ...

- Friches

Pour les spécialistes	Espèces caractéristiques du milieu sur l'aire d'étude
Phytosociologie : / Corine Biotopes : 87.1 SIEL : ND	Alysson blanc (<i>Berteroa incana</i>) Flouve odorante (<i>Anthoxanthum odoratum</i>) Bec-de-grue à feuilles de ciguë (<i>Erodium cicutarium</i>) Chardon Roland (<i>Eryngium campestre</i>) Euphorbe petit-cyprès (<i>Euphorbia cyparissias</i>) Brome stérile (<i>Bromus sterilis</i>) Laitue scariote (<i>Lactuca serriola</i>) Renouée des oiseaux (<i>Polygonum aviculare</i>) Séneçon commun (<i>Senecio vulgaris</i>) Gaillet gratteron (<i>Galium aparine</i>) Liseron des haies (<i>Calystegia sepium</i>) Laîche hérissée (<i>Carex hirta</i>) Houlque laineuse (<i>Holcus lanatus</i>) ...

Mission d'écologue pour les phases de conception et de suivi des travaux de la déviation RD921 entre Jargeau et Saint-Denis de l'Hôtel

Prestation ponctuelle de conseil

Note technique pour réponse au mémoire en réplique du 20/01/2020

Contact : Virginie FRESNEAU – BIOTOPE – vfresneau@biotope.fr ou Rénauld BOULNOIS – BIOTOPE rboulnois@biotope.fr

La présente note se compose en 4 parties :

- 1) Méthodologie appliquée pour la délimitation des zones humides pour le dossier loi sur l'eau
- 2) Zones humides impactées
- 3) Application de la séquence ERC
- 4) Stratégie de compensation

1 Méthodologie appliquée pour la délimitation des zones humides

L'article L 211-1 du Code de l'Environnement précise que « on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ; ».

Ainsi, la présence d'une végétation non humide indique l'absence de zone humide.

La méthodologie de définition des zones humides pour le dossier loi sur l'eau a été élaborée dans le respect de l'article L 211-2 du code de l'Environnement, en concertation avec les services instructeurs et compatible avec la doctrine régionale de la DREAL Centre-Val de Loire publiée à posteriori de la constitution du dossier loi sur l'eau (Guide pour la prise en compte des zones humides dans un dossier « loi sur l'eau » ou document d'urbanisme, janvier 2016).

Cette doctrine régionale hiérarchise les critères de délimitation des zones humides présentés dans l'arrêté du 24 juin 2008 (végétation, flore et pédologie) au regard des limites de chacun. Il y est précisé que « les données issues de la pédologie apparaissent comme les plus sujettes à variation et à interprétation » (en page 11). Un logigramme est présenté et précise la démarche à mettre en œuvre afin de déterminer le caractère humide ou non d'une zone étudiée. Le premier élément à prendre en compte est la présence d'un habitat naturel caractéristique, puis l'analyse de la flore, ensuite l'analyse paysagère (conditions topographiques, trame homogène sèche ou humide ...) et enfin une analyse de la pédologie.

Il est important également de rappeler le caractère intégrateur sur le long terme de la végétation au regard des conditions de milieu, et notamment vis-à-vis de l'humidité dans le sol ; c'est le principe même de la phytosociologie qui décrit des associations végétales correspondant à un ensemble floristique forgé par les conditions écologiques abiotiques et biotiques (cf. par exemple ROYER, 2009).

Sur le critère pédologique, le « Guide d'identification et de délimitation des sols des zones humides : Comprendre et appliquer le critère pédologique de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié » écrit par l'INRA et édité par la DREAL Centre – Val de Loire en 2013, publie une carte montrant que le secteur de la déviation de Jargeau est inscrit dans un secteur dit « cas particulier » concernant le pourcentage de sols humides, en raison de la présence de FLUVIOSOLS développés dans des matériaux pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée. Ci-dessous, la carte des pourcentages de sols humides dans le département du Loiret.

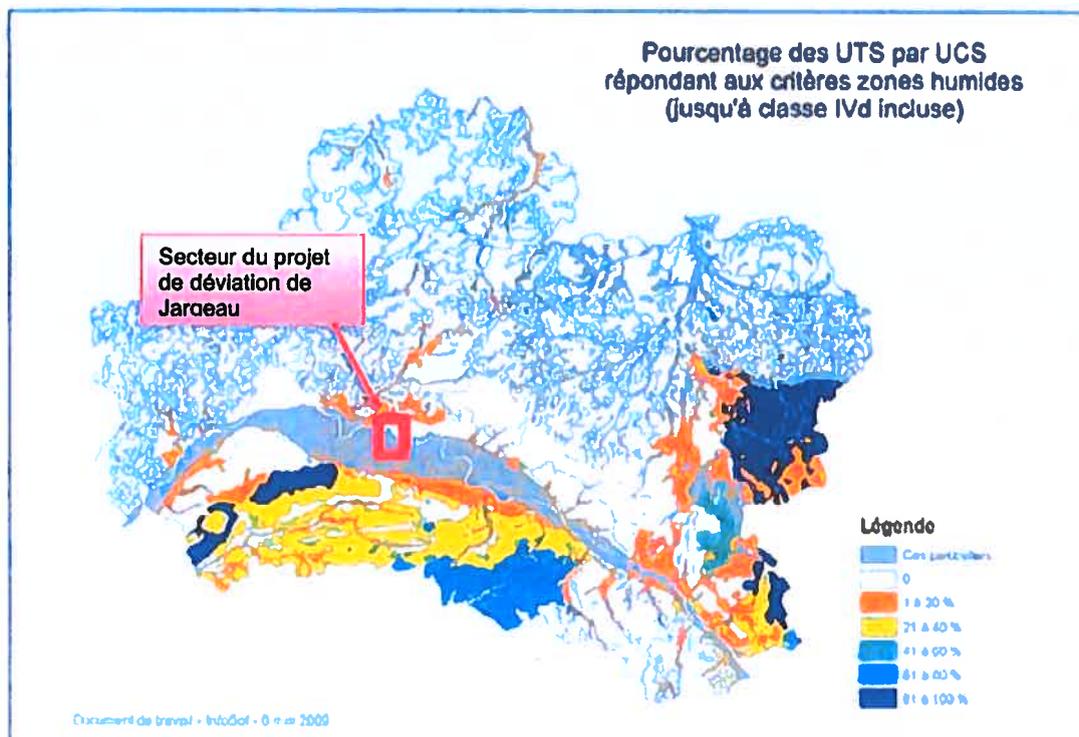


Figure 12 . Pourcentage de sols de zones humides dans le département du Loiret

Au regard de l'article L 211-1 de Code de l'Environnement, du caractère intégrateur sur le long terme de la végétation selon les conditions de milieu, du « cas particulier » d'identification des sols de zones humides mis en évidence par le travail de l'INRA en 2013, la méthodologie suivante a été retenue pour délimiter les zones humides :

- 1) Délimitation de zones humides avérées à partir de la cartographie des formations végétales, correspondant aux habitats dont le caractère humide est identifié dans l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 ;
- 2) Délimitation de zones complémentaires pour la fonctionnalité du cortège d'espèces (notamment animales) inféodées aux milieux humides sur l'aire d'étude. Ces zones correspondent à des zones dont le caractère humide n'est pas avéré mais pour lesquels l'analyse du contexte paysager aboutit à une continuité de la trame humide. Leur rôle d'habitats pour les espèces liées aux milieux humides est établi.

2 Zones humides impactées et de leurs fonctionnalités

La délimitation des zones humides a identifié sur l'emprise du fuseau d'étude (soit dans un fuseau de 100 m de part et d'autre de l'emprise de la déviation) :

- 8,4 ha de zones humides avérées ;
- 142,1 ha de zones complémentaires pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides.

Parmi ces zones humides avérées et complémentaires identifiées, les zones détruites par l'emprise du projet représentent :

- 0,4 ha de zones humides avérées
- 18,2 ha de zones complémentaires pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides.

Des impacts temporaires sont attendus au droit de l'ouvrage de franchissement de la Loire, en raison des accès pour le chantier nécessitant des travaux de défrichage. Toutefois les zones humides ne seront pas détruites (= pas

d'imperméabilisation). Les fonctionnalités hydrauliques, géochimiques et écologiques seront maintenues. Les surfaces impactées temporairement sont réparties de la manière suivante :

- 0,4 ha de zones humides avérées ;
- 0,03 ha de zones complémentaires pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides.

Délimitation des zones humides dans le fuseau d'étude et détermination des zones humides impactées				
	Zones humides avérées (ZHA)		Zones complémentaires (ZC)	
	Délimitées dans le fuseau d'étude	Impactée par l'emprise du projet	Délimitées dans le fuseau d'étude	Impactée par l'emprise du projet
Bois des Comtesses	0,03 ha	0 ha (pas d'impact)	50,32 ha	6,00 ha
Secteur des Carrières de Saint-Denis-de-l'Hôtel	0,37 ha	0,07 ha	8,42 ha	0,25 ha
Barreau en face de la laiterie de Saint-Denis-de-l'Hôtel	0 ha (pas d'impact)	0 ha (pas d'impact)	9,76 ha	1,72 ha
Bois de la Mothe	0 ha (pas d'impact)	0 ha (pas d'impact)	8,95 ha	1,04 ha
Pièce plaidée	0 ha (pas d'impact)	0 ha (pas d'impact)	11,19 ha	0,29 ha
Boisement de Latingy	0,80 ha	0,02 ha	19,42 ha	3,13 ha
Rive droite de Loire	0 ha (pas d'impact)	0 ha (pas d'impact)	2,63 ha	0,68 ha
Loire (lit mineur, sous viaduc)	5,02 ha	0,02 ha détruits au niveau des piles 0,39 ha dégradés temporairement	0,76 ha	0,01 ha détruits au niveau de la pile 0,03 ha dégradés temporairement
Val endigué Loire, en rive gauche	0,20 ha	0 ha (pas d'impact)	0,61 ha	0,19 ha
Val de Darvoy	0,22 ha	0 ha (pas d'impact)	6,89 ha	0,59 ha
Secteur de la Marmagne	0,38 ha	0,02 ha dégradés temporairement	17,11 ha	3,22 ha
Secteur de la Dhuy	1,35 ha	0,27 ha	6,04 ha	1,04 ha
TOTAL	8,34 ha	0,38 ha détruits 0,41 ha dégradés temporairement	141,1 ha	18,16 ha détruits 0,03 ha dégradés temporairement

2.1 Les zones humides du bois de Latingy

La cartographie des végétations (p.77 du dossier Loi sur l'eau) représente les grands types d'habitats en regroupant certains d'entre eux. Le code couleur de la légende « boisement » regroupe ainsi 5 habitats forestiers différents dont certains sont caractéristiques de zones humides, et d'autres non.

Sur le secteur de Latingy, le boisement est composé en majorité d'un boisement de type chênaie-charmaie (code CORINE BIOTOPES 41.2) et d'une partie dans une dépression d'aulnaie-frénaie (code CORINE BIOTOPES 44.3).

De ce fait, sur le secteur de Latingy sur le fuseau d'étude, 0,8 ha de zones humides avérées ont été identifiés, ainsi que 19,42 ha de zones complémentaires pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides.

Parmi ces zones identifiées, l'emprise du projet va détruire :

- 0,02 ha de zones humides avérées ;
- 3,13 ha de zones complémentaires pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides.

Ces surfaces impactées ont été prise en compte dans la stratégie de compensation du maître d'ouvrage.



2.2 Les zones humides de l'île de Baffait

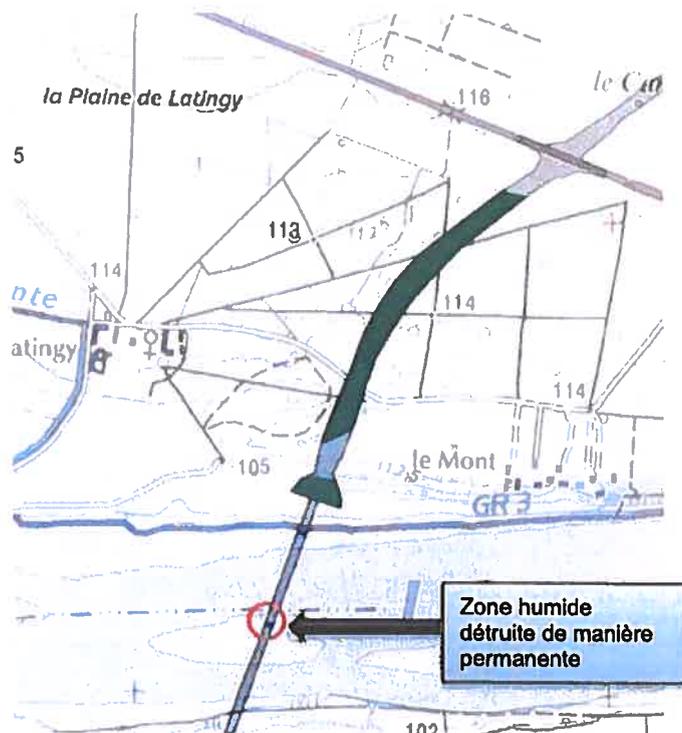
Une zone humide a été identifiée au niveau de l'île de Baffait, au regard de la présence de saulaie arbustive (code CORINE BIOTOPES 44.12).

De ce fait, sur le secteur de l'île de Baffait sur le fuseau d'étude, 2 ha de zones humides avérées ont été identifiés.

L'emprise du projet va impacter :

- 0,01 ha de zones humides avérées de manière permanente au droit de la pile du pont ;
- 0,16 ha de zone humides avérées de manière temporaire lors du broyage de la végétation pour créer les pistes d'accès temporaire au chantier pour la construction de la pile. Une fois les travaux terminés, la dynamique naturelle se remettre en place : une végétation herbacée puis arbustive se développera. Ce phénomène est assimilable à un rajeunissement. Les travaux ne perturberont pas de manière définitive le fonctionnement de la Loire, qui naturellement permet le rajeunissement de certains milieux du lit mineur lors des crues.

Ces surfaces impactées ont été prise en compte dans la stratégie de compensation du maitre d'ouvrage.



Extrait de la carte des zones humides détruites du dossier Loi sur l'eau (p.82)

2.3 Les berges de la Marmagne

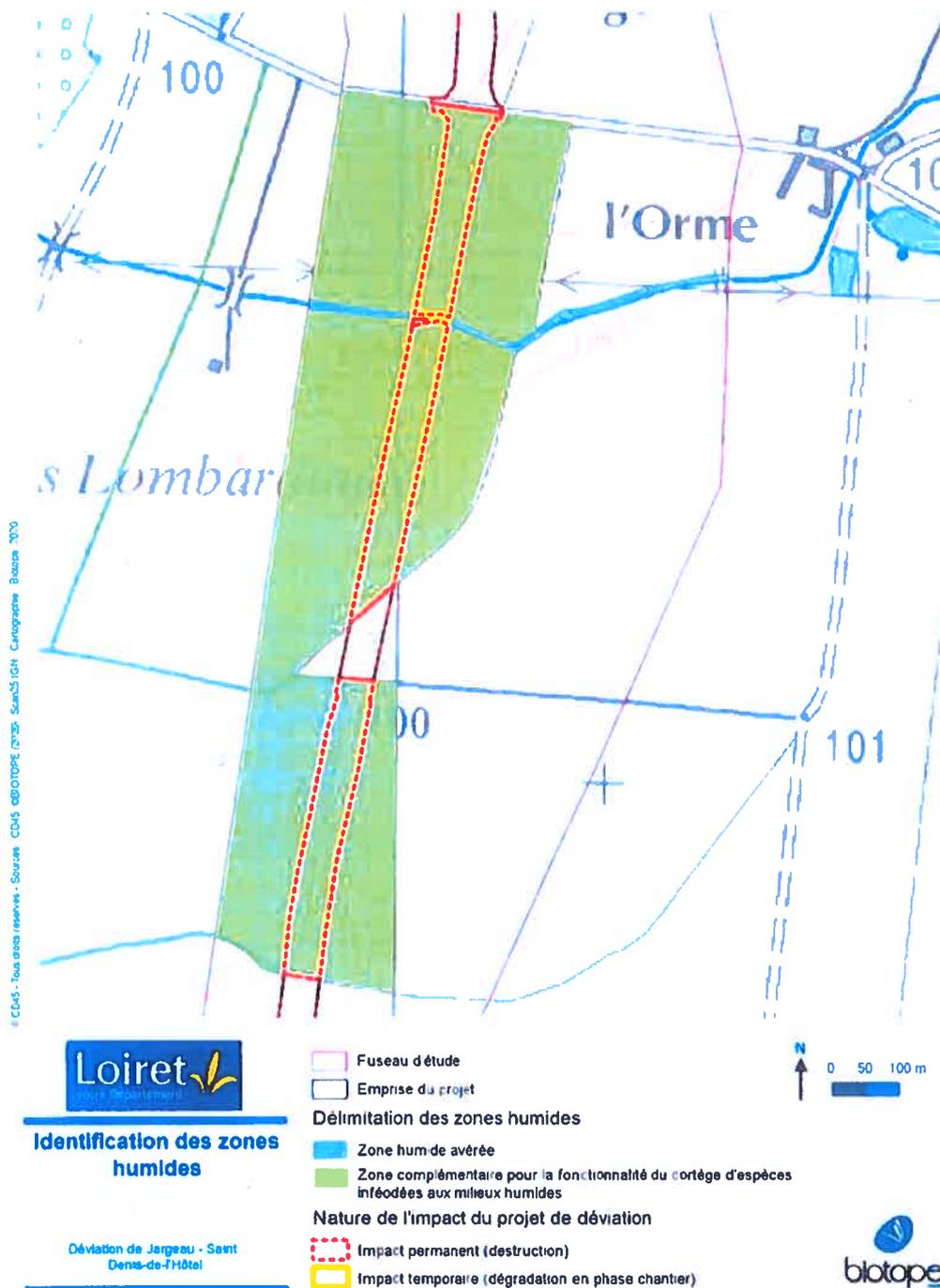
Une zone humide a été identifiée au niveau des berges de la Marmagne, au regard de la présence d'une roselière basse (code CORINE BIOTOPES 53.14), associée à des zones complémentaires pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides.

Sur le secteur de la Marmagne intégré au fuseau d'étude, 0,38 ha de zones humides avérées ont été identifiées, ainsi que 17,11 ha de zones complémentaires pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides.

L'emprise du projet va impacter :

- 0,02 ha de zones humides avérées de manière temporaire lors des travaux de construction du pont cadre devant assurer le maintien d'une berge avec roselière basse et végétation d'hélophytes permettant de maintenir une continuité terrestre en berge et des habitats caractéristiques de zones humides riveraines de cours d'eau. ;
- 3,22 ha de zones complémentaires pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides.

Ces surfaces impactées ont été prise en compte dans la stratégie de compensation du maitre d'ouvrage.



2.4 La vallée de la Dhuy

Une zone humide a été identifiée au niveau de la vallée de la Dhuy, composée de boisements de type aulnaie-frênaie (code CORINE BIOTOPES 44.3) caractéristiques de zones humides, associés à des zones complémentaires pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides (autres boisements de chânaie-charmaie - code CORINE BIOTOPES 41.2 - et fourrés arbustifs - code CORINE BIOTOPES 31.81).

Sur le secteur de la Dhuy compris dans le fuseau d'étude, 1,35 ha de zones humides avérées ont été identifiés, ainsi que 6,04 ha de zones complémentaires pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides.

L'emprise du projet va impacter de manière permanente :

- 0,27 ha de zones humides avérées ;
- 1,04 ha de zones complémentaires pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides.

Ces surfaces impactées ont été prise en compte dans la stratégie de compensation du maître d'ouvrage.

Eléments de réponse concernant la compatibilité avec le SAGE Val Dhuy Loiret

L'étude de délimitation des zones humides à l'échelle du SAGE Val Dhuy Loiret a été publiée en décembre 2014, soit à postériori du dépôt de dossier Loi sur l'eau en septembre 2014.

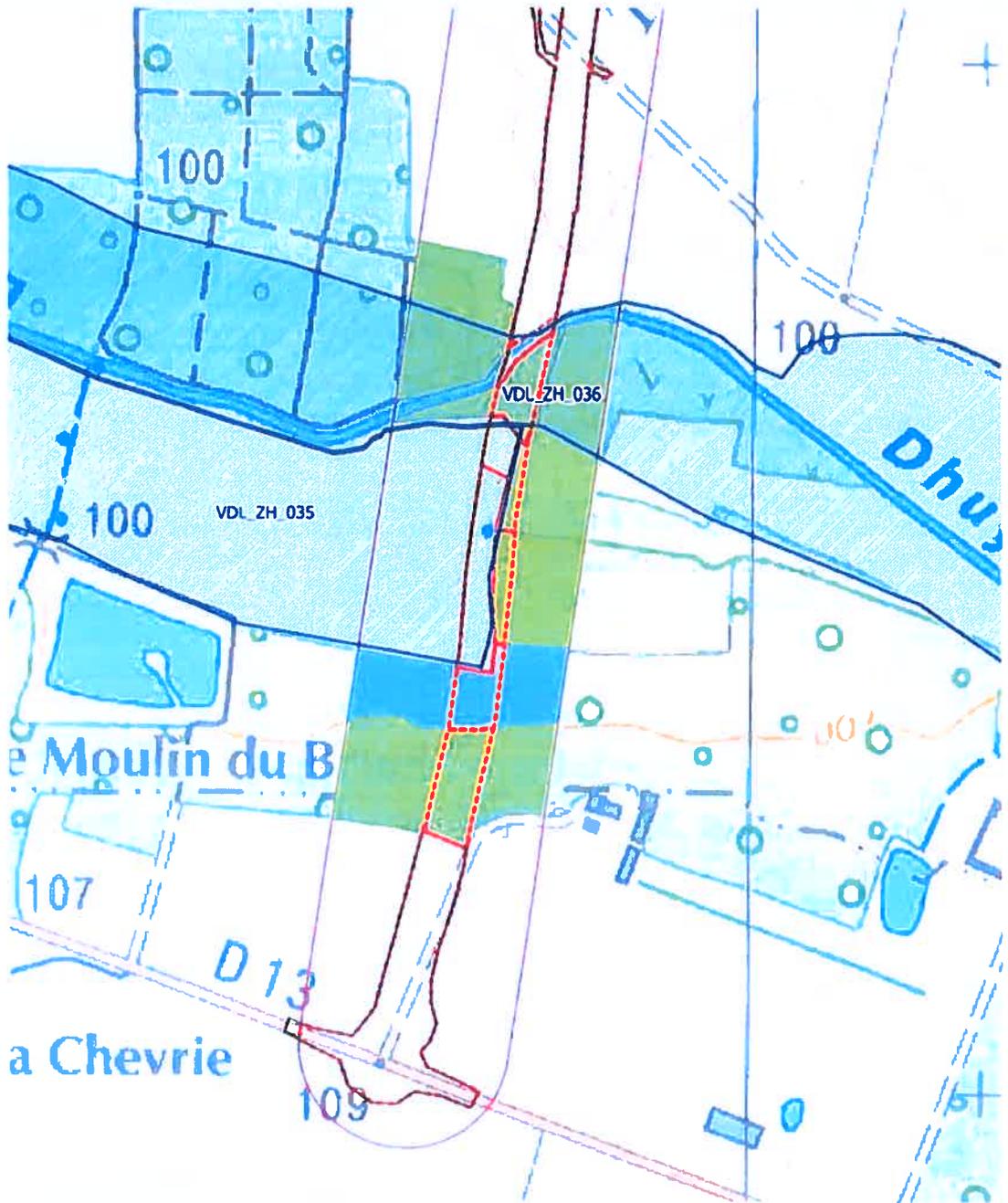
Néanmoins, lors de l'état initial du dossier « loi sur l'eau », des consultations auprès des deux structures animatrices des SAGE « Nappe de Beauce et ses milieux associés » et « Val Dhuy Loiret » ont été réalisées afin de rechercher les zones humides identifiées en suivant les préconisations du SDAGE Loire-Bretagne. Seule une pré-localisation à large échelle était alors disponible. Cette pré-localisation, antérieure à 2014, ne répondait pas à une méthodologie aussi précise que celle utilisée pour le projet de déviation de Jargeau.

Depuis 2014, une autre étude du SAGE Val Dhuy Loiret a mis en évidence 2 zones humides traversées par la déviation de Jargeau au droit de la vallée de la Dhuy :

- VDL_ZH_035 : il s'agit d'une zone humide dégradée, caractérisée par de la culture, en rive gauche de la Dhuy et en lien avec la zone humide présente en rive droite (source : Inventaire et caractérisation des zones humides et des plans d'eau sur le périmètre du SAGE Val-Dhuy-Loiret, Décembre 2014, Annexe ZH35).
- VDL_ZH_036 : Il s'agit d'une zone humide liée à la ripisylve en bordure de la Dhuy, avec des fonctions majeures concernant la biologie, l'hydraulique et l'épuration. (source : Inventaire et caractérisation des zones humides et des plans d'eau sur le périmètre du SAGE Val-Dhuy-Loiret, Décembre 2014, Annexe ZH36).

Dans le dossier Loi sur l'eau du projet (septembre 2014), la zone humide VDL_ZH_036 a été intégrée dans la démarche en faveur des zones humides en tant que zone complémentaire pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides.

Dans le dossier Loi sur l'eau du projet (septembre 2014), la zone humide VDL_ZH_035 n'a pas été identifiée dans la démarche en faveur des zones humides au regard de l'absence de végétation caractéristique des zones humides (au titre de l'arrêté de 2008 modifié), même en bordure de la zone de cultures, et de l'absence de fonction pour les espèces inféodées aux milieux humides. Toutefois, le boisement présent dans la continuité de la VDL_ZH_035 a quant à lui été intégré dans la démarche en tant que zone complémentaire pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides.



© CCd45 Tous droits réservés. Sources : CD45, BIOTOPE (2020), SANDIS IGN, Cartographie Biotope 2012



Identification des zones humides

Déviations de Jargeau - Saint Denis-de-l'Hôtel

- Fuseau d'étude
- Emprise du projet

Délimitation des zones humides

- Zone humide avérée
- Zone complémentaire pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides

Nature de l'impact du projet de déviation

- Impact permanent (destruction)
- Impact temporaire (dégradation en phase chantier)
- Zone humide du SAGE Val Dhuy Loiret



3 Séquence ERC (Eviter – Réduire – Compenser)

Dans le cadre du projet de déviation de Jargeau la séquence ERC a été mise en œuvre, dès la phase de conception du projet.

Des mesures d'évitement ont été mise en œuvre lors de la définition même du projet. La définition du projet de déviation de Jargeau a fait l'objet d'une démarche itérative, modifiant le tracé de la déviation et les caractéristiques de l'ouvrage de franchissement de la Loire afin d'éviter certains impacts sur le milieu naturel, et notamment les zones humides.

Type de mesure	Intitulé de la mesure	Numéro de la mesure
En phase conception		
Evitement	Retrait des culées de l'ouvrage du franchissement de la Loire afin de préserver les zones humides présentes en berges de la Loire, et la continuité écologique	Eléments décrits dans la partie « Description du projet »
En phase travaux		
Evitement	Evitement de la mare du Clos Yré, zone humide présentant également de forts enjeux écologiques au regard de la flore et des amphibiens.	Mise en défens de la mare au travers de la mesure RT01
En phase d'exploitation		
Réduction	Création de banquettes végétalisées pour le maintien des continuités écologiques au niveau des franchissements des cours d'eau	RE03
Réduction	Végétalisation des berges en bordure du chenal actif au niveau du franchissement de la Loire	RE04
Réduction	Enherbement naturel des fossés le long de l'axe routier	RE05
Compensation	Aménagement écologique du délaissé du Clos Yré	C03
Compensation	Aménagement écologique des Lombardiaux (densification du réseau de haies et prairies associées avec création de mares)	C05

Après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction,

- 0,4 ha de zones humides avérées seront détruites de manière permanente sur les 8,4 ha délimités dans le fuseau d'étude ;
- 0,4 ha de zones humides avérées seront dégradées temporairement en phase travaux sur les 8,4 ha délimités dans le fuseau d'étude ;
- 18,2 ha de zones complémentaires pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides seront détruits sur les 142 ha délimités sur le fuseau d'étude ;
- 0,03 ha de zones complémentaires pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides seront détruits sur les 142 ha délimités sur le fuseau d'étude.

4 Stratégie compensatoire mise en œuvre

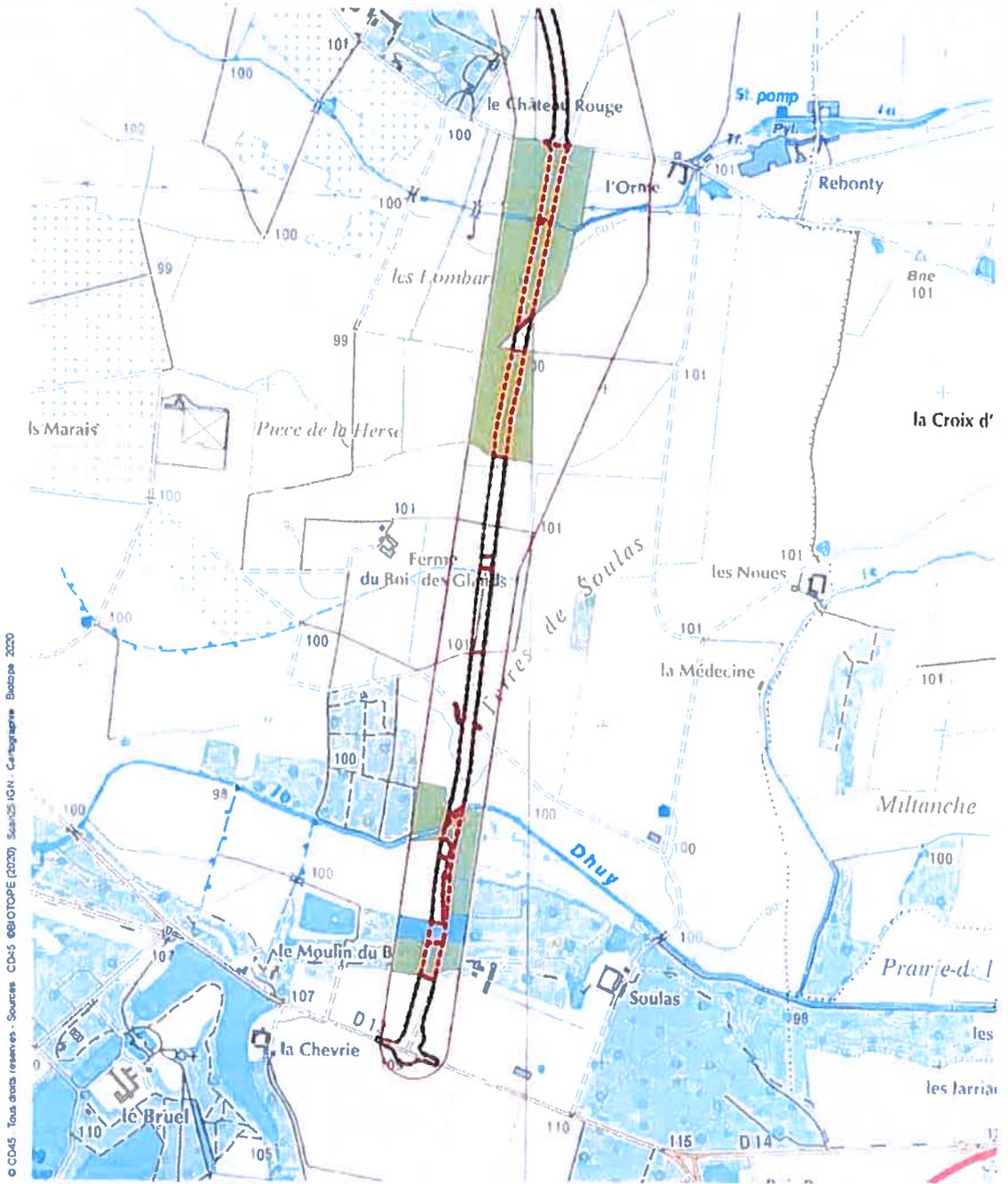
4.1 Surfaces impactées

Le projet de déviation impacte de manière permanente 0,4 ha de zones humides avérées et 18,2 ha de zones complémentaires pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides, réparties sur 12 secteurs.

Les zones humides impactées ne sont pas totalement détruites, seule une partie de leur surface est imperméabilisée représentant au maximum 20%.

	Surface de zones humides et complémentaires sur le fuseau d'étude (100m de part et d'autre du projet)	Surface de zones humides et complémentaires impactées par le projet de déviation
Bois des Comtesses	50,32 ha de boisements associés à une mare de 0,03 ha	6 ha de boisements détruits par emprise de la route
Secteur des carrières de Saint-Denis-de-l'Hôtel	8,42 ha de boisements associés à 0,37 ha de végétations humides de bords d'étangs et grèves exondées	0,25 ha de boisements et 0,07 ha de grèves exondées détruits par emprise de la route
Barreau en face de la laiterie de Saint-Denis-de-l'Hôtel	9,76 ha de boisements, pas de zone humide avérée associée	1,72 ha de boisements détruits, pas de zone humide avérée associée
Bois de la Mothe	8,95 ha de boisements, pas de zone humide avérée associée	1,04 ha de boisements détruits, pas de zone humide avérée associée
Pièce plaidée	11,19 ha de boisements, pas de zone humide avérée associée	0,29 ha de boisements détruits, pas de zone humide avérée associée
Boisement de Latingy	19,42 ha de boisements associés à 0,8 ha de boisements humides	3,13 ha de boisements et 0,02 de boisements humides détruits
Rive droite de Loire	2,63 ha de boisements, pas de zone humide avérée associée	0,68 ha de boisements détruits, pas de zone humide avérée associée
Loire (lit mineur)	5,02 ha de boisement humides associés à 0,76 ha de fourrés arbustifs	0,02 ha de boisements humides détruits au niveau des piles
Val endigué de la Loire, en rive gauche	0,20 ha de zones humides associées à 0,61 ha de boisements	0,19 ha de boisements détruits
Val de Darvoy	0,22 ha de zones humides (mare), associée à 6,89 ha de boisements	0,59 ha de boisements détruits
Secteur de la Marmagne	0,38 ha de zones humides en berges associées à 17,11 ha de boisements	3,22 ha de boisements détruits,
Secteur de la Dhuy	1,35 ha de boisements humides associés à 6,04 ha de boisements	1,31 ha de boisements détruits, dont 0,3 ha en zones humides

Les cartes suivantes présentent les zones humides définies sur l'ensemble du fuseau d'étude sur une bande de 100 m de part et d'autre du projet.



© CD45 - Tous droits réservés - Sources : CD45, ©BIOTOPE (2020), Surois IGN - Cartographie Biotope 2020

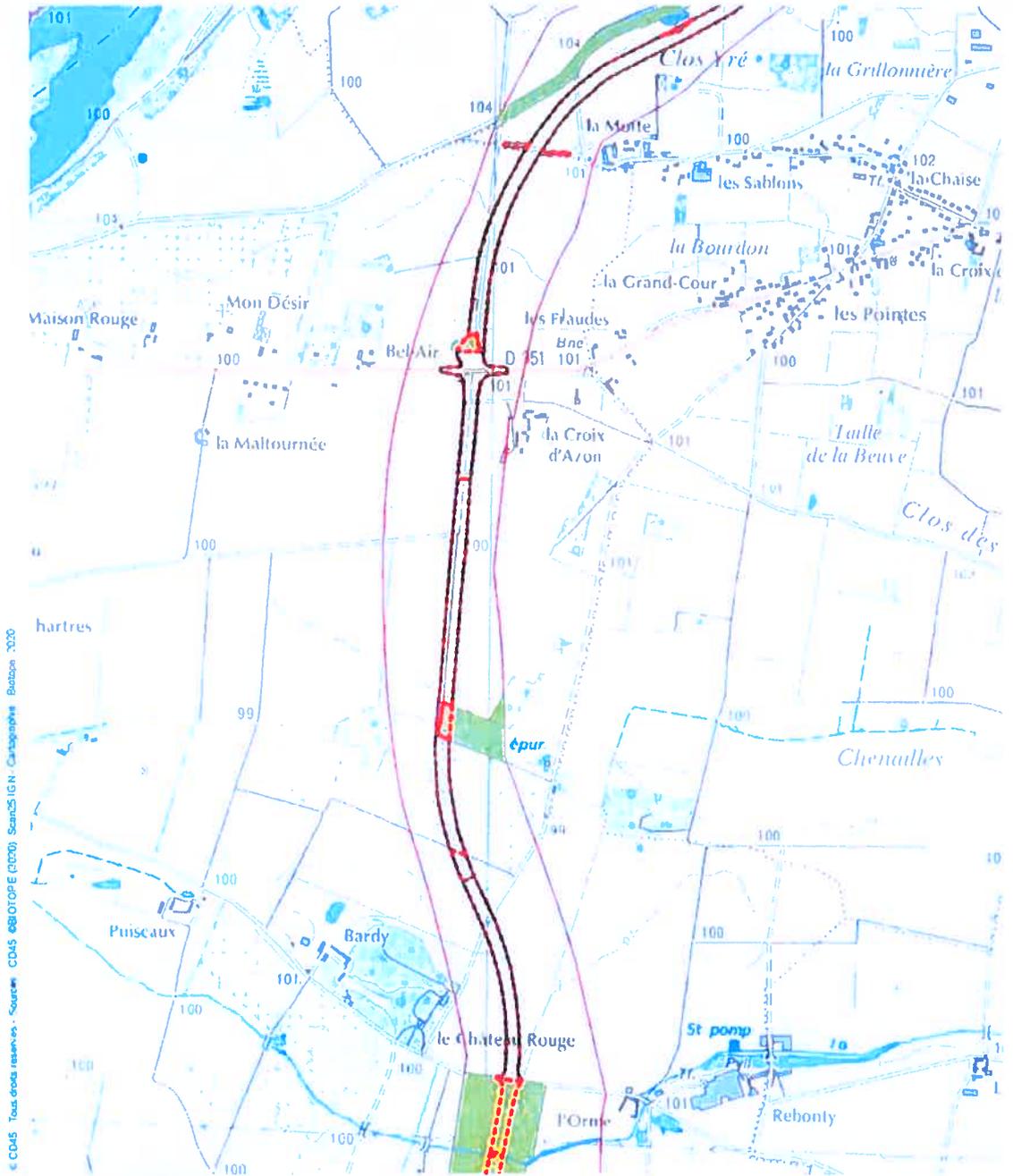


Identification des zones humides

Déviation de Jargeau - Saint Denis-de-l'Hôtel

- Fuseau d'étude
- Emprise du projet
- Délimitation des zones humides**
- Zone humide avérée
- Zone complémentaire pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides
- Nature de l'impact du projet de déviation**
- Impact permanent (destruction)
- Impact temporaire (dégradation en phase chantier)





© CD45 Tous droits réservés. Sources : CD45 ©BIOTOPE (2020), ScansIGN, Cartographie Blotope 2020



Identification des zones humides

Déviations de Jargeau - Saint-Denis-de-l'Hôtel

- Fuseau d'étude
- Emprise du projet
- Délimitation des zones humides**
- Zone humide avérée
- Zone complémentaire pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides
- Nature de l'impact du projet de déviation**
- Impact permanent (destruction)
- Impact temporaire (dégradation en phase chantier)



TA-Orléans 1900292 - reçu le 16 mars 2020 à 18:56 (date et heure de métropole)



© CD45 - Tous droits réservés. Sources : CD45 - BIOTOPE (2020) - Scaud25 IGN - Cartographie Biotope 2020



Identification des zones humides

Déviation de Jargeau - Saint-Denis-de-Hôtel

- Fuseau d'étude
- Emprise du projet
- Délimitation des zones humides**
- Zone humide avérée
- Zone complémentaire pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides
- Nature de l'impact du projet de déviation**
- Impact permanent (destruction)
- Impact temporaire (dégradation en phase chantier)



TA-Orléans 1900292 - reçu le 16 mars 2020 à 18:56 (date et heure de métropole)



© CD45 - Tous droits réservés. Sources : CD45 - BIOTOPE 13/02/20 - Scans25 IGIN - Cartographe - Blotope 2020

Loiret
votre département

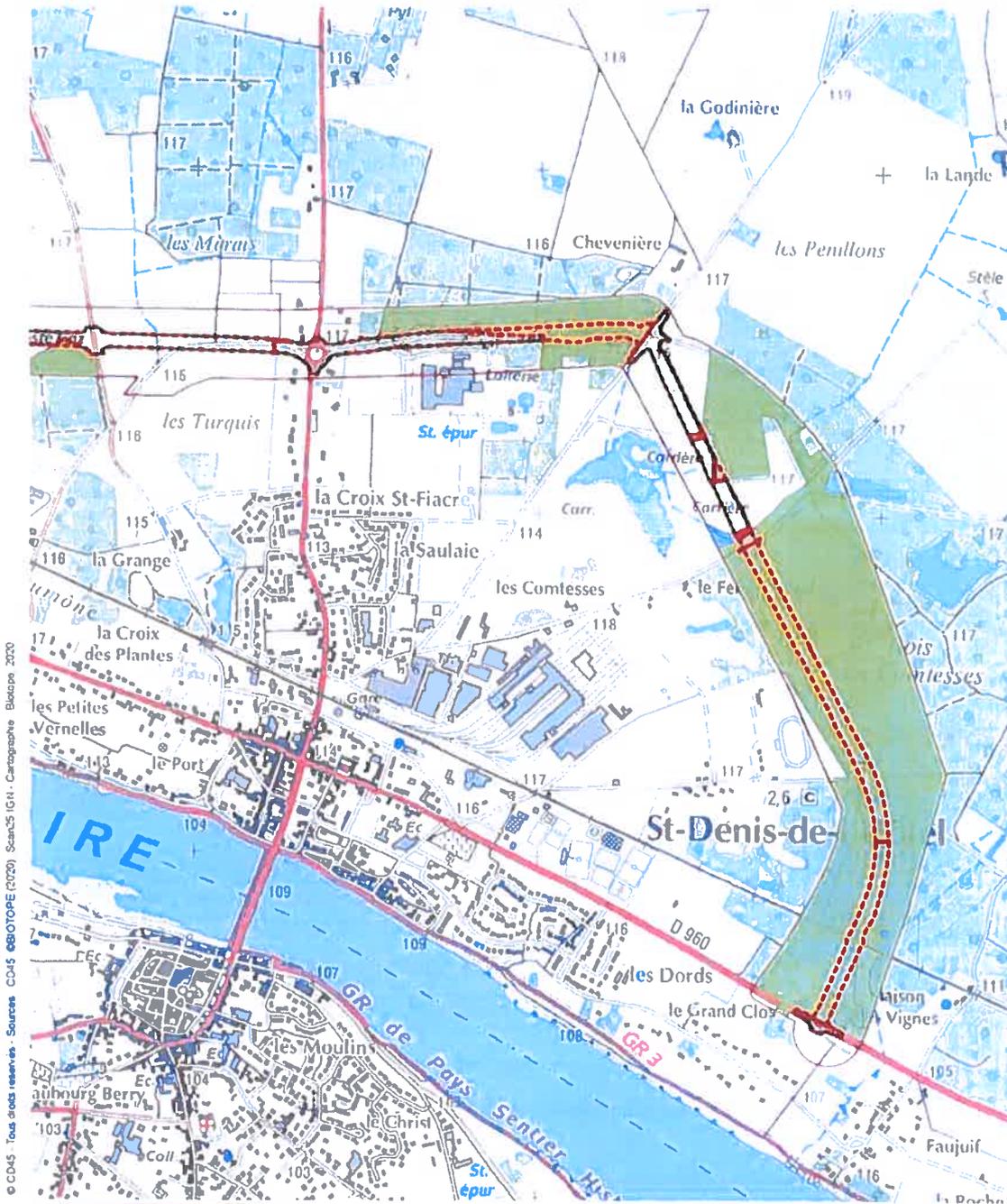
Identification des zones humides

Déviaton de Jargeau - Saint Denis-de-l'Hôtel

- Fuseau d'étude
 - Emprise du projet
- Délimitation des zones humides**
- Zone humide aérée
 - Zone complémentaire pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides
- Nature de l'impact du projet de déviation**
- Impact permanent (destruction)
 - Impact temporaire (dégradation en phase chantier)



TA-Orléans 1900292 - reçu le 16 mars 2020 à 18:56 (date et heure de métropole)



© CD45 - Tous droits réservés - Sources : CC45 - BIOTOPE (2020) - ScanOS (IGN) - Cartographie Biotope 2020



Identification des zones humides

Déviaton de Jargeau - Saint Denis-de-Hôtel

- Fuseau d'étude
- Emprise du projet
- Délimitation des zones humides**
- Zone humide avérée
- Zone complémentaire pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides
- Nature de l'impact du projet de déviation**
- Impact permanent (destruction)
- Impact temporaire (dégradation en phase chantier)



4.2 Besoin compensatoire

La stratégie de compensation proposée répond aux surfaces impactées de zones humides avérées ainsi qu'aux zones complémentaires pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides (soit un total avant pondération de 18,6 ha).

Afin de déterminer le besoin en surface compensatoire, une matrice de calcul a été mise en place définissant un coefficient multiplicateur allant de 1 à 2,5 en fonction de l'habitat présent sur chaque entité impactée.

Ce coefficient tient compte du caractère humide ou non de l'habitat, de la présence de flore patrimoniale et de la fonction d'habitat (de reproduction, d'alimentation, de transit ou de repos) pour la faune liée aux milieux humides.

Matrice du coefficient de qualité de fonctionnalité écologique des habitats d'espèces inféodées aux milieux humides				
	<i>Flore humide patrimoniale</i>	<i>Habitat de reproduction pour les amphibiens et/ou habitat nécessaire au développement larvaire des odonates</i>	<i>Habitats terrestres pour les amphibiens, odonates et reptiles</i>	<i>Absence de fonction d'habitats pour les amphibiens, odonates et reptiles</i>
<i>Habitat humide (= zone humide avérée au sens de l'arrêté de 2008, modifié)</i>	Coefficient multiplicateur de 2,5	2,5	2	1,5
<i>Habitat non caractéristique de zones humides</i>	2*	2	1,5 si intérêt moyen à fort pour les amphibiens, odonates et reptiles	0 (secteurs non retenus en zones complémentaires, pas de besoin compensatoire)
			1 si intérêt faible à moyen pour les amphibiens, odonates et reptiles	

* : le cas de présence simultanée de flore humide patrimoniale en habitat non caractéristique des zones humides au sens de l'arrêté de 2008 modifié se présente dans les cas suivants :

- Présence ponctuelle d'individu(s) de flore humide patrimoniale pionnière en zone de labour ;
- Ou présence ponctuelle d'individu(s) de flore humide patrimoniale au sein de végétations sèches sur substrats sableux filtrants (friches sèches sur terrasses sableuses de la Loire).

L'application de ce coefficient de qualité de fonctionnalité écologique permet de calculer une surface à compenser en hectares équivalents-qualité.

Pour une zone donnée, sa surface équivalente en hectares équivalents-qualité correspond à la formule suivante :

$$\text{Surface en équivalent-qualité} = \text{Surface de la zone} \times \text{coefficient de qualité.}$$

Ces surfaces en hectares équivalent-qualité sont ensuite sommées pour déterminer la surface totale d'habitats d'espèces inféodées aux milieux humides à compenser en ha équivalent-qualité.

Surface total d'habitats d'espèces inféodées aux milieux humides à compenser (ha équivalent-qualité) = Σ surface d'habitats d'espèces inféodées aux milieux humides impactés (ha) x coefficient de qualité de fonctionnalité écologique

Surface d'habitats d'espèces inféodées aux milieux humides à compenser = 22,5 ha équivalents-qualité

4.3 Mesures compensatoires

La stratégie de compensation des habitats d'espèces inféodées aux milieux humides dans le cadre du projet de déviation de Jargeau a pour objectif un réel gain de fonctionnalité écologique pour le réseau de zones humides du val ligérien local.

L'état initial identifie très peu de zones humides avérées (0,4 ha) sur l'emprise mais une surface plus importante de zones complémentaires pour la fonctionnalité du cortège des espèces de milieux humides (18,2 ha).

Cette tendance peut être reportée à une plus grande échelle sur l'ensemble du val de Darvoy.

Le principe de la stratégie de compensation proposée ici centré sur la fonctionnalité écologique des zones humides au sein du val de Darvoy. Il s'agit de créer des habitats nécessaires aux espèces des milieux humides tout en améliorant la fonctionnalité écologique des zones humides du val de Darvoy.

Les surfaces de compensation sont calculées à partir de la même matrice de coefficient de qualité de fonctionnalité écologique. L'objectif est d'obtenir une surface de compensation d'habitats d'espèces inféodées aux milieux humides équivalente à la surface d'habitats impactés en ha équivalent-qualité.

Deux mesures compensatoires et une mesure d'accompagnement sont proposées à ce titre dans le dossier global étude d'impact / loi sur l'eau :

- Aménagement écologique du délaissé avec mise en place d'un plan de gestion écologique et conservation de la mare du Clos Yré dans le val de Darvoy (aménagement de 0,5 ha de mares et mouillères en connexion avec 4,5 ha d'habitats terrestres pour les amphibiens, associé à des passages pour les amphibiens sous la future déviation).
- La densification du réseau de haies, des prairies associées avec création de mouillères au niveau des Lombardiaux dans le val de Darvoy (aménagement de 1 ha de mares et mouillères en connexion avec 9 ha d'habitats terrestres de type prairies et haies).
- Aménagement écologique d'un réseau de fossés parallèle à la déviation pour collecter les eaux naturelles. Ce réseau de fossés ne collecte pas les eaux de ruissellement issues de la chaussée, mais les eaux claires du bassin versant, non polluées par les hydrocarbures de la route.

Stratégie de compensation des habitats d'espèces inféodées aux milieux humides		
Aménagement écologique du délaissé au niveau de la mare du Clos Yré	Densification du réseau de haies, prairies associées avec création de mouillères	Réseau de fossés pour la collecte des eaux naturelles
Création de plusieurs mares et mouillères avec ceinture d'hélophytes (roselières basses, ceinture d'hélophytes...), associées à des prairies humides à sèches et des bosquets Mares et mouillères : 0,5 ha ; coefficient =2,5 (considérées comme des zones humides au regard de leur caractère temporaire) Habitats terrestres : 4,5 ha ; coefficient = 1,5 Surface compensées en ha équivalent-qualité = $0,5 \times 2,5 + 4,5 \times 1,5 = 8$ ha équivalent-qualité	Création de mares et mouillères dans un contexte bocager avec des prairies plus ou moins humides, des linéaires de haies et des bosquets : Mares et mouillères : 1 ha ; coefficient =2,5 (considérées comme des zones humides au regard de leur caractère temporaire) Habitats terrestres : 9 ha ; coefficient = 1,5 Surface compensées en ha équivalent-qualité = $1 \text{ ha} \times 2,5 + 9 \text{ ha} \times 1,5 = 16$ ha équivalent-qualité	Fossé de collecte des eaux naturelles le long de la déviation : 4,23 ha (habitats terrestres pour les amphibiens, ponctuellement possibilités de reproduction les années de fortes pluviométries) Coefficient équivalent-qualité : 1,5 Surface compensées en ha équivalent-qualité = $4,23 \text{ ha} \times 1,5 = 6,3$ ha équivalent-qualité
Surface totale de compensation = 19,23 ha = 30,3 ha équivalent-qualité		

La stratégie de compensation proposée permet la création/restauration de 30,3 ha équivalents-qualité d'habitats d'espèces inféodées aux milieux humides en contrepartie des 22,5 ha équivalent qualité impactés.

Sur le terrain la surface couverte par ces mesures est de 19,23 ha au regard des 18,6 ha détruits.

4.4 Analyse de l'équivalence fonctionnelle

A titre d'information, le référentiel ONEMA / MNHN, 2016 d'évaluation des fonctions des zones humides identifie trois fonctions pour les zones humides :

- Les fonctions hydrologiques : ralentissement des ruissellements, recharge des nappes, rétention des sédiments ;
- Les fonctions biogéochimiques : dénitrification, assimilation végétale de l'azote, adsorption, précipitation du phosphore, assimilation végétale des orthophosphates, séquestration du carbone ;
- Les fonctions d'accomplissement du cycle de vie des espèces : support des habitats, connexion des habitats.

Sur les zones impactées

L'indicateur (au sens ONEMA / MNHN, 2016) le plus impacté est celui concernant le couvert végétal, puisque que le projet va imperméabiliser les sols sur l'emprise de la future chaussée, et ainsi transformer des habitats naturels supports de biodiversité en zones impropres à la biodiversité. **La fonction d'accomplissement du cycle de vie est donc la fonction la plus impactée.**

Les fonctions hydrologique et biochimiques sont en partie mises en évidence par des indicateurs concernant les systèmes de drainage et l'érosion or ces paramètres ne sont pas modifiés par le projet. Les zones humides impactées sont soit directement associées à un milieu aquatique (bords d'étangs ou de cours d'eau), soit plutôt alimentées par les précipitations au regard d'une dépression.

Les zones humides impactées (berges de cours d'eau, végétations associées et boisements humides) constituent des éléments relais au sein de cette portion du val de Loire, supports de biodiversité dans une matrice paysagère dominée par les grandes cultures.

Sur les sites de compensation

Les zones humides recréées (mares et mouillères) sont associées à d'autres milieux à plus-value écologique (prairies humides à sèches, bosquets et haies).

La recréation d'un couvert végétal permanent sur les zones humides recréées permet d'apporter un réel gain sur les sous-fonctions (au sens ONEMA / MNHN, 2016) concernant le ralentissement du ruissellement, la rétention des sédiments, la dénitrification des nitrates, l'assimilation de l'azote, l'adsorption/précipitation du phosphore et l'assimilation végétale des orthophosphates

De plus, la mesure de création d'un réseau complémentaire de fossés enherbés parallèles à la route, collectant les eaux naturelles, permettra de créer des zones humides complémentaires intéressantes pour la biodiversité et notamment pour les amphibiens.

Au regard de l'analyse menée, la stratégie de compensation du Département du Loiret avec les 1,5 ha de zones humides recréées (mares et mouillères avec végétations aquatiques et humides) dans le val de Loire sur les communes de Darvoy et Sandillon, associées à 13,5 ha de prairies/bosquets/haies, répond aux objectifs du SDAGE Loire-Bretagne et des SAGE au regard de l'imperméabilisation de 18,6 ha de zones humides et zones complémentaires pour la fonctionnalité du cortège d'espèces inféodées aux milieux humides.

La diversité du couvert végétal créée permettra d'apporter une plus-value importante pour les fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces en recréant des espaces favorables aux espèces animales et végétales du val de Loire.

Un gain fonctionnel est également attendu pour les fonctions hydrologiques et biogéochimiques au regard de la conversion de grandes cultures en zones humides avec la mise en place d'un couvert permanent et d'une diversité de milieux (ceinture d'hélophytes, prairies plus ou moins sèches, bosquets plus ou moins humides et haies).
