

NOTE TECHNIQUE

CONTRE-CANAUX DU RHIN – DOSSIER CNPN

Projet Strasbourg : DIGUES Strasbourg - Confortement CC érosion interne

Référence H-30575713-2019-000103

Date 19/04/2019

Indice B

159 **page(s)**

0 **annexe(s)**

Résumé	<i>Ce document constitue le dossier de dérogation « Espèces protégées » pour les travaux des digues du Rhin</i>	
Unité propriétaire	CIH	
Sous-Unité	GEH RHIN	
Site	STRASH \ STRASBOURG	
Entité rédactrice	30575713 - SERVICE ENVIRONNEMENT ET SOCIETE	
Auteur(s)	SPETZ / ALDEBERT	
EOTP	E113/RHGC18/IHSTRAS-CCCE	
Accessibilité <small>(Classification et règles de protection des informations d'EDF SA, DSIE-2017-000046.)</small>	Confidentiel	(Lister nominativement en page 2 Diffusion : les personnes destinataires)
	Restreint	(Indiquer explicitement en page 2 Diffusion : les destinataires (nom ou fonction) ou de manière implicite le périmètre restreint retenu : Projet, groupe de personnes, ...)
	Interne	(Indiquer le périmètre d'accès retenu : EDF SA, Direction, Division, Entité, Projet, Liste de diffusion)
	Libre	(Accessible à tout public interne ou externe EDF SA)

SIGNATURES						
Date	Rédacteur(s)		Vérificateur(s)		Approbateur(s)	
	Nom	Visa	Nom	Visa	Nom	Visa
19.04.2019	ECOSCOPI / ING'EUROP	-	LAPIERRE G.		B. LANDRU	

LIEU DE CONSERVATION	
Original papier	Original numérique
ALX	ALX

DIFFUSION INTERNE AU CIH			
Destinataire	Département / Service	Nb ex.	Format
ROUSSELET R.	GC	1	PDF

DIFFUSION EXTERNE AU CIH			
Destinataire	Organisme	Nb ex.	Format
ALDEBERT C.	INGEUROP'	1	PDF
MERMET-GRANDFILLE L.	UPEst	1	PDF
POULY C.	UPEst	1	PDF
DEVERNOIS V.	INGEUROP'	1	PDF

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS		
Ind.	Date	Nature des évolutions
A	19/04/2019	Création du document
B	16/05/2019	Petites modifications

SOMMAIRE

1. PREAMBULE – PRESENTATION DE LA DEMANDE	8
1.1 CONTEXTE DE LA DEMANDE	8
1.2 RAPPEL DE LA REGLEMENTATION.....	8
1.3 ESPECES CONCERNEES PAR LA DEMANDE DE DEROGATION	8
2. FORMULAIRES CERFA.....	10
3. DEMANDEUR, PRESENTATION DU PROJET ET JUSTIFICATION.....	14
3.1 IDENTITE DU DEMANDEUR.....	14
3.2 PRESENTATION DU PROJET	15
3.2.1 Localisation du projet.....	15
3.2.2 Présentation technique simplifiée du projet.....	16
3.2.2.1 Description des digues RG du Rhin Nord.....	16
3.2.2.2 Description et rôle du contre-canal.....	18
3.2.2.3 Travaux de réhabilitation des contre-canaux des digues RG du Rhin Nord.....	19
3.2.3 Calendrier et phasage du projet.....	20
3.2.3.1 Passage pré-travaux.....	20
3.2.3.2 Travaux préparatoires	20
3.2.3.3 Travaux de réhabilitation des contres-canaux	21
3.2.3.4 Phasage des terrassements.....	21
3.2.3.5 Phases de latence	24
3.2.3.6 Cas particuliers	25
3.2.3.7 Remise en état du site	27
3.2.3.8 Essais et contrôles.....	27
3.2.3.9 Accès au chantier	28
3.2.3.10 Zones de stockage et installations de chantier	28
3.2.3.11 Période des travaux	28
3.2.4 Autres procédures applicables au projet.....	29
3.3 JUSTIFICATION DU PROJET AU REGARD DES DISPOSITIONS DE L'ARTICLE L.411-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT	29
3.3.1 Justification de l'intérêt public majeur du projet.....	29
3.3.2 Justification de l'absence de solutions alternatives	29
3.4 PRESENTATION ET JUSTIFICATION DES ZONES D'ETUDE.....	29

3.4.1	Biefs concernés	29
3.4.2	Tronçons de travaux	30
3.4.3	Périmètres d'inventaires	31
3.4.3.1	Définition des zones d'étude	31
3.4.3.2	Zone d'étude immédiate.....	31
3.4.3.3	Zone d'étude rapprochée	31
3.4.3.4	Zone d'étude éloignée.....	31
4.	DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE – ESPECES PROTEGEES INVENTORIEES.....	32
4.1	ETUDES REALISEES.....	32
4.1.1	Bief de Strasbourg (RAINETTE)	32
4.1.1.1	Equipe missionnée.....	32
4.1.1.2	Les dates de prospection et conditions météorologiques	32
4.1.2	Biefs de Gerstheim et Rhinau (THEMA Environnement).....	33
4.1.2.1	Equipe missionnée.....	33
4.1.2.2	Les dates de prospections	34
4.1.3	Bief de Marckolsheim (ECOSCOP)	34
4.1.3.1	Equipe missionnée.....	34
4.1.3.2	Les dates de prospections	35
4.2	FLORE ET HABITATS – RESULTATS SYNTHETIQUES ET ENJEUX.....	36
4.2.1	Habitats naturels.....	36
4.2.2	La flore protégée et/ou patrimoniale	37
4.2.3	Enjeux vis-à-vis de la flore protégée et incidences potentielles.....	38
4.3	FAUNE – RESULTATS SYNTHETIQUES ET ENJEUX	38
4.3.1	Insectes	38
4.3.1.1	Principaux résultats.....	39
4.3.1.2	Enjeux vis-à-vis des espèces protégées et incidences potentielles.....	45
4.3.2	Avifaune	46
4.3.2.1	Principaux résultats.....	46
4.3.2.2	Enjeux vis-à-vis des espèces protégées et incidences potentielles.....	50
4.3.3	Amphibiens et reptiles	51
4.3.3.1	Principaux résultats.....	51
4.3.3.2	Enjeux vis-à-vis des espèces protégées et incidences potentielles.....	53

4.4	SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES RECENSES SUR L'AIRE D'ETUDE	54
5.	PRESENTATION DES ESPECES PROTEGEES CONCERNEES PAR LA DEMANDE DE DEROGATION	56
5.1	FLORE – LA MINUARTIE HYBRIDE (<i>MINUARTIA HYBRIDA</i>)	56
5.1.1	Ecologie.....	56
5.1.2	Statuts et réglementation	56
5.1.3	Etat de conservation en France	57
5.1.4	Etat de conservation en Alsace	58
5.1.5	Etat de conservation à l'échelle locale	59
5.2	FLORE – LA LAICHE FAUX-SOUCHET (<i>LEERSIA ORYZOIDES</i>)	60
5.2.1	Ecologie.....	60
5.2.2	Statuts et réglementation	60
5.2.3	Etat de conservation en France	61
5.2.4	Etat de conservation en Alsace	61
5.2.5	Etat de conservation à l'échelle locale	62
5.3	INSECTES – L'AGRION DE MERCURE.....	63
5.3.1	Ecologie / phénologie	63
5.3.2	Statuts et réglementation	63
5.3.3	Etat de conservation en France	64
5.3.4	Etat de conservation en Alsace	65
5.3.5	Etat de conservation à l'échelle locale	66
6.	EVALUATION DES IMPACTS ET MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION DES IMPACTS.....	67
6.1	PREAMBULE.....	67
6.2	IMPACTS SUR LA MINUARTIE HYBRIDE	67
6.3	IMPACTS SUR LA LAICHE FAUX-SOUCHET.....	68
6.4	IMPACTS SUR L'AGRION DE MERCURE	68
6.5	DESCRIPTION DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	71
6.5.1	Rappels de mesures intégrées au projet.....	71
6.5.1.1	Passage de vérification en préalable aux travaux	71
6.5.1.2	Période de réalisation des travaux	71
6.5.1.3	Déplacement des herbiers aquatiques	71
6.5.1.4	Sens de progression du chantier.....	72

6.5.1.5	Conservation et réimplantation de la banque de graine.....	72
6.5.2	Mesures et recommandations complémentaires.....	72
6.5.2.1	Mesure spécifique à la Laïche faux-souchet (<i>Carex pseudocyperus</i>)	72
7.	EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS ET MESURES DE COMPENSATION	73
8.	MODALITES DES SUIVIS	73
8.1	SUIVI DE CHANTIER	73
8.2	PHASAGE DES SUIVIS POST-TRAVAUX	74
8.3	SUIVI DE LA REPRISE DES HERBIERS ET DES HABITATS TERRESTRES....	74
8.3.1	Habitats terrestres	74
8.3.2	Habitats aquatiques et palustres.....	74
8.3.3	Flore	75
8.4	SUIVI DES METAPOPOPULATIONS D'AGRION DE MERCURE	75
8.5	COMPTE-RENDUS	76
8.6	ESTIMATION FINANCIERE.....	76
9.	ANNEXES.....	77
9.1	CARTE DE LOCALISATION DES PROJETS.....	77
9.2	METHODOLOGIE DES INVENTAIRES	86
9.2.1	Etudes sur le bief de Strasbourg (Rainette Grand Est)	86
9.2.1.1	La flore et les habitats	86
9.2.1.2	L'avifaune	88
9.2.1.3	L'herpétofaune	90
9.2.1.4	L'entomofaune	91
9.2.1.5	La mammalofaune	91
9.2.2	Etudes sur les biefs de Rhinau et Gerstheim (THEMA Environnement)....	92
9.2.2.1	Méthode générale de prospections	92
9.2.2.2	Méthode d'investigations sur les milieux naturels.....	92
9.2.2.3	Méthode d'investigations sur la flore	93
9.2.2.4	Méthode d'investigations sur les oiseaux	93
9.2.2.5	Méthode d'investigations sur les insectes	93
9.2.2.6	Méthode d'investigations sur les reptiles et amphibiens	93
9.2.2.7	Méthode d'investigations sur les mammifères	93
9.2.3	Etudes sur le Bief de Marckolsheim (Ecoscop)	94

9.2.3.1	Cartographies d'habitats naturels et recherches d'espèces patrimoniales.....	94
9.2.3.2	Inventaires faunistiques	94
9.2.3.3	Evaluation des sites et des espèces	96
9.3	LOCALISATION DE CAREX PSEUDOCYPERUS.....	97
9.4	LOCALISATION DE MINUARTIA HYBRIDA.....	99
9.5	LOCALISATION DE L'AGRION DE MERCURE.....	109
9.6	LOCALISATION DU CUIVRE DES MARAIS.....	156

1. PREAMBULE – PRESENTATION DE LA DEMANDE

1.1 CONTEXTE DE LA DEMANDE

Sur le linéaire franco-allemand du Rhin, EDF exploite la centrale nucléaire de Fessenheim ainsi que 12 centrales hydroélectriques, dont 4 en collaboration avec EnBW, le partenaire allemand d'EDF. La force motrice du Rhin permet de produire l'équivalent des deux tiers de la consommation électrique alsacienne. L'Unité de Production Est (UP Est), basée à Mulhouse, assure la gestion et la maintenance des installations hydrauliques du Rhin qu'il exploite.

Des travaux de réhabilitation des contre-canaux sur les biefs de Strasbourg, Gerstheim, Rhinau et Marckolsheim sont envisagés. Des études environnementales ont été menées sur ces différents linéaires afin d'évaluer les enjeux faune/flore des secteurs concernés. Les investigations effectuées ont mis en évidence la présence de plusieurs espèces d'intérêt patrimonial, dont certaines sont protégées, rendant nécessaire la réalisation d'une demande de dérogation de destruction d'espèces protégées.

Le présent dossier a pour objet de présenter la demande de dérogation définissant les impacts sur les espèces protégées concernées, ainsi que les mesures nécessaires à l'évitement, la réduction et la compensation des impacts de destruction des espèces et de leur habitat.

1.2 RAPPEL DE LA REGLEMENTATION

Considérant les impacts des travaux de réhabilitation des contre-canaux sur l'Agrion de Mercure, la Minuartie hybride et la Laïche faux-souchet, le projet est soumis à des demandes de dérogation, conformément aux articles L.411-1 et L.411-2 du Code de l'Environnement.

En application de :

- L'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- L'arrêté du 28 juin 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Alsace complétant la liste nationale.

1.3 ESPECES CONCERNEES PAR LA DEMANDE DE DEROGATION

L'**Agrion de Mercure** (*Coenagrion mercuriale*) bénéficie d'une protection nationale, définie respectivement par l'arrêté du 23 avril 2007. La **Minuartie hybride** (*Minuartia hybrida*) et la **Laïche faux-souchet** (*Carex pseudocyperus*) sont protégées en Alsace au titre de l'arrêté du 28 juin 1993. Ces espèces tombent donc sous le coup des articles L.411-1 à L.412-1, L.424-8, L.424-10, R.411-1 à R.412-7, R.424-20 à R.424-23 du Code de l'Environnement.



EDF Renouvelables
Centre d'Ingénierie Hydraulique

La présente demande de dérogation porte sur l'interdiction suivante :

- « la destruction ou l'enlèvement des œufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux » pour l'Agrion de Mercure,
- « la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage [...] » pour la Minuartie hybride et la Laïche faux-souchet.

2. FORMULAIRES CERFA



N° 13 617*01

DEMANDE DE DÉROGATION

POUR LA COUPE* L'ARRACHAGE*
 LA CUEILLETTE* L'ENLÈVEMENT*

DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES VÉGÉTALES PROTÉGÉES

* cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement
Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations
définies au 4° de l'article L. 411-2 du code l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITÉ

Nom et Prénom :

ou Dénomination (pour les personnes morales) : .. EDF - Unité de Production Est

Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) :

Adresse : N° 54 Rue Avenue Robert Schuman

Commune : Mulhouse

Code postal : 68100

Nature des activités : .. Concessionnaire des aménagements hydroélectriques du Rhin

Qualification :

B. QUELS SONT LES SPÉCIMENS CONCERNÉS PAR L'OPÉRATION

	Nom scientifique Nom commun	Quantité(1)	Description (2)
B1	Minuartia hybrida (Vill.) Schischk., 1936 Minuartie hybride	Plusieurs 10 000'	Espèce commune sur le bief de Marckolsheim (chap. 9.4 de la DDEP) - Déplacement de graines
B2	Carex pseudocyperus L., 1753 Laîche faux-souchet	Quelques pieds	3 stations de quelques pieds (bief de Gerstheim) - Déplacement de pieds
B3			
B4			
B5			

(1) poids en grammes ou nombre de spécimens

(2) préciser la partie de la plante récoltée

C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION *

Protection de la faune ou de la flore	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux cultures	<input type="checkbox"/>
Sauvetage de spécimens	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux forêts	<input type="checkbox"/>
Conservation des habitats	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux eaux	<input type="checkbox"/>
Inventaire de population	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages à la propriété	<input type="checkbox"/>
Etude phytoécologique	<input type="checkbox"/>	Protection de la santé publique	<input type="checkbox"/>
Etude génétique	<input type="checkbox"/>	Protection de la sécurité publique	<input checked="" type="checkbox"/>
Etude scientifique autre	<input type="checkbox"/>	Motif d'intérêt public majeur	<input checked="" type="checkbox"/>
Prévention de dommages à l'élevage	<input type="checkbox"/>	Détention en petites quantités	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux pêcheries	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale :

Travaux de sécurisation du talus du contre-canal de drainage du Grand Canal d'Alsace (biefs de Marckolsheim, Rhinau, Gerstheim, Strasbourg) - cf. Chap. 3 de la DDEP

Suite sur papier libre

D. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE L'OPÉRATION

Préciser la période : septembre à décembre 2020, voire jusqu'à janvier-février 2021

H-30575713-2019-000103-B approuvé le 16/05/2019 CONSULTABLE EN GED

E. QUELLES SONT LES CONDITIONS DE RÉALISATION DE L'OPÉRATION *

Arrachage ou enlèvement définitif Préciser la destination des spécimens arrachés ou enlevés :

Arrachage ou enlèvement temporaire avec réimplantation sur place
avec réimplantation différée

Préciser les conditions de conservation des spécimens avant la réimplantation :
Minuartie : retrait, stockage temporaire (qq heures à qq jours) et régalaie de la couche superficielle contenant la banque de graine (20 cm de profondeur)
Laïche : déplacement manuel des pieds (qq heures max.)

Préciser la date, le lieu et les conditions de réimplantation :

septembre à décembre 2020 et 2021

Suite sur papier libre

EI. QUELLES SONT LES TECHNIQUES DE COUPE, D'ARRACHAGE, DE CUEILLETTE OU D'ENLÈVEMENT

Préciser les techniques :

Minuartie : déplacement mécanique du substrat contenant la banque de graine (20 cm de prof.) ; Laïche : déplantation manuelle des pieds (chap. 3.2. et 6.5. de la DDEP)

Suite sur papier libre

F. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPÉRATION *

Formation initiale en biologie végétale Préciser :

Master Biodiversité, Écologie et Environnement (Grenoble, 2016)

Formation continue en biologie végétale Préciser :

Formation « Référentiel phytosociologique des milieux ouverts du massif des Vosges », PNRBV (Beulotte Saint-Laurent, 2017)

Autre formation Préciser :

G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPÉRATION

Régions administratives : GRAND EST

Départements : 67 et 68

Cantons : SELESTAT, ERSTEIN, ENSISHEIM

Communes : Minuartie : ARTZENHEIM, BALTZENHEIM, KUNHEIM, BIESHEIM, MARCKOLSHEIM ; Laïche : GERSTHEIM

H. EN ACCOMPAGNEMENT DE L'OPÉRATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

Réimplantation des spécimens enlevés Mesures de protection réglementaires
Renforcement des populations de l'espèce Mesures contractuelles de gestion de l'espace

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée :

Mesure de réduction basée sur un retour d'expérience (travaux sur le bief de Marckolsheim en 2017 - AP réf.CB n°406 du 17/01/17) ;

Minuartie : déplacement mécanique du substrat contenant la banque de graine (20 cm de prof.) ; Laïche : déplantation manuelle des pieds (chap. 3.2. et 6.5. de la DDEP)

Suite sur papier libre

I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) :

Rapports de suivi des travaux réalisés en 2017

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser :

Comptes rendus de travaux annuels + suivi sur une durée de 20 ans (n, n+1, n+3, n+5, n+10, n+15, n+20) - populations de Minuartie et de Laïche

* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à Mulhouse

le

Signature



N° 13 616*01

DEMANDE DE DÉROGATION

- POUR LA CAPTURE OU L'ENLÈVEMENT *
- LA DESTRUCTION *
- LA PERTURBATION INTENTIONNELLE *

DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES

* cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement

Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations
définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITÉ

Nom et Prénom :
 ou Dénomination (pour les personnes morales) : ... EDF - Unité de Production Est
 Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) :
 Adresse : N° 64 Rue Avenue Robert Schuman
 Commune : Mulhouse
 Code postal : 68100
 Nature des activités : ... Concessionnaire des aménagements hydroélectriques du Rhin
 Qualification :

B. QUELS SONT LES SPÉCIMENS CONCERNÉS PAR L'OPÉRATION

	Nom scientifique Nom commun	Quantité	Description (1)
B1	Coenagrion mercuriale (Charpentier, 1840) Agrion de Mercure	Plusieurs 100'	Individus à l'état larvaire (mâles et femelles)
B2			
B3			
B4			
B5			

(1) nature des spécimens, sexe, signes particuliers

C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION *

Protection de la faune ou de la flore	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux cultures	<input type="checkbox"/>
Sauvetage de spécimens	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux forêts	<input type="checkbox"/>
Conservation des habitats	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux eaux	<input type="checkbox"/>
Inventaire de population	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages à la propriété	<input type="checkbox"/>
Etude écoéthologique	<input type="checkbox"/>	Protection de la santé publique	<input type="checkbox"/>
Etude génétique ou biométrique	<input type="checkbox"/>	Protection de la sécurité publique	<input checked="" type="checkbox"/>
Etude scientifique autre	<input type="checkbox"/>	Motif d'intérêt public majeur	<input checked="" type="checkbox"/>
Prévention de dommages à l'élevage	<input type="checkbox"/>	Détention en petites quantités	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux pêcheries	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : Travaux de sécurisation du talus du contre-canal de drainage du Grand Canal d'Alsace (biefs de Marckolsheim, Rhinau, Gerstheim, Strasbourg) - cf. Chap. 3 de la DDEP.

Suite sur papier libre

D. QUELLES SONT LES MODALITÉS ET LES TECHNIQUES DE L'OPÉRATION

(renseigner l'une des rubriques suivantes en fonction de l'opération considérée)

D1. CAPTURE OU ENLÈVEMENT *

Capture définitive Préciser la destination des animaux capturés :

Capture temporaire avec relâcher sur place avec relâcher différé

S'il y a lieu, préciser les conditions de conservation des animaux avant le relâcher :

S'il y a lieu, préciser la date, le lieu et les conditions de relâcher :

Capture manuelle Capture au filet
 Capture avec époussette Pièges Préciser :

Autres moyens de capture Préciser :

Utilisation de sources lumineuses Préciser :

Utilisation d'émissions sonores Préciser :

Modalités de marquage des animaux (description et justification) :

Suite sur papier libre

D2. DESTRUCTION *

Destruction des nids Préciser :

Destruction des œufs Préciser :

Destruction des animaux Par animaux prédateurs Préciser :

Par pièges létaux Préciser :

Par capture et euthanasie Préciser :

Par armes de chasse Préciser :

Autres moyens de destruction Préciser : Travaux impactant l'habitat des larves (herbiers d'hélophytes) - Une partie de la population de larves sera détruite au moment de la manipulation des herbiers (cf. point H)

Suite sur papier libre

D3. PERTURBATION INTENTIONNELLE *

Utilisation d'animaux sauvages prédateurs Préciser :

Utilisation d'animaux domestiques Préciser :

Utilisation de sources lumineuses Préciser :

Utilisation d'émissions sonores Préciser :

Utilisation de moyens pyrotechniques Préciser :

Utilisation d'armes de tir Préciser :

Utilisation d'autres moyens de perturbation intentionnelle Préciser : Travaux impactant l'habitat des larves (herbiers d'hélophytes) - Une partie de la population de larves sera dispersée dans le cours d'eau au moment de la manipulation des herbiers (cf. point H)

Suite sur papier libre

E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPÉRATION *

Formation initiale en biologie animale Préciser : Master 2 Eco-Ingénierie des Zones Humides et Biodiversité (Angers, 2007)

Formation continue en biologie animale Préciser : Formation « Odonates » J-L Dormanget / CRIE de Brenne (Azay-le-Ferron, 2008)

Autre formation Préciser :

F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE L'OPÉRATION

Préciser la période : .. septembre à décembre 2020, voire jusqu'à janvier-février 2021

ou la date :

G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPÉRATION

Régions administratives GRAND EST

Départements : 67 et 68

Cantons : SELESTAT, ERSTEIN, STRASBOURG, ENLSHEIM

Communes : ARTZENHEIM, BALTZENHEIM, KUNHEIM, BIESHEIM, STRASBOURG, ESCHAU, PLOBSHEIM, NORDHOUSE, ERSTEIN

H. EN ACCOMPAGNEMENT DE L'OPÉRATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

Relâcher des animaux capturés Mesures de protection réglementaires
 Renforcement des populations de l'espèce Mesures contractuelles de gestion de l'espace

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée : Mesure de réduction basée sur un retour d'expérience (travaux sur le bief de Marckolsheim en 2017 - AP réf:CB n°406 du 17/01/17) ;
 .. Retrait des herbiers, stockage temporaire et remise en place dans le contre-canal - cf. chap. 32 et 64 de la DDEP

Suite sur papier libre

I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) :
 .. Rapports de suivi des travaux réalisés en 2017

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser :
 .. Comptes rendus de travaux annuels + suivi sur une durée de 20 ans (n, n+1, n+3, n+5, n+10, n+15, n+20) ; reprise des herbiers et maintien des populations d'agrion de Mercure

* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à Mulhouse
 le ..
 Votre signature ..

Et
Sa
73
55
Té
Té
ww

3. DEMANDEUR, PRESENTATION DU PROJET ET JUSTIFICATION

3.1 IDENTITE DU DEMANDEUR

La présente demande est formulée par :

Électricité de France (EDF) - Hydro Est
Groupe d'Exploitation Hydraulique Rhin
1 rue du Général Leclerc
67115 PLOBSHEIM

Personne en charge du dossier :

Jean Dominique PEILLEX
03-90-00-23-01
jean-dominique.peillex@edf.fr

Avec en appui :

Lucie MERMET-GRANDFILLE

lucie.mermet@edf.fr

et

Cécile POULY

cecile.pouly@edf.fr

3.2 PRESENTATION DU PROJET

3.2.1 Localisation du projet

Les aménagements concernés par le projet sont ceux situés sur le Rhin Nord, c'est-à-dire en aval du Grand Canal d'Alsace (GCA). Cela comprend les aménagements de Marckolsheim, Rhinau, Gerstheim et Strasbourg. Dans le cadre du projet, les travaux concernent uniquement les portions de digues en rive gauche (RG), possédant un contre-canal et devant potentiellement être réhabilitées (cf. cartes en annexe 9.1), à savoir les tronçons suivants :

- Bief de Marckolsheim :
 - Le contre-canal de drainage de la digue rive RG du Rhin qui s'étend entre les PK Rhin 227 et PK Rhin 228,850, soit 1,85 km.
 - Le contre-canal de drainage de la digue RG qui s'étend entre les PK Rhin 230 et 240,200 (entonnement sous l'usine hydroélectrique), soit environ 10,2 km.
- Bief de Rhinau :
 - A l'amont de l'usine (Rhin endigué et canal de dérivation amont) : contre-canal de drainage RG qui s'étend du PK Rhin 243,200 au PK Rhin 256,500 (entonnement sous l'usine hydroélectrique), soit environ 13,3 km.
 - A l'amont immédiat de l'usine : berge RG du contre-canal de drainage de la digue RG du PK Rhin 256,220 à 256,500 (entonnement sous l'usine hydroélectrique), soit environ 280 ml.
 - A l'aval de l'usine : du PK Rhin 256,800 au PK Rhin 258 (gravière rhénane) soit 1,2 km (à l'exclusion des 570 m de contre-canal situés à l'aval immédiat de l'usine hydroélectrique pour lesquels les talus sont constitués de dalles en béton).
- Bief de Gerstheim :
 - le contre-canal de drainage de la digue RG du Rhin (Rhin endigué, canal de dérivation amont) qui s'étend du PK Rhin 258 (gravière rhénane) au PK Rhin 271,100, soit 13,1 km.
 - le contre-canal de drainage de l'III qui s'étend du PK Rhin 271,100 au 272,550 (pont d'accès à l'usine hydroélectrique de Gerstheim), soit 1,45 km.
- Bief de Strasbourg :
 - le contre-canal de drainage de la digue RG du Rhin endigué : PK Rhin 274,670 à 277,300 sur une longueur d'environ 2,63 km ;
 - le contre-canal de drainage de la digue RD du bassin de compensation de Plobsheim formant la fermeture du polder d'Erstein : BC 0 à 4 soit 4 km ;
 - le contre-canal de drainage de la digue RG du bassin de compensation de Plobsheim : BC 5,09 à PK Rhin 283,100 soit 9,41 km ;
 - le contre-canal de drainage de la digue RG du PK Rhin 283,100 au PK Rhin 283,742 (pont de la route du Kuhnensand).



Figure 1 : Emprise du projet et aménagements hydroélectriques de la vallée du Rhin

A noter que le tronçon situé entre les PK Rhin 283,742 et 286,700 environ (rejet dans la darse IV du port de Strasbourg) ne fait pas partie de l'emprise du projet car il a déjà été réhabilité en 2000 dans le cadre d'une autre problématique (traitement des désordres apparus lors du remplissage de la retenue du barrage agricole de Kehl-Strasbourg lors des crues de 1999).

3.2.2 Présentation technique simplifiée du projet

3.2.2.1 Description des digues RG du Rhin Nord

❖ Rhin endigué

Les digues RG et rive droite (RD) encadrant le Vieux Rhin sont fondées sur les alluvions découpées du Rhin et construites à partir de matériaux du site issus des excavations réalisées pour construire le canal. De manière générale, ces digues sont composées :

- D'un noyau sablo-limoneux compacté qui assure l'étanchéité de la digue et dont la cote d'arase est variable ;
- D'une recharge sablo-graveleuse entourant le noyau étanche ;
- D'un talus enherbé à l'aval ;
- D'un talus amont protégé mécaniquement par des enrochements avec la présence d'une risberme intermédiaire ;

- D'une crête de digue dont la cote est variable et qui présente une piste carrossable.

Le talus amont de ces digues présente une pente de l'ordre de 2,5/1 tandis que le talus aval présente une pente comprise entre 2/1 et 2,5/1. La largeur de la crête de ces digues est d'environ 6 m.

Ces digues sont longées sur la majorité du linéaire par un contre-canal de drainage (objet des travaux).

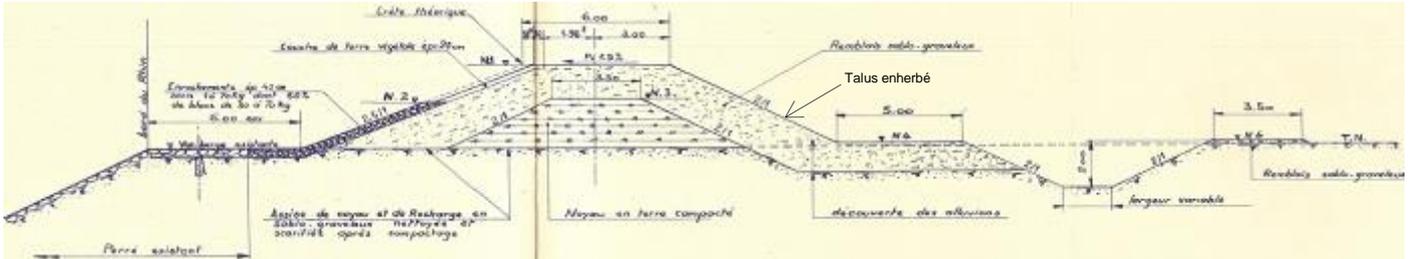


Figure 2 : Exemple de profil en travers d'une digue du Rhin endigué Nord (bief de Strasbourg)

❖ Canaux de dérivation

Les digues encadrant les canaux d'amenée, dits canaux de dérivation, sont fondées sur les alluvions décapées du Rhin à partir de matériaux de sites issus des excavations réalisées pour construire le canal. De manière générale, ces digues sont composées :

- D'un noyau sablo-limoneux compacté qui assure l'étanchéité de la digue et dont la cote d'arase est variable ;
- D'une recharge sablo-graveleuse entourant le noyau étanche ;
- D'un parement amont protégé par un masque béton étanche (dalles béton ou béton bitumineux pour les garages de navigation) ;
- D'un talus enherbé à l'aval ;
- D'une crête de digue dont la cote est variable et qui présente une piste carrossable.

Le talus amont de ces digues présente une pente comprise entre 3/2 et 2,5/1 tandis que le talus aval présente une pente de l'ordre de 2/1. La largeur de la crête de digue est d'environ 10 m.

Les digues RG présentent un contre-canal de drainage (objet des travaux) sur l'ensemble du linéaire d'étude.

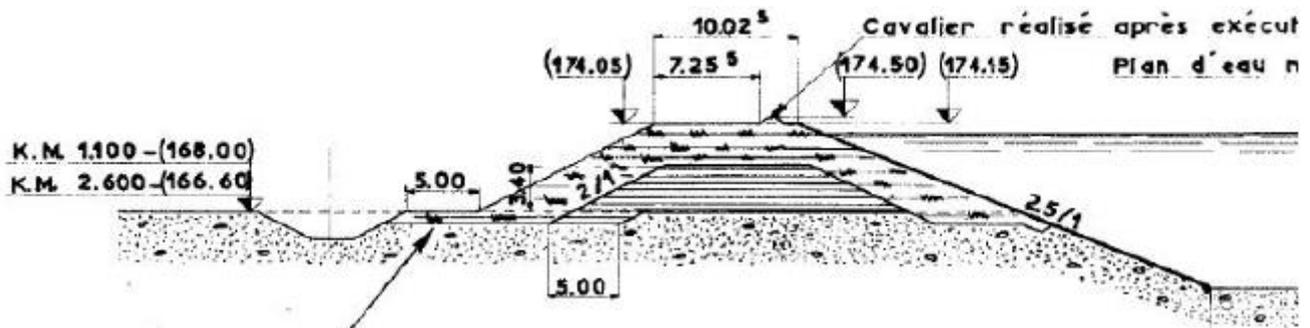


Figure 3 : Exemple de profil en travers d'une digue de canal d'amenée sur un aménagement du Rhin Nord (bief de Rhinau)

❖ Canaux de restitution

Les digues encadrant les canaux de restitution et qui font la jonction avec le tronçon Rhin endigué du bief suivant sont fondées sur des alluvions décapées du Rhin à partir de matériaux issus des excavations réalisées pour construire le canal. De manière générale, ce sont des digues homogènes en matériau sablo-graveleux qui possèdent une recharge en matériaux sablo-graveleux du pied amont et une protection de la partie basse du talus amont par des dalles. Comme sur le reste des tronçons, elle possède un talus enherbé à l'aval et une crête de digue de cote variable qui présente une piste carrossable.

Sur certains linéaires, ces digues possèdent un contre-canal de drainage en pied aval (objet des travaux).

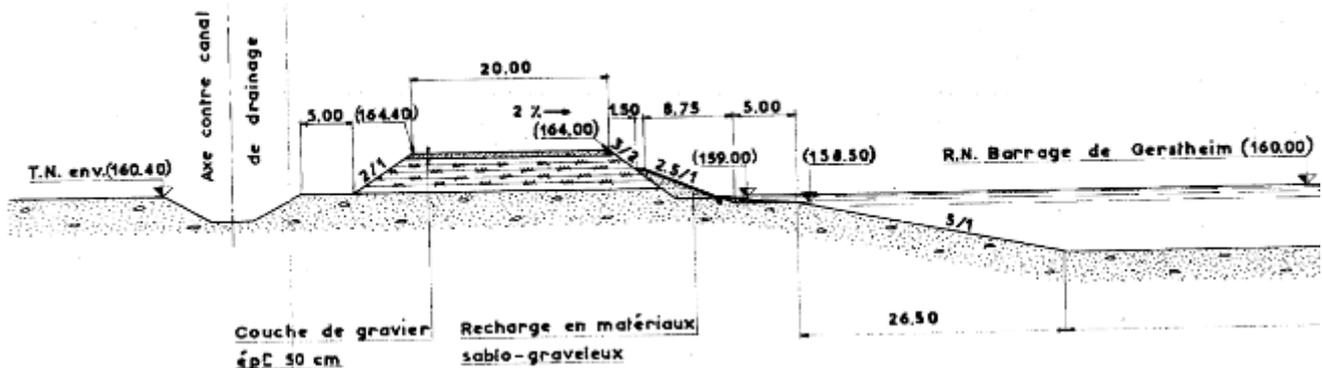


Figure 4 : Exemple de profil en travers d'une digue de canal de restitution sur un aménagement du Rhin Nord (bief de Rhinau)

3.2.2.2 Description et rôle du contre-canal

Contrairement au Grand Canal d'Alsace, qui constitue un canal étanche dont les digues ne possèdent pas d'ouvrage assurant la fonction de drainage à l'aval, les digues du Rhin Nord présentent des contre-canaux situés en pied aval, qui assurent la fonction de drainage en récoltant les eaux d'infiltration dans les ouvrages en remblai. Cela permet de rabattre la ligne piézométrique, stabiliser la digue et collecter les fuites.

Les contre-canaux objets des travaux présentent des caractéristiques communes :

- Réalisation par décaissement du terrain naturel ;
- Les talus présentent les mêmes pentes à l'origine (pentes à 2/1) ;
- Le talus RD est enherbé et régulièrement entretenu (fauchage fréquent) tandis que le talus RG est fortement végétalisé (arbustes et arbres).

Néanmoins, ils présentent également des caractéristiques différentes d'un tronçon à un autre :

- La profondeur d'eau varie, en temps normal, de « sec » à plusieurs mètres suivant les biefs et les conditions (cruue ou non) ;
- La largeur varie ;
- La hauteur de talus varie ;
- Les débits et vitesses d'écoulement varient, des affluents se rejettent dans celui-ci ;

- le contre-canal situé sur Strasbourg en aval du BC 9 présente un rôle complémentaire de décharge lors de la vidange du polder d'Erstein.

Les photos suivantes illustrent en partie les profils de contre-canaux observables.



Figure 5 : Aperçu des contre-canaux des digues du Rhin Nord

Les contre-canaux participent à la gestion du risque « Sûreté hydraulique » de par leur fonction intrinsèque de drainage. Les opérations d'entretien du talus côté digue (fauche répétées, réhabilitation...) se veulent essentielles, afin de garantir une visualisation parfaite d'éventuels défauts (glissement, fuites...) qui traduiraient une perte de fonctionnalité partielle de la digue et pourraient être synonymes d'une instabilité ou d'érosion interne. Les travaux décrits dans ce projet s'inscrivent donc dans l'optique d'améliorer le niveau de « Sûreté hydraulique ».

3.2.2.3 Travaux de réhabilitation des contre-canaux des digues RG du Rhin Nord

Ces travaux viennent en complément de ceux déjà réalisés en 2007/2008 et de ceux réalisés fin 2017 sur le bief de Marckolsheim entre les PK Rhin 228,850 et 230. Ces travaux permettront de réhabiliter les zones dégradées et de réduire les risques d'instabilité et d'initiation d'érosion interne.

Les travaux permettent de répondre aux objectifs suivants :

- Améliorer la stabilité mécanique du talus côté digue du contre-canal de drainage ;
- Filtrer les écoulements transitant depuis le Rhin jusqu'au contre-canal de drainage via la digue et/ou la fondation permettant de stopper le phénomène d'érosion interne potentiel s'il a été initié ;
- Drainer le pied de digue, ce qui entraîne une baisse de la ligne piézométrique dans l'ouvrage et donc améliore la stabilité de celle-ci ;
- Améliorer les conditions d'observations des digues lors des examens visuels de l'exploitant ;
- Faciliter l'entretien des talus lors du fauchage.

A noter que cette réhabilitation constitue une barrière passive qui, à elle seule, suffit à garantir la stabilité de la digue sur le long terme sauf action extérieure venant à la dégrader (exemples : dégradation du géotextile par un fousseur, retrait des enrochements par des tiers...). Elle nécessite toutefois un maintien de la surveillance en place.

Les travaux de réhabilitation par recharge filtrante consistent à réaliser une recharge en matériaux drainants type ballast en pied et talus de contre-canal côté digue après avoir réalisé un décaissement du talus et avoir mis en place un filtre géotextile. Ils permettent de redresser et reprofiler les zones de berge déformée ou effondrée pour retrouver une géométrie constante.

Il n'est pas envisagé de procéder à un traitement du plafond du contre-canal, néanmoins une emprise de 1 m de large dans ce plafond sera nécessaire pour réaliser la bêche d'ancrage de la recharge du talus amont pour les tronçons de canal peu profonds (hauteur d'eau < 1,5 m). Pour les tronçons plus profonds (hauteur d'eau > 1,5 m), le même type de traitement sera utilisé, mais avec une bêche située dans le talus. L'arête de crête sera conservée telle qu'existante.

3.2.3 Calendrier et phasage du projet

3.2.3.1 Passage pré-travaux

Ce passage sera réalisé en présence du Titulaire, de son éventuel sous-traitant chargé de l'aspect environnemental, d'EDF CIH en tant que maître d'œuvre et du représentant d'EDF CIH chargé de l'aspect environnemental. Ce passage aura plusieurs objectifs :

- Définir sur site les zones à réhabiliter par un marquage approprié (piquets, peinture temporaire...) ;
- Identifier les espèces protégées présentes sur ces tronçons de manière à mettre en œuvre les mesures associées ;
- Identifier les espèces invasives présentes sur ces tronçons de manière à mettre en œuvre les mesures associées ;
- Localiser des zones présentant une absence d'herbiers, notamment dans le cadre de la mise en place du mode opératoire. En effet, de manière à permettre le ripage de la couche superficielle contenant les herbiers de tronçons en tronçons, il est nécessaire que le premier tronçon réhabilité ne présente pas d'herbiers, ceux-ci ne pouvant alors pas être remis en place (évacuation en décharge de la couche superficielle décaissée).

3.2.3.2 Travaux préparatoires

Préalablement aux travaux de réhabilitation des contre-canaux, le Titulaire réalisera des travaux préparatoires qui pourraient être :

- L'aménagement éventuel de zones permettant de stocker du matériel, des fournitures et des installations de chantier (base vie...) ;
- Suite aux résultats recueillis *in situ* lors du passage pré travaux, la mise en œuvre des mesures permettant de réduire les impacts environnementaux du chantier.

3.2.3.3 Travaux de réhabilitation des contres-canaux

Les travaux consisteront à redresser les zones de berge déformées ou effondrées pour retrouver une géométrie régulière. L'arête de crête sera conservée telle qu'existante.

Les linéaires finaux seront déterminés lors du passage pré-travaux.

Dans les paragraphes suivants, le terme « plot » désigne un ensemble de tronçons qui peuvent être de linéaires différents mais qui seront réhabilités dans la même journée. Par exemple, un « plot » de 10 ml pourra tout aussi bien être constitué d'un unique tronçon de 10 ml que de 10 tronçons de 1 ml. Une description schématique de cette définition est donnée dans la figure suivante.

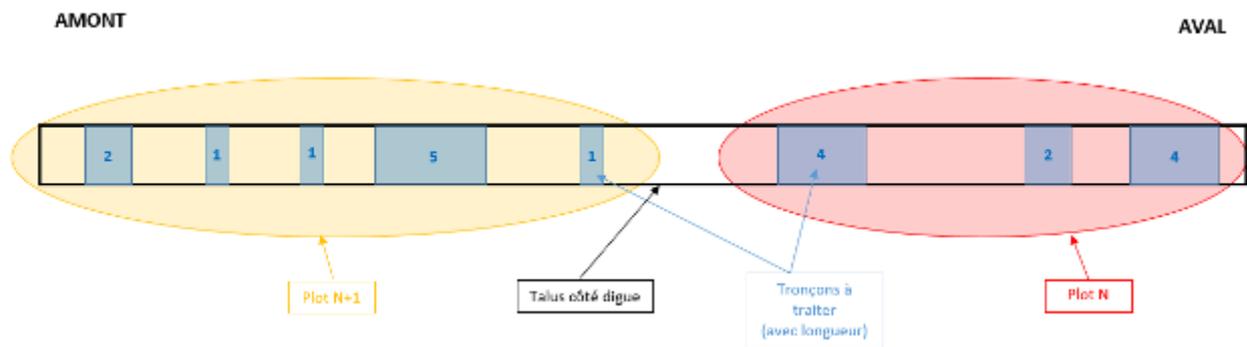


Figure 6 : Définition schématique du terme « plot » sur des plots de 10 ml

Le linéaire associé à un « plot » sera défini par le Titulaire en fonction de ses moyens humains et matériels, de ses capacités de rendement, de l'espacement des différents tronçons constituant les plots N et N+1. Dans tous les cas de figures, ce linéaire sera défini de manière à respecter un délai précis séparant l'extraction et la remise en place des matériaux de la couche superficielle sous eau et jusqu'à 1 m au-dessus du niveau du miroir afin de protéger les larves de l'Agrion de Mercure. Ce délai est fixé à 1h, avec possibilité de l'étendre au maximum à 2h (avec mise en œuvre d'un arrosage au-delà d'1h).

3.2.3.4 Phasage des terrassements

Afin d'éviter et de réduire les impacts environnementaux, en particulier sur l'Agrion de Mercure, la réhabilitation du talus amont du canal de drainage sera réalisée par plots consécutifs et entiers (c'est-à-dire en traitant de manière complète un plot avant de passer au suivant).

Les travaux seront réalisés de l'aval vers l'amont, non pas de manière continue de tronçons en tronçons mais de plots à plots.

Le mode opératoire de réalisation de plots sera le suivant :

0. **Premier plot** : les travaux débuteront par la réalisation du traitement sur une zone non colonisée par l'Agrion de Mercure. Ceci permettra de déplacer l'habitat (les herbiers et les hélophytes) et le substrat (susceptible de contenir les larves) du plot suivant à traiter sur ce premier plot déjà traité.

L'emplacement du premier plot sera déterminé lors du passage pré travaux.

1. **Opérations de décapage des matériaux de surface** : pour chaque plot (hormis le premier), un décapage sur 20 cm des matériaux de surface sera effectué en trois temps :

- a. Décapage sous le niveau miroir du contre-canal de la terre végétale et des vases contenant les herbiers et les héliophytes sur 20 cm (profondeur maximale 1,5 m sous l'eau au niveau miroir).

Le décapage est suivi d'une phase « d'essorage » restreinte (d'une durée maximum de 2 minutes) à l'aide d'un godet percé, au-dessus du contre-canal pendant quelques secondes pour permettre aux larves en suspension dans l'eau d'être rejetées immédiatement dans leur milieu naturel sans subir le transport.

Nota : l'utilisation d'un godet percé sera validée lors de la réalisation du plot d'essais en début de chantier.

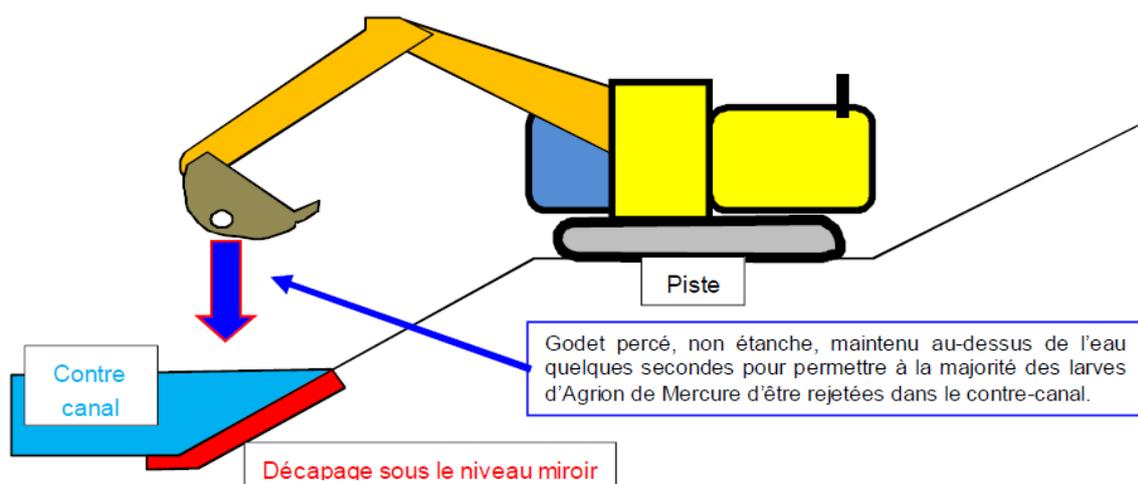


Figure 7 : Phase d'essorage – Schéma de principe

Le transport de ces matériaux et la remise en place vers le plot précédemment traité se fera grâce à une benne étanche (maintien du matériau en eau) et le délai entre l'extraction des matériaux et leur remise en place sera toujours inférieur à 2h pour préserver les larves d'Agrion.

- b. Décapage de la zone des herbiers sur 20 cm

Le transport de ces matériaux et la remise en place vers le plot précédemment traité se fera grâce à une benne étanche et le délai entre l'extraction des matériaux et leur remise en place sera inférieur à 2h.

- c. Décapage de la zone située au-dessus des herbiers sur 20 cm (zone herbacée)

Les matériaux sont ensuite transportés vers le plot précédemment traité.

2. **Traitement déblais/remblais en profondeur** : pour chaque plot consécutif, le traitement en profondeur se fera selon le phasage suivant :

- a. Décaissement du talus rive droite du canal de drainage sur une épaisseur de l'ordre de 30 cm (biefs de Rhinau, Gerstheim et Strasbourg) à 50 cm (uniquement pour le bief de Marckolsheim) sur toutes les zones décapées y compris sous le niveau miroir du contre-canal. Une partie de ces matériaux sera évacuée en décharge et l'autre partie sera stockée sur site (réutilisation ultérieure sur le plot en cours) ;
- b. Pose d'un géotextile 80 µm drainant à fort grammage servant de renforcement et assurant les conditions de filtre pour les matériaux fins sur le talus ;

- c. Mise en place d'une recharge de petits enrochements type ballast sur 30 cm (biefs de Rhinau, Gerstheim et Strasbourg) ou 50 cm d'épaisseur (uniquement sur le bief de Marckolsheim) ;
- d. Couverture des enrochements avec une toile coco ;
- e. Remblaiement de la partie supérieure de la fouille par une couche de tout-venant issue des déblais stockés sur site, sur une épaisseur de 30 à 50 cm.

3. Recapage des zones remblayées

- a. Recapage de la zone sous eau avec les matériaux vaseux issus du décapage sous eau du plot suivant ;
- b. Recapage de la zone des herbiers avec les matériaux issus du décapage des herbiers du plot suivant ;
- c. Recapage de la zone située au-dessus des herbiers avec les matériaux issus du décapage de la même zone sur le plot suivant.

Le schéma suivant définit la méthodologie de décapage/recapage des matériaux sensibles sur deux plots consécutifs de 10 ml.

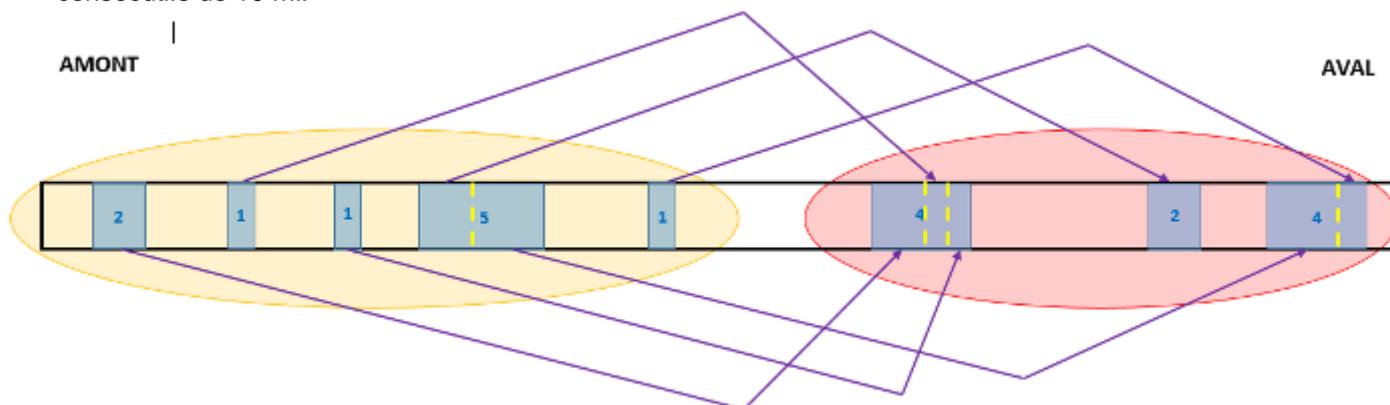


Figure 8 : Schéma explicatif du ripage des matériaux sensibles entre deux plots

Le profil final attendu est donné dans les figures suivantes. A noter que le mode opératoire retenu (décapage / recapage de la couche superficielle contenant la banque de graines) permettra une revégétalisation naturelle du talus, dans des conditions favorables au développement de plantes de milieu pionnier, dont la Minuartie hybride.

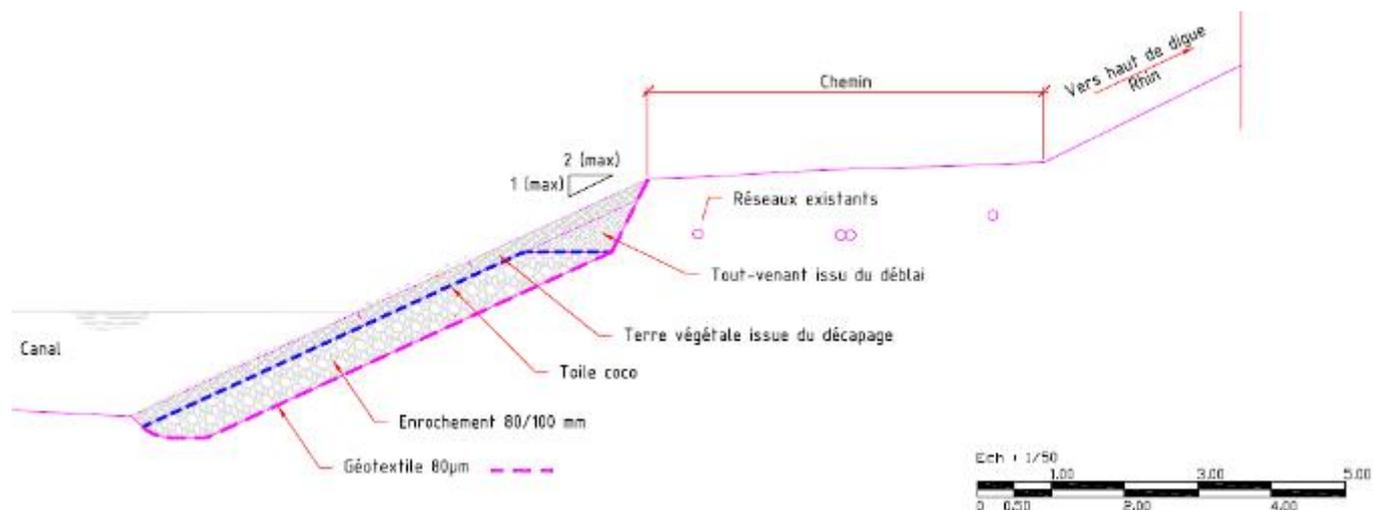


Figure 9 : Coupe type du talus côté digue du contre-canal de drainage après réhabilitation – Canal peu profond

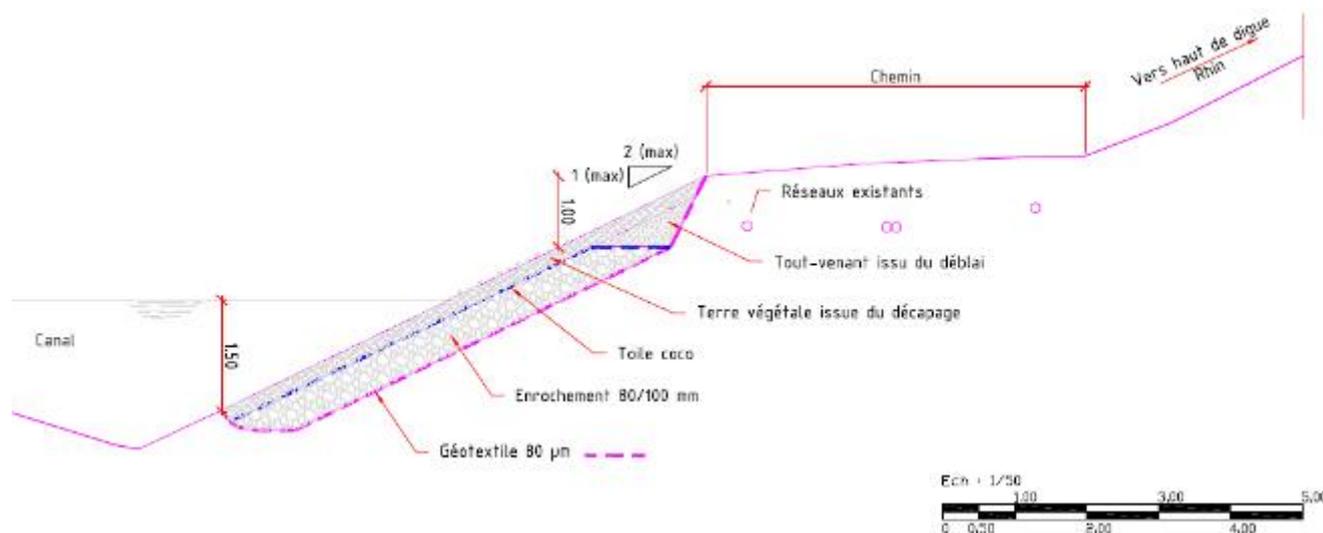


Figure 10 : Coupe type du talus côté digue du contre-canal de drainage après réhabilitation – Canal profond

3.2.3.5 Phases de latence

Lors des phases de latence (fin/début de journée, week-end...) et hors période de crue, la situation de fin de journée serait la suivante :

- Plot N : Refermé avec la mise en place de l'ensemble des éléments (géotextile, ballast, toile coco, couche superficielle) sur le linéaire complet du plot ;
- Plot N+1 : La couche superficielle prélevée sur ce plot N+1 servant à remblayer la couche superficielle du plot N, en phase de latence ce plot devra présenter l'une des deux configurations suivantes :
 - Plot courant seulement déblayé de sa couche superficielle ;
 - Plot traité jusqu'à la phase de mise en place de toile coco.

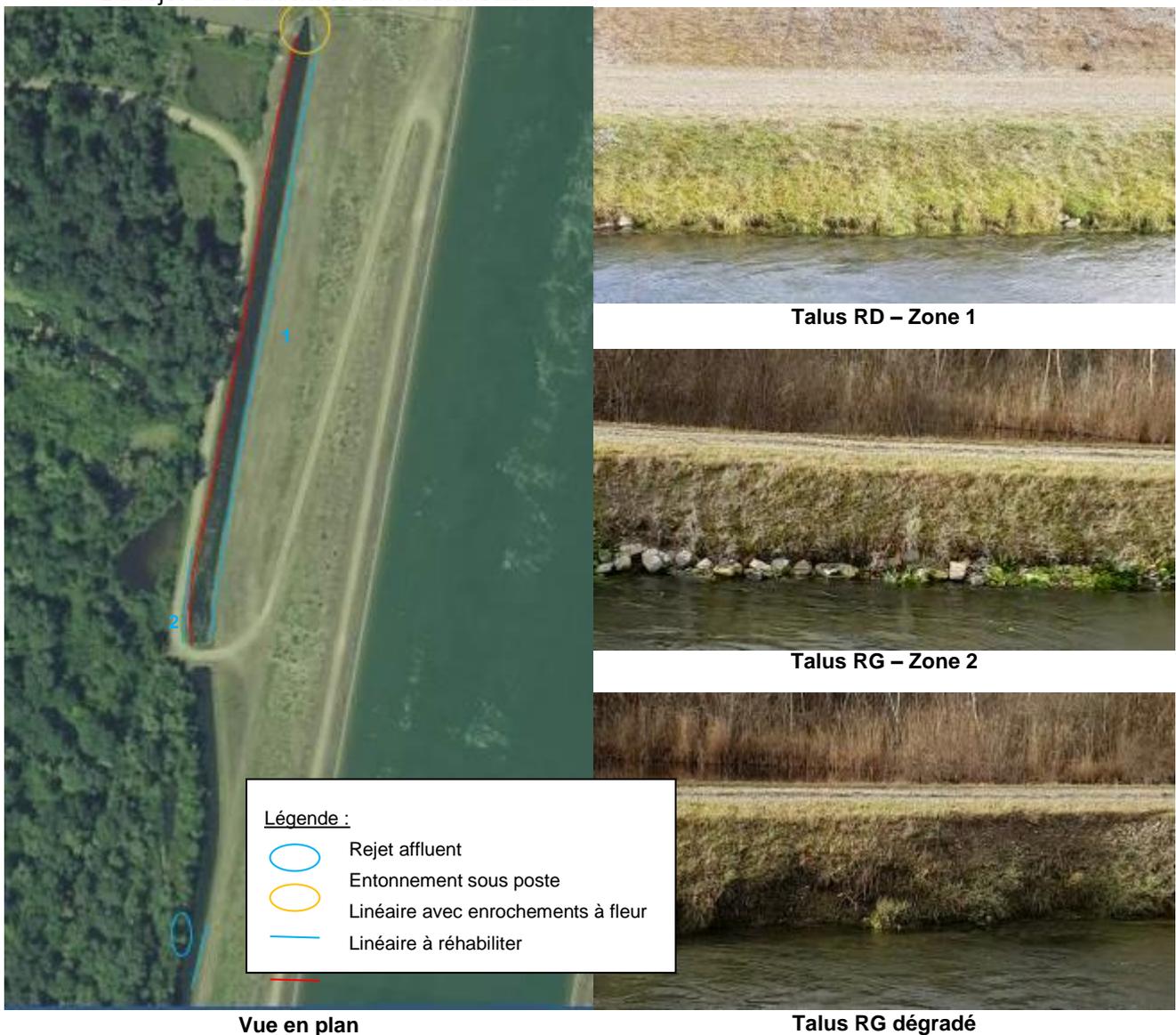
En cas d'imprévu ou d'aléas empêchant la fermeture propre des plots en cours de traitement, les herbiers pourront être ripés dans le lit du contre-canal.

3.2.3.6 Cas particuliers

❖ Rhinau – Talus RG – Amont immédiat usine

Sur ce tronçon, les vitesses d'écoulement sont particulièrement élevées du fait :

- D'un changement de section d'écoulement associé à l'entonnement de galerie permettant le passage sous le poste extérieur de l'usine hydroélectrique de Rhinau ;
- Du rejet d'un affluent en amont immédiat.



Vue en plan

Talus RG dégradé

Figure 11 : Vue en plan et aperçu des talus

Ceci cause l'érosion du talus RG du contre-canal au niveau de la ligne d'eau entraînant le glissement de celui-ci (voir vue en plan en page suivante). De la même manière que ce qui a été réalisé en RD et en RG (voir illustrations en page suivante), il est envisagé de réhabiliter le talus en laissant les enrochements à fleur dans la partie de talus en eau. A noter que cette réhabilitation est limitée à ce tronçon de 280 ml environ.

❖ **Strasbourg – Aval rejet du polder d'Erstein – BC 9 à 10,25**

- Sur le tronçon situé en aval immédiat du rejet du polder d'Erstein, les vitesses d'écoulement sont augmentées lors d'une vidange du polder, ce qui favorise l'érosion externe des berges du contre-canal qui à termes provoque le glissement du talus.
- Les travaux de 2007-2008 ont permis de remettre en forme et stabiliser le talus dégradé et, de par la présence d'enrochements visibles jusqu'au niveau de la ligne d'eau, prévenir ce risque d'érosion externe. Actuellement, il est possible de qualifier l'impact bénéfique réel d'un tel traitement en visualisant l'état des berges. En effet, le talus situé entre 2 zones réhabilitées en 2007-2008 est fortement érodé et a parfois glissé tandis que les zones réhabilitées en 2007-2008 sont en parfait état malgré les vidanges du polder qui ont eu lieu entre 2008 et aujourd'hui.

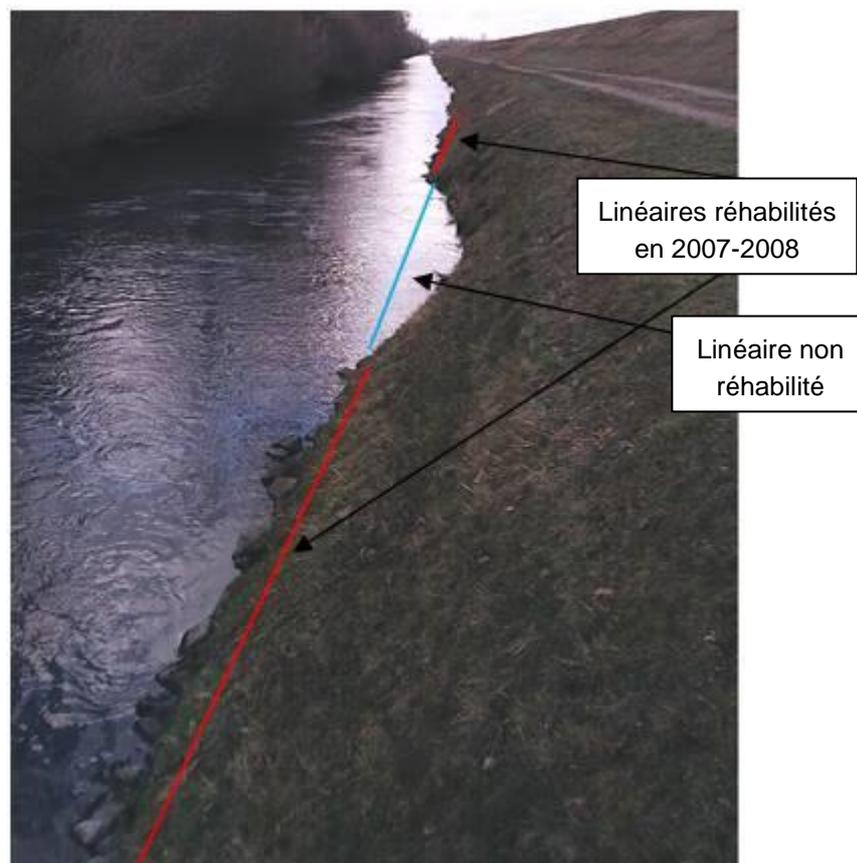


Figure 12 : Aperçu du phénomène d'érosion externe

-

- Il est donc envisagé de mettre en place le même type de réhabilitation que celui décrit ci-dessus (enrochements visibles jusqu'à la ligne d'eau) de manière à prévenir du risque d'érosion externe et avoir une homogénéité de profil. Ce traitement particulier serait fait du BC 9 au BC 10,25 environ, ce qui représente 402 ml soit 22,7 % du linéaire de travaux prévus sur Strasbourg.

❖ Linéaires traités par retalutage simple

Certaines zones présentent des désordres superficiels (notamment des dégradations animales, mauvaise fauche) qui ne sont pas préoccupants du point de vue de la sûreté hydraulique de l'ouvrage (peu de charge, pas d'eau dans le contre-canal, aspect géométrique satisfaisant...). Ces désordres seront traités par simple retalutage afin de redonner au talus un profil régulier conforme à son état d'origine.

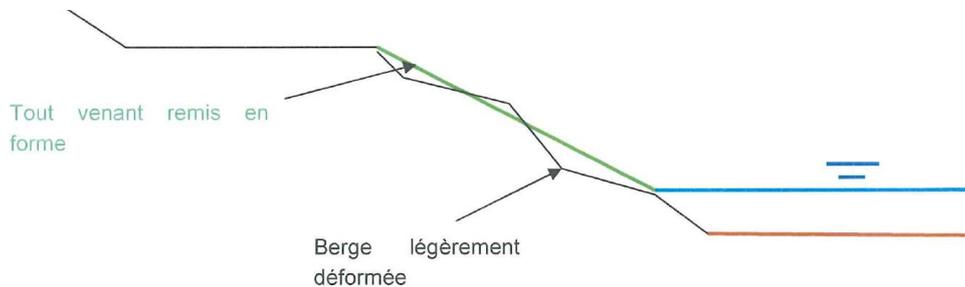


Figure 13 : Schéma type de réhabilitation par retalutage simple

Le phasage de terrassement est identique à celui évoqué au paragraphe précédemment concernant les matériaux superficiels (0 à 20 cm de profondeur).

A noter que le mode opératoire retenu (décapage / recapage de la couche superficielle contenant la banque de graines) permettra une revégétalisation naturelle du talus, dans des conditions favorables au développement de plantes de milieu pionnier, dont la Minuartie hybride.

3.2.3.7 Remise en état du site

A la suite des travaux de réhabilitation de talus, le Titulaire réalisera les travaux de remise en état des sites. Cela pourra comprendre les travaux suivants :

- Réfection de pistes ;
- Réfection de plateforme ;
- Etc.

3.2.3.8 Essais et contrôles

Préalablement au démarrage de travaux, l'entreprise en charge des travaux assurera la réalisation d'un essai de réhabilitation sur deux plots de 20 ml suivant la méthodologie décrite ci-avant.

Cet essai sera réalisé au droit des deux premiers tronçons de réhabilitation à réaliser. Il aura pour objectifs :

- La validation de la méthodologie et du phasage pour préserver l'habitat de l'Agrion de Mercure, notamment la possibilité de tenir le délai maximal de 2h (avec mise en œuvre d'un arrosage si le délai excède 1h) entre l'extraction et la remise en place des matériaux superficiels ;
- La validation de la tenue des pentes ;
- La validation des matériaux utilisés (géotextiles, toile coco, ballast, etc.) ;
- La mise au point des méthodes de terrassement du Titulaire vis-à-vis de la stabilité des talus en phase provisoire ;
- La définition du recours ou non à un godet percé pour le décapage des terres et matériaux sensibles ;
- La définition du mode opératoire le plus adapté pour le recapage des matériaux sensibles (type de godet, etc.).

Cet essai sera réalisé en présence d'EDF.

3.2.3.9 Accès au chantier

Les engins de chantier circuleront principalement sur la piste de risberme. Certains engins de chantier pourront également circuler sur la piste de crête de digue, notamment les camions d'amenée d'enrochements et d'évacuation de matériaux excédentaires.

Le croisement des véhicules sur la piste de pied de risberme sera interdit du fait de sa largeur réduite en comparaison avec le gabarit des véhicules de chantier.

Les véhicules utiliseront donc les rampes existantes pour basculer de la piste de pied de digue à la piste de crête, faire demi-tour dans et stocker éventuellement des matériaux (tout matériaux exceptés ceux issus de décapage pour réemploi comme terre végétale ou substrat d'accueil pour les végétaux subaquatiques).

3.2.3.10 Zones de stockage et installations de chantier

Les installations de chantier seront ambulantes et suivront l'avancement du chantier. Elles seront mises en place sur des zones spécifiques ou en crête de digue sur des zones où celles-ci présentent une partie plus élargie permettant le passage des véhicules.

Les déblais visant à être réemployés sur site seront conservés en cordon le long de la piste de risberme, en crête de digue ou alors sur des zones spécifiques si manque de place.

Nota : Il n'y aura aucune coupe d'arbres autorisée dans le cadre d'aménagement de ces zones.

3.2.3.11 Période des travaux

Les travaux seront réalisés sur la période s'étendant de début septembre à décembre 2020. En cas de besoin, ils pourront être étendus à janvier/février 2021. Les travaux seront réalisés en parallèle sur les 4 biefs.

3.2.4 Autres procédures applicables au projet

Les autres procédures applicables au projet sont les suivantes :

- Autorisation au titre du code de l'énergie avec avis du CODERST qui donnera lieu à autorisation préfectorale dans les départements 67 et 68 (fait l'objet d'un dossier d'exécution instruit en parallèle de ce dossier) ;
- Autorisation au titre des sites inscrits (fait l'objet d'un dossier site inscrit instruit en parallèle de ce dossier) ;
- Autorisation au titre des sites Natura 2000 (fait l'objet d'une évaluation d'incidences intégrée dans le dossier d'exécution).

3.3 JUSTIFICATION DU PROJET AU REGARD DES DISPOSITIONS DE L'ARTICLE L.411-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

3.3.1 Justification de l'intérêt public majeur du projet

Historiquement, des désordres (tassements, glissements, fuites) sont observés sur le talus rive droite des contre-canaux des digues rive gauche du Rhin Nord. Ces désordres sont en partie imputables aux résurgences débouchant dans le contre-canal de drainage et à des instabilités locales. Sur ce constat EDF a mené des études de stabilité et d'analyse du risque d'érosion interne qui ont mis en évidence l'absence de problème de stabilité générale et de stabilité de pied de talus de la digue, en condition normale comme en crue de projet, pour l'ensemble du linéaire du Rhin endigué rive gauche. Néanmoins, ces études ont mis en évidence un risque d'érosion interne par suffusion dans les graves de fondation, et d'érosion régressive du pied du contre-canal qui sont localement probables en situation exceptionnelle de crue de projet. Ces phénomènes, si non maîtrisés, peuvent potentiellement initier et entretenir un phénomène d'érosion interne et provoquer des déformations irréversibles et des instabilités locales des digues. Il s'agit ici d'un enjeu sûreté hydraulique.

3.3.2 Justification de l'absence de solutions alternatives

Le phénomène d'érosion interne en fondation doit être traité par la mise en place d'un complexe filtre/drain/recharge à l'exutoire des écoulements au sein des digues de façon à intercepter les particules de sol qui, sous la charge hydraulique et l'absence de capacité d'auto filtration des sols en présence, pourraient migrer en dehors du corps de digue. Ce complexe aura également pour objectif de stabiliser les talus instables. Il sera réalisé au niveau du talus rive droite du contre-canal au niveau des zones avérées de dégradation.

Il n'existe pas de solution alternative à ce type de pathologie.

3.4 PRESENTATION ET JUSTIFICATION DES ZONES D'ETUDE

3.4.1 Biefs concernés

Les tableaux suivants résument les linéaires globaux devant être réhabilités d'après les examens visuels réalisés début 2017. A noter que ces linéaires ne sont pas définitifs. Ils peuvent évoluer notamment en fonction

de l'évolution de l'état des contre-canaux situés dans le périmètre du projet entre la période d'examens visuels et la période de réalisation des travaux. Le linéaire définitif sera fixé suite au passage pré travaux mais n'évoluera qu'à la marge.

Tableau 1 : Linéaire visé par la réhabilitation – Bief de Marckolsheim

Type de réhabilitation	Digue RG du Rhin endigué (m)	Digue RG du canal de dérivation amont (m)	TOTAL (m)
Recharge filtrante	531	591	1122
Retalutage	396	93	489

Tableau 2 : Linéaire visé par la réhabilitation – Bief de Rhinau

Type de réhabilitation	Digue RG du Rhin endigué (m)	Digue RG du canal de dérivation amont (m)	Digue RG du canal de restitution aval (m)	TOTAL (m)
Recharge filtrante	443	1217 dont 280 m concernant l'autre rive	523	2183
Retalutage	300	6	0	306

Tableau 3 : Linéaire visé par la réhabilitation – Bief de Gerstheim

Type de réhabilitation	Digue RG du Rhin endigué	Digue RG du canal de dérivation amont	TOTAL
Recharge filtrante	392	1069,1	1461,1
Retalutage	193	152	345

Tableau 4 : Linéaire visé par la réhabilitation – Bief de Strasbourg

Type de réhabilitation	Digue RG du Rhin endigué	Digue RD du bassin de compensation (BC 0 à 4)	Digue RG du bassin de compensation (à partir du BC 5,09)	Digue RG du canal de dérivation amont	TOTAL
Recharge filtrante	0	650	843,5	0	1493,5
Retalutage	0	178	70,5	32	280,5

3.4.2 Tronçons de travaux

Le tableau ci-dessous synthétise la proportion du linéaire visant à être traité dans le cadre de cette opération. Il ne s'intéresse qu'aux linéaires identifiés dans les annexes. Cette proportion pourra être modifiée en fonction notamment de l'évolution de l'état des contre-canaux d'ici la période de réalisation.

Tableau 5 : Estimation de la proportion de linéaire à réhabiliter

	Marckolsheim	Rhinau	Gerstheim	Strasbourg
Linéaires objets du projet (m)	12 050	17 130	11 350	16 980
Linéaires visant à être traités (m)	1 611	2 489	1806,10	1 774
Pourcentage	13,4%	14,6%	15,9%	10,45%

3.4.3 Périmètres d'inventaires

3.4.3.1 Définition des zones d'étude

La zone d'étude a été définie en fonction des différents groupes taxonomiques à étudier.

3.4.3.2 Zone d'étude immédiate

Il s'agit de l'ensemble du linéaire du projet (cf. cartes en annexe 9.1). Les prospections concernant l'ensemble des compartiments biologiques sont réalisées sur la zone d'étude immédiate. Elle correspond à l'aire d'emprise du projet.

3.4.3.3 Zone d'étude rapprochée

Il s'agit ici du linéaire du projet élargi à une zone tampon de 50 m de part et d'autre du linéaire. Cet élargissement est nécessaire pour le volet concernant l'avifaune. Même si ces parcelles ne sont pas concernées par le projet, il est indispensable de les prospector pour pouvoir contacter des espèces à grands cantonnements dont le territoire ne s'arrête pas à une zone d'étude stricte.

De même, il est important de prospector ces parcelles voisines pour les amphibiens car leur biologie ne s'arrête pas à un secteur précis mais à une zone pouvant faire quelques hectares. Il est nécessaire de connaître et d'étudier l'ensemble des habitats qui constituent l'unité fonctionnelle de l'espèce (zones de reproduction, quartiers d'été, sites d'hivernage).

En outre, il est intéressant de considérer un secteur plus large pour les chiroptères afin de considérer les espèces susceptibles de passer, se nourrir sur le site s'ils n'y ont pas été observés.

3.4.3.4 Zone d'étude éloignée

Les données bibliographiques sur le milieu naturel sont collectées et synthétisées, selon les biefs étudiés, dans des rayons de 5 et 30 km autour de la zone d'étude immédiate ou à l'échelle communale.

Plus globalement, un élargissement de la zone d'étude permet d'augmenter la connaissance du secteur étudié et de mieux analyser les résultats obtenus.

4. DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE – ESPECES PROTEGEES INVENTORIEES

4.1 ETUDES REALISEES

Un total de 3 études faune-flore-habitats a été produit dans le cadre du projet. La première a été rédigée par le bureau d'étude ECOSCOP (octobre 2018), la seconde par le bureau d'étude RAINETTE (septembre 2018) et la troisième par THEMA Environnement (octobre 2018).

Chacune de ces études traite d'un tronçon différent du contre-canal du Rhin. Ainsi, les différents tronçons ont été inventoriés comme suit :

- Bief de Marckolsheim (ECOSCOP) ;
- Bief de Gerstheim et Rhinau (THEMA Environnement) ;
- Bief de Strasbourg (RAINETTE).

4.1.1 Bief de Strasbourg (RAINETTE)

4.1.1.1 Equipe missionnée

Les personnes ayant travaillé sur les investigations de terrain ainsi qu'à la rédaction de cette étude sont nommées ci-après :

- Marie SIROT (chef de projets) : conductrice de projet,
- Elodie THIEBAUT (chargé d'études) : inventaires de la faune et des milieux aquatiques,
- Louise LOBJOIS (chargé d'études) : inventaires de la flore,
- Charly LEQUEUVRE (chargé d'études) : inventaires de la faune.

4.1.1.2 Les dates de prospection et conditions météorologiques

Les campagnes de prospection ont été effectuées de juin 2018 à août 2018.

Les dates d'inventaires sont répertoriées dans le tableau ci-contre. Les données météorologiques, c'est-à-dire la température, le vent et la pluie sont des facteurs influençant les oiseaux pendant la migration. Elles sont évaluées avant toute prospection.

Tableau 6 : Dates de prospection par groupe et conditions météorologiques

Date de passage	Flore/habitat	Avifaune	Amphibiens	Reptiles	Entomofaune	Mammifères	Hydromorphologie	Météorologie
								Journée
04/06/2018	X	X	X			X	X	Ensoleillé Température entre 22,6°C et 29,3°C Humidité entre 40% et 67% Vent entre 13 et 26 km/h
12/07/2018		X			X	X	X	Ensoleillé Température entre 19,7°C et 26°C Humidité entre 44% et 59% Vent entre 3 et 15 km/h
02/08/2018	X	X		X	X	X		Ensoleillé Température entre 23°C et 31,7°C Humidité entre 39% et 80% Vent entre 2 et 17 km/h

4.1.2 Biefs de Gerstheim et Rhinau (THEMA Environnement)

4.1.2.1 Equipe missionnée

Les personnes ayant travaillé sur les investigations de terrain ainsi qu'à la rédaction de cette étude sont nommées ci-dessous :

- Ludovic LEBOT (chef de projets) : contrôleur technique, inventaire de terrain flore et habitats,
- Laurent LEBOT (chargé d'études) : rédacteur, inventaires de terrain flore et habitats,
- Jérémy THOMAS (chargé d'études) : rédacteur, inventaires de terrain faune (entomofaune en particulier),
- Kevin QUEUILLE (chargé d'études) : rédacteur, inventaires de terrain faune (avifaune en particulier).

4.1.2.2 Les dates de prospections

Le tableau ci-dessous présente les différentes campagnes de terrain réalisées ainsi que les conditions dans lesquelles elles ont été réalisées.

Tableau 7 : Bilan des sorties effectuées

Date	Objet	Nombre d'intervenants	Météo
04/06/18	Faune : insectes, oiseaux, amphibiens, reptiles	2	Très beau, 30° C, vent faible
05/06/18	Faune : insectes, oiseaux, amphibiens, reptiles	2	Très beau, 30° C, vent faible
11/07/18	Faune : insectes, oiseaux, amphibiens, reptiles Flore/habitats : espèces protégées, patrimoniales, invasives	4	Très beau, 30° C, vent faible
12/07/18	Faune : insectes, oiseaux, amphibiens, reptiles Flore/habitats : espèces protégées, patrimoniales, invasives	4	Très beau, 30° C, vent faible

4.1.3 Bief de Marckolsheim (ECOSCOP)

4.1.3.1 Equipe missionnée

Les personnes ayant travaillé sur les investigations de terrain ainsi qu'à la rédaction de cette étude sont nommées ci-dessous :

- Lionel SPETZ (chef de projets) : rédacteur, inventaires de la faune (amphibiens et insectes),
- Sébastien COMPERE (assistant chargé d'études) : rédacteur, inventaires de terrain flore et habitats,
- Cécile BILLARD (chargée d'études) : inventaires de terrain flore et habitats,
- Mathieu THIEBAUT (chargé d'études) : rédacteur, inventaires de la faune (avifaune et insectes).

4.1.3.2 Les dates de prospections

Le diagnostic du milieu naturel concerne les habitats, la flore et la faune (oiseaux, insectes, amphibiens). Il résulte d'investigations de terrain, menées aux dates précisées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 8 : Bilan des sorties effectuées

Inventaires	Flore / Habitats	Odonates	Lépidoptères	Avifaune	Amphibiens	Intervenant(s)
04/06/2018	x					C. Billard ; S. Compère
05/06/2018		x				L. Spetz ; M. Thiébaud
06/06/2018		x				L. Spetz ; M. Thiébaud
08/06/2018					x	L. Spetz
18/06/2018	x					C. Billard ; S. Compère
20/06/2018			x			L. Spetz ; M. Thiébaud
21/06/2018				x		M. Thiébaud
25/06/2018				x		M. Thiébaud
30/07/2018		x	x			L. Spetz ; M. Thiébaud
09/08/2018	x					S. Compère

4.2 FLORE ET HABITATS – RESULTATS SYNTHETIQUES ET ENJEUX

4.2.1 Habitats naturels

De nombreux habitats ont été relevés sur les différents linéaires étudiés, et ceux-ci sont majoritairement les mêmes d'un bief à l'autre. Ils s'organisent selon un gradient d'humidité croissant du haut vers le bas du talus. Ainsi les formations les plus xérophiles et les plus ouvertes sont généralement concentrées sur la partie haute du talus. A l'inverse, les végétations plus denses et hautes se limitent au bas du talus. Le tableau suivant synthétise les principaux types d'habitats présents sur les contre-canaux.

Certains de ces habitats présentent une valeur patrimoniale forte et sont parfois d'intérêt communautaire, notamment les pelouses sèches du *Festuco-Brometalia* où se développent plusieurs espèces remarquables comme *Dianthus deltoides*, *Allium carinatum* ou encore *Minuartia hybrida*. Les végétations de bords des eaux présentent également un potentiel d'accueil d'espèces remarquables (*Scrophularia auriculata*, *Butomus umbellatus*, *Carex pseudocyperus*).

Tableau 9 : Synthèse des habitats identifiés sur les biefs de Strasbourg, Gerstheim, Rhinau et Marckolsheim

Habitat	Corine Biotope	EUNIS	Groupement phytosociologique
Contre-canal			
Végétation aquatique	24.4	C2.27	<i>Ranunculion fluitantis</i> , <i>Callitrichio-Batrachion</i>
Tapis de Lemnacee	22.411	C1.32	<i>Lemnion minoris</i>
Bas de talus			
Ourlets d'hélophytes	53.4	C3.11	<i>Nasturtietum officinalis</i> , <i>Veronico anagallidis aquaticae</i> – <i>Sietum</i>
Pelouses amphibies	37.24 / 22.3231	E3.442 / C3.5131	<i>Junco inflexi</i> - <i>Methetum longifoliae</i> , <i>Nanocyperion flavescens</i>
Roselière basses	53.141 x 24.44	C3.241 x C2.34	<i>Sagittario sagittifoliae</i> – <i>Sparganietum emersi</i>
Roselières et formations associées (Phragmitaies, Typhaies, Phalaridaies, Caricaies, formations à Glycérie)	53.11 / 53.13 / 53.16 / 53.2 / 53.15	C3.21 / C3.23 / C3.26 / D5.2 / C3.2	<i>Phragmitetalia australis</i> , <i>Phalaridion arundinaceae</i> , <i>Caricion gracilis</i>
Mégaphorbiaies	37.71	E5.41	<i>Aegopodion podagrariae</i> , <i>Convolvulion sepium</i>
Milieu et haut de talus			
Prairies mésophiles	38.2	E2.2	<i>Arrhenatherion elatioris</i>
Pelouses sèches	34.31	C3.5523	<i>Festuco-Brometalia</i>
Friches xérophiles	87.1 / 34.114	E5.13 / E1.114	<i>Dauco carotae</i> – <i>Mellilotion albi</i>
Communauté à Solidage	87.1	I1.55	<i>Solidaginetum giganteae</i>
Végétation rudérale	87.2	H5.6	<i>Polygono arenastris</i> – <i>Coronopodion squamati</i>
Lisières forestières	34.42	E5.22	<i>Origano</i> – <i>Brachypodietum pinnati</i> ,
Boisement (Saulaie riveraine, Boulaie, Communauté de Robinier)	44.13 / 41.B1 / 83.324	G1.111 / G1.911 / G1.C3	<i>Salicion albae</i> , <i>Chelidonio majoris</i> – <i>Robinietum pseudoacaciae</i>

Concernant la Minuartie hybride (*Minuartia hybrida*), son habitat dans la zone d'étude correspond aux pelouses sèches du *Festuco-Brometalia* (*Mesobromion* et *Xerobromion*).

La présence de cet habitat dépend à la fois de la position au niveau de talus et du substrat. Sur les parties hautes et moyennes du talus, où le substrat est bien drainant, les groupements présentent davantage des caractéristiques du *Mesobromion* et du *Xerobromion*. Le substrat souvent caillouteux et pauvre, ainsi que l'ensoleillement important, favorisent des espèces de milieux secs, peu exigeantes. Sur ces espaces, le cortège floristique conduit à définir un faciès dégradé (au sein de l'aire d'étude) d'un habitat naturel d'intérêt communautaire : les pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embaumissement sur calcaires

36/156

(*Festuco Brometalia*) – sites d'orchidées remarquables. Au sein de l'aire d'étude, l'état de conservation dégradé est établi en raison d'un cortège floristique appauvri du faciès caractéristique de l'habitat et de l'usage et entretien constaté à ce niveau. Aucun faciès à orchidée remarquable n'a été observé. Parmi les espèces rencontrées on peut citer : le Thym commun (*Thymus pulegioides*), Centaurée maculée rhénane (*Centaurea stoebe*), la Carline commune (*Carlina vulgaris*), l'Euphorbe faux-cyprès (*Euphorbia cyparissias*), la Mélisque ciliée (*Melica ciliata*).

Certaines pelouses présentent des caractéristiques de friches avec la présence de la Vipérine commune (*Echium vulgare*), du Millepertuis perforé (*Hypericum perforatum*), de la Molène bouillon blanc (*Verbascum thapsus*) ou encore de l'Onagre bisannuelle (*Oenothera biennis*).

4.2.2 La flore protégée et/ou patrimoniale

Suites aux prospections réalisées sur les contre-canaux de Strasbourg, Gerstheim, Rhinau et Marckolsheim, 15 espèces végétales d'intérêt ont été relevées, dont 4 sont protégées et 7 sont inscrites en liste rouge des espèces menacées.

Parmi les 4 espèces protégées inventoriées, l'Ail caréné et le Butome en ombelle, présents sur le bief de Strasbourg, ne sont pas situés au niveau de linéaires de travaux. Ainsi, seules la Minuartie hybride sur le bief de Marckolsheim et la Laïche faux-souchet sur le bief de Gerstheim font l'objet d'une demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées.

Tableau 10 : Flore patrimoniale et/ou protégée inventoriée sur les biefs de Strasbourg, Gerstheim, Rhinau et Marckolsheim

Nom scientifique	Nom commun	Statut				Localisation Contre-Canal
		Législation Française	Directive Habitats	Liste Rouge Alsace	Déterminante ZNIEFF	
Espèces protégées						
<i>Allium carinatum</i> L., 1753	Ail caréné	R		VU	Oui	Strasbourg
<i>Butomus umbellatus</i> L., 1753	Jonc fleuri	R		LC	Oui	Strasbourg
<i>Carex pseudocyperus</i> L., 1753	Laïche faux-souchet	R		NT	Oui	Gerstheim
<i>Minuartia hybrida</i> (Vill.) Schischk., 1936	Alsine à feuilles étroites	R		NT	Oui	Marckolsheim
Espèces inscrites en liste rouge						
<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C.E.Hubb., 1953	Pâturin rigide			NT	Oui	Strasbourg, Rhinau / Gerstheim
<i>Dianthus deltoides</i> L., 1753	Œillet couché			EN	Oui	Marckolsheim
<i>Scrophularia auriculata</i> L., 1753	Scrofulaire aquatique			VU	Oui	Gerstheim
<i>Teucrium botrys</i> L., 1753	Germandrée botryde			NT	Oui	Marckolsheim
Espèces déterminantes ZNIEFF						
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	Orchis pyramidal				Oui	Strasbourg, Marckolsheim
<i>Bidens cernua</i> L., 1753	Bident penché				Oui	Rhinau / Gerstheim, Marckolsheim
<i>Carex otrubae</i> Podp.	Laiche couleur de renard				Oui	Rhinau /Gerstheim

Nom scientifique	Nom commun	Statut				Localisation Contre-Canal
		Législation Française	Directive Habitats	Liste Rouge Alsace	Déterminante ZNIEFF	
<i>Galeopsis angustifolia Ehrh. ex Hoffm.</i>	Galéopsis à feuilles étroites				Oui	Rhinou / Gerstheim, Marckolsheim
<i>Nasturtium microphyllum (Boenn.) Rchb., 1832</i>	Cresson à petites feuilles				Oui	Marckolsheim
<i>Ranunculus sceleratus L.</i>	Renoncule à feuilles de cèleri				Oui	Rhinou / Gerstheim
<i>Sanguisorba officinalis L.</i>	Grande Pimprenelle				Oui	Strasbourg

Lég. Française : R - Protection régionale

Liste rouge Alsace : LC – Préoccupation mineure ; NT – Quasi-menacée ; VU – Vulnérable ; EN – En danger

4.2.3 Enjeux vis-à-vis de la flore protégée et incidences potentielles

Avec la présence d'une espèce protégée à l'échelle régionale, l'Alsine à feuilles étroites ou Minuartie hybride (*Minuartia hybrida*), les enjeux sont très importants sur le bief de Marckolsheim. L'espèce est observée de façon régulière sur tout le linéaire d'étude ; le site accueille ainsi une très grande population, probablement l'une des plus importantes en Alsace.

Deux espèces protégées sont également présentes sur le bief de Strasbourg et une sur le bief de Gerstheim. Pour le *Carex pseudocyperus* (Laîche faux-souchet) à Gerstheim, les enjeux sont moindres que pour l'Alsine sur le bief de Marckolsheim en raison de l'étendue beaucoup plus limitée de l'espèce (3 stations observées, quelques pieds seulement). Sur le bief de Strasbourg, les enjeux sont très faibles pour *Butomus umbellatus* (1 station) et *Allium carinatum* (2 stations), puisque les espèces sont situées en dehors des linéaires de travaux.

Les enjeux sur les contre-canaux sont également liés à la présence d'espèces non protégées mais patrimoniales (espèces menacées et/ou déterminantes ZNIEFF), dont la plupart se développent dans le milieu aquatique ou sur le haut de talus.

Les travaux touchant de manière directe les stations d'Alsine et de Laîche, il existe un risque de destruction des stations dans le cadre du projet. Ces aspects sont développés dans le chapitre 6.

4.3 FAUNE – RESULTATS SYNTHETIQUES ET ENJEUX

4.3.1 Insectes

La présentation des données d'observations d'insectes se limite aux deux groupes parmi lesquels des espèces protégées sont susceptibles de trouver des habitats favorables au sein des milieux impactés par les travaux ; les rhopalocères (papillons « de jour ») et les odonates (libellules et demoiselles).

Aucun orthoptère protégé n'est présent en Alsace. En ce qui concerne les coléoptères, les milieux visés par les travaux, en l'absence de boisements évolués ou de vieux arbres, sont défavorables aux espèces protégées présentes dans la région (Pique-Prune, Grand Capricorne, ...).

Remarque : Les 4 biefs étudiés ayant été inventoriés par 3 bureaux d'études différents, les méthodes et la précision des relevés diffèrent sensiblement. Si les résultats en termes de localisation et d'effectifs ne

permettent pas une exploitation homogène, on peut toutefois considérer que la liste des espèces protégées contactées est cohérente à l'échelle la zone d'étude globale.

4.3.1.1 Principaux résultats

Les contre-canaux sont situés dans une zone d'intérêt patrimonial et plusieurs espèces de forte patrimonialité ont présidé à la désignation des ZSC « Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch, Bas-Rhin » et « Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch, Haut-Rhin ». Les observations faites sur l'ensemble des tronçons confirment en grande partie les potentialités fournies par la bibliographie.

En 2018, les données d'inventaires sur les 4 biefs étudiés listent (cf. listes détaillées en annexe) :

	Taxons	Espèces protégées	Espèces patrimoniales
Odonates*	30	1	5
Papillons	43	1	7
	73	2	13

* NB : l'Agrion hasté relevé par le bureau d'études THEMA Environnement n'a pas été pris en compte étant donné qu'il s'agit certainement d'une erreur d'identification.

❖ Odonates

Les différents faciès aquatiques (zones d'eaux courantes / zones plus calmes, dépourvues / riches en végétation) ainsi que l'ensoleillement important de la rive droite favorisent la présence de populations diversifiées. De plus, les différents faciès de végétation des berges sont favorables aux odonates. La rive gauche, localement ombragée par une ripisylve bien développée, procure des supports pour l'émergence des larves, des perchoirs de repos et des zones d'abri aux imagos lors d'épisodes venteux.

Parmi les espèces relevées, certaines sont normalement inféodées à des zones humides qui ne correspondent pas à celles du contre-canal (milieux stagnants, dont plans d'eau de la forêt rhénane). Les individus contactés ne sont donc pas considérés comme des reproducteurs potentiels, en considérant leurs exigences en termes d'habitats de reproduction. Leur présence au niveau du contre-canal s'explique par l'abondance de nourriture, qui permet aux odonates (en maturation notamment) de pouvoir chasser. C'est notamment le cas pour des espèces patrimoniales telles que le Sympètre déprimé et le Sympètre vulgaire.

Le Caloptéryx éclatant est l'espèce la plus commune du contre-canal (plusieurs milliers d'individus). Il y trouve un habitat typique, constitué d'eaux courantes et ensoleillées. L'Agrion élégant, l'Agrion à larges pattes, l'Agrion porte-coupe et l'Orthétrum réticulé, espèces ubiquistes et très communes, sont bien représentées également.

Les cinq espèces considérées comme patrimoniales figurent dans la liste rouge alsacienne. Deux d'entre elles sont également classées en liste rouge française. Deux espèces sont considérées comme à enjeux prioritaires au niveau régional et/ou national : l'Agrion de Mercure (cf. point suivant) et le Sympètre déprimé.

Tableau 11 : Odonates patrimoniaux et/ou protégés, inventoriés sur les biefs de Strasbourg, Gerstheim, Rhinau et Marckolsheim

Nom commun	Nom scientifique	Statut				Bief d'observation		
		Législation Française	Directive Habitats	Liste Rouge France	Liste Rouge Alsace	Strasbourg	Gerstheim Rhinau	Marckolsheim
Aesche isocèle	<i>Aeshna isoceles</i> (Müller, 1767)			LC	VU		x	x
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i> (Charpentier, 1840)	Art.3	II	LC	VU	x	x	x
Sympétrum déprimé	<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Selys, 1841)			EN	VU			x
Sympétrum du Piémont	<i>Sympetrum pedemontanum</i> (Allioni, 1766)			NT	VU	x		x
Sympétrum vulgaire	<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)			NT	LC	x		

L'**Aesche isocèle** est classée « Vulnérable » sur la liste rouge alsacienne. L'espèce est répartie de manière irrégulière en France. En Alsace, elle est observée principalement le long de la bande rhénane et en Alsace Bossue. Elle exploite prioritairement les eaux stagnantes riches en végétation aquatique ou flottante. Certains tronçons du contre-canal sont donc bien adaptés. Treize individus ont été contactés en 2018 (mais des doubles comptages ne sont pas exclus). Cette espèce territoriale est donc bien répartie sur la zone d'étude et elle s'y reproduit probablement.

Le **Sympètre déprimé** est relativement rare et localisé au niveau français et figure également sur la liste européenne, dans la catégorie « Vulnérable ». Bien qu'elle ne soit pas protégée, l'espèce fait actuellement l'objet d'un plan national d'action en raison de sa rareté et de sa possible régression au niveau français. C'est une espèce « à suivi prioritaire » pour la Société Française d'Odonatologie. Un seul individu a été contacté en 2018, sur le bief de Marckolsheim, mais de nombreux Sympètres immatures n'ont pas pu être identifiés lors des prospections.

Ses habitats préférentiels sont composés d'eaux stagnantes peu profondes et envahies par la végétation, mais l'espèce se reproduit au niveau de certains secteurs du contre-canal qui s'approchent de ce type de faciès (des comportements de reproduction avaient été observés en 2011-2012 sur le bief de Marckolsheim). Compte tenu du fait que ce Sympètre a un pouvoir de dispersion relativement faible, on peut formuler l'hypothèse qu'une population est fixée sur le contre-canal. Cette hypothèse est appuyée par la carte ci-contre (données de 2010), où on observe qu'un noyau de population est connu dans les départements du Bas-Rhin et du Haut-Rhin, à hauteur de la zone d'étude. On notera la distribution restreinte de l'espèce à l'échelle française (en orange clair : présence sporadique / en orange vif : présence permanente).



L'espèce pond dans la végétation aquatique, entre les plantes semi-aquatiques. Sur le contre-canal, ce sont donc les ceintures palustres qui correspondent aux milieux favorables. Il est à noter que les œufs entrent en diapause après la ponte et n'éclosent qu'au printemps suivant. Les larves se développent ensuite au sein de la végétation hydrophyte et à la surface du sédiment.

Le statut de patrimonialité du **Sympètre du piémont** est plus faible que celui du Sympètre déprimé (« Vulnérable » pour la liste rouge alsacienne et « Quasi-menacé » pour la liste rouge nationale). L'espèce est présente de manière localisée en France (surtout les régions de l'est, du nord et du sud-est). L'espèce fréquente préférentiellement les eaux stagnantes à faiblement courantes, à végétation abondante. Les rives du contre-canal sont donc favorables et on considère qu'elle s'y reproduit. Deux individus ont été contactés en 2018 (bief de Strasbourg et bief de Marckolsheim) mais, comme précisé précédemment, de nombreux Sympètres immatures n'ont pas pu être identifiés lors des prospections.



Le **Sympètre vulgaire** est classé « Quasi-menacé » sur la liste rouge régionale. L'espèce est relativement commune dans les deux tiers nord-est de la France. L'espèce fréquente préférentiellement les eaux stagnantes à faiblement courantes, à végétation abondante. Les rives du contre-canal sont donc favorables et on considère qu'elle s'y reproduit. Un seul individu a été observé en 2018, sur le bief de Strasbourg.

L'**Agrion de Mercure** peut être observé dans un assez large éventail d'habitats lotiques, comme les sources et suintements, les fossés, drains, ruisseaux et petites rivières. Le substrat du lit est généralement dominé par les limons dans lesquels se réfugient les larves. La présence d'hélophytes à tige molle (*Berula erecta*, *Sparganium erectum*, *Veronica beccabunga*...) permet la ponte endophyte (œufs insérés par la femelle à l'intérieur des tissus vivants des végétaux). Le tableau ci-après résume les éléments clés en termes de linéaires vis-à-vis de l'Agrion de Mercure, relevés en 2018 sur le bief de Marckolsheim :

Tableau 12 : Détails des linéaires du bief de Marckolsheim concernés ou non par l'Agrion de Mercure

Linéaire étudié	13,2 km
Linéaire d'habitat favorable total (herbiers)	6,2 km
Linéaire de présence avérée de l'espèce	9,8 km
Linéaire d'habitat favorable (herbiers) avec présence avérée d'Agrion de Mercure	4,2 km
Linéaire d'habitat favorable (herbiers) sans présence avérée d'Agrion de Mercure	2 km
Linéaire de présence avérée de l'espèce hors habitat favorable = Zone blanche avec observations d'imagos	5,6 km
Zone blanche sans observations d'imagos	3,4 km

Le linéaire d'habitats favorables du **bief de Marckolsheim** représente 6,2 km mais le linéaire sur lequel des imagos ont été observés représente 9,8 km (voir détail sur les cartes en annexe 9.1, p. 77). Sur cette distance, les prospections de 2018 ont permis de dénombrer un total de 1 126 individus. En considérant ce chiffre, il est important de noter que la population de ce secteur peut être considérée comme l'une des plus importantes à l'échelle régionale.

La partie nord de la zone d'étude (PK 235 à 240) accueille l'essentiel de la population. Sur la station PK 238.000 à 238.250, ont notamment été dénombrés environ 220 individus sur un linéaire de 250 mètres. Cette « explosion » d'effectifs est un cas exceptionnel sur la zone d'étude, elle ne se traduit *a priori* par aucune particularité en termes de milieux.

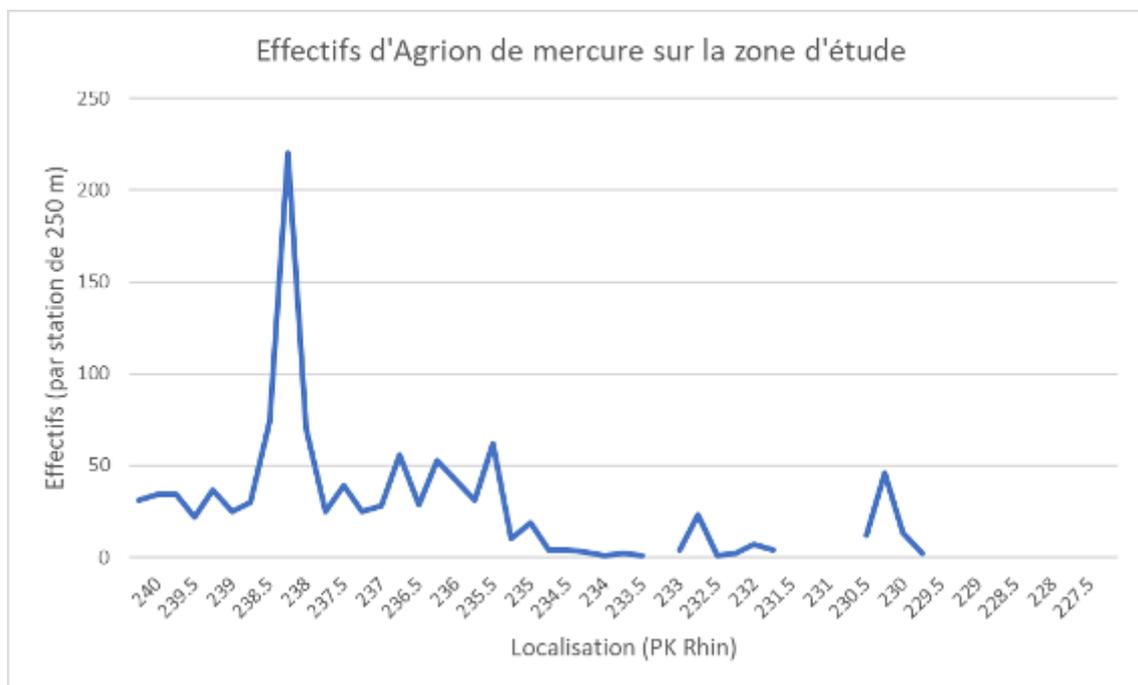


Figure 14 : Répartition des effectifs d'Agrion de Mercure le long du bief de Marckolsheim

L'étude du **bief de Strasbourg** menée par RAINETTE a permis de contacter un seul individu, à l'extrémité nord du linéaire.

L'étude menée sur les **biefs de Rhinau et Gerstheim** a démontré la présence de l'Agrion de Mercure sur la quasi-intégralité du linéaire étudié, sauf sur les 3 kms les plus au sud (bief de Rhinau) en raison de l'assèchement du contre-canal. On remarque également une baisse de densité sur les 4 kms les plus au sud du bief de Gerstheim.

Un total de 347 individus a été dénombré sur les 106 transects de 50 m de long réalisés en 2018 par THEMA Environnement. Les herbiers aquatiques favorables à l'Agrion de Mercure sont considérés comme la formation végétale aquatique la mieux représentée à l'échelle des contre-canaux.

A noter qu'en raison du protocole d'échantillonnage utilisé sur les biefs de Rhinau et Gerstheim, **il est considéré dans le cadre du présent dossier que l'ensemble du linéaire présentant des herbiers aquatiques favorables constitue un habitat colonisé par l'Agrion de Mercure.**

Les cartographies détaillées figurent en annexe 9.5, p. 109.

Remarque : les observations d'Agrion hasté (Coenagrion hastulatum – 3 individus) sur le bief de Rhinau sont considérées comme douteuses et n'ont pas été conservées dans le cadre du présent dossier. En effet,

l'espèce n'est pas connue sur la bande rhénane et les milieux du contre-canal lui sont à priori défavorables (espèce nordique, d'eaux stagnantes, acides et riches en végétation ; présente plutôt en situation de relief dans le sud de son aire de répartition).

Papillons de jour

Les relevés effectués en 2018 ont permis d'inventorier 43 espèces de rhopalocères (papillons « de jour »), dont 7 espèces considérées comme patrimoniales. Une seule espèce protégée a été contactée, le Cuivré des marais. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 13 : Papillons de jour patrimoniaux et/ou protégés, inventoriés sur les biefs de Strasbourg, Gerstheim, Rhinau et Marckolsheim

Nom commun	Nom scientifique	Statut				Bief d'observation		
		Législation Française	Directive Habitats	Liste Rouge France	Liste Rouge Alsace	Strasbourg	Gerstheim Rhinau	Marckolsheim
Argus bleu céleste	<i>Lysandra bellargus</i> (Rottemburg, 1775)			LC	NT		x	x
Argus bleu-nacré	<i>Lysandra coridon</i> (Poda, 1761)			LC	NT			x
Argus frêle	<i>Cupido minimus</i> (Fuessly, 1775)			LC	NT	x		
Céphale	<i>Coenonympha arcania</i> (Linnaeus, 1761)			LC	NT			x
Cuivré des marais	<i>Lycaena dispar</i> (Haworth, 1802)	Art.2	II, IV	LC	NT	x		
Grand Nègre des bois	<i>Minois dryas</i> (Scopoli, 1763)			LC	VU			x
Hespérie des Sanguisorbes	<i>Spialia sertorius</i> (Hoffmannsegg, 1804)			LC	NT		x	

La majorité des espèces sont communes et pour certaines ubiquistes (Piérides, Myrtil, Citron, Belle Dame...). Toutefois, le talus de la digue du canal, où la végétation herbacée et arbustive riche en fleurs et présente sur l'ensemble du linéaire, est très favorable aux insectes nectarifères. De plus, la végétation xérothermophile qui s'y développe peut être favorable à la présence d'espèces plus spécialisées (Azuré des Coronilles, Silène, Argus bleu-nacré, Argus bleu céleste).

Pour rappel, ce talus n'est pas inclus dans la zone d'étude stricte. Le talus du contre-canal (en contrebas de la piste) est moins favorable pour les papillons car fauché plus régulièrement et moins exposé au soleil.

Les sept espèces considérées comme patrimoniales inventoriées en 2018 figurent sur la liste rouge alsacienne. Leurs statuts de patrimonialité sont relativement faibles (« Quasi-menacés » pour six d'entre elles dont le Cuivré des marais – cf. point suivant ; « Vulnérable » pour le Grand Nègre des bois).

L'**Argus bleu céleste** a été contacté sur les biefs de Gerstheim-Rhinau et de Marckolsheim et l'**Argus bleu-nacré** sur le bief de Marckolsheim uniquement (quelques individus seulement). Ils sont répandus et abondants en France et ne sont pas rares en Alsace. Ces deux espèces exploitent les pelouses sèches ; elles se reproduisent sur des plantes du genre *Hippocrepis*. Les milieux du contre-canal constituent donc des habitats favorables.

De même, l'**Argus frêle** est un papillon spécialisé des milieux ouverts secs ; sa plante hôte est la Vulnéraire. Il est commun sur la majorité du territoire français mais en régression du fait de la modification de ses habitats (raréfaction des pelouses extensives). L'espèce a été contactée sur le bief de Strasbourg.

Le **Céphale** a été observé à deux reprises sur le bief de Marckolsheim. Il est abondant et répandu en France et il n'est pas rare en Alsace. Son habitat correspond à des zones arbustives sèches et des lisières. Toutefois, ses plantes hôtes (diverses graminées ou poacées) sont présentes sur les talus du canal.

Le **Cuivré des marais** (espèce protégée) est un papillon de jour dont les habitats naturels sont essentiellement des prairies humides ou inondables en plaine et à basse altitude. L'espèce se reproduit également le long des fossés, dans des clairières forestières et dans des friches agricoles ou industrielles. Ses plantes hôtes sont constituées de plusieurs espèces de Rumex (*Rumex aquaticus*, *Rumex obtusifolius*, *Rumex crispus*, *Rumex conglomeratus*...). L'espèce est bivoltine, ce qui signifie qu'elle réalise 2 générations dans l'année, la première entre mi-mai et fin-juin et la seconde entre la fin du mois de juillet et le début du mois de septembre. Suite à la disparition de ses milieux de vie, les populations françaises et alsaciennes (rarement au-dessus de 300 m d'altitude, bien répandue en plaine) connaissent des effectifs faibles et sont souvent isolées génétiquement.

Le Cuivré des marais réussit cependant à contrecarrer cet effet d'isolement génétique, à la différence d'autres espèces menacées des zones humides, grâce à sa capacité de dispersion. Les chenilles résistent à une immersion prolongée, illustrant l'étroite acclimatation de l'espèce à des milieux susceptibles d'être inondés.

Dans le cadre de la présente étude, deux individus ont été observés au sein d'une cariçaie située dans une dépression du contre-canal, à proximité d'un linéaire de gazon inondé (300 ml environ) accueillant une des plantes hôtes de l'espèce, *Rumex crispus*. Le milieu est donc favorable à l'accomplissement du cycle biologique de l'espèce et, bien qu'aucun indice ne permette de l'affirmer avec certitude, il est probable qu'une population de Cuivré existe dans ce secteur. Elle se trouverait en situation d'isolat mais les colons sont capables de parcourir des distances relativement importantes (quelques kilomètres). Toutefois il s'agit de la seule station de milieux frais à humides favorables à ce papillon à l'échelle de la zone d'étude globale.

Le **Grand Nègre des bois** est proche de sa limite de répartition en Alsace. Ses populations connaissent une régression dans la moitié nord de la France. Cette espèce est très localisée en Alsace. Son habitat est diversifié : prairies bocagères, landes humides, bois clairs, lisières, ourlets xériques, pelouses sèches... Des milieux et des plantes hôtes (*Bromus erectus*, *Dactylis glomerata*, *Brachypodium pinnatum*, *Festuca ovina* et *F. rubra*) pouvant lui convenir, sont présents le long du contre-canal. Il a été contacté à 5 reprises (5 stations / 5 individus, sur le bief de Marckolsheim).

En synthèse, **l'enjeu entomofaunistique global au sein de la zone d'étude est évalué comme très fort.**

En effet, le site se compose de nombreux micro-habitats offrant des potentialités d'accueil importantes. Les enjeux identifiés portent principalement sur les milieux amphibies et les habitats les plus xérophiles localisés le long du contre-canal et de ses berges. Plusieurs espèces de lépidoptères et d'odonates remarquables, spécialisées de ces types de milieux, sont alors présentes (ainsi que des orthoptères de milieux thermophiles ou humides).

4.3.1.2 Enjeux vis-à-vis des espèces protégées et incidences potentielles

Le Cuivré des marais (*Lycaena dispar*) et l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) sont les deux seuls insectes protégés inventoriés au sein de la zone d'étude. Toutefois, au regard de la localisation des zones de chantier, il n'existe d'enjeux que pour l'Agrion de Mercure.

En effet, aucune zone de travaux ne se trouve à proximité de la station de Cuivré des marais identifiée au sud-est du bief de Strasbourg ou au sein du linéaire d'habitat favorable à la présence de sa plante hôte (cf. carte en annexe 9.6, p. 156). Compte tenu de ces divers éléments, le Cuivré des marais ne fait pas partie des espèces faisant l'objet de la présente demande de dérogation.

A l'inverse, on attribue des enjeux très forts à l'Agrion de Mercure dans le cadre de ce dossier. En effet, les contre-canaux des biefs de Gerstheim, Rhinau et Marckolsheim accueillent probablement les plus importantes populations à l'échelle régionale. Ainsi, les enjeux concernent prioritairement la conservation des faciès favorables à l'Agrion de Mercure (secteurs à Cresson de fontaine et à Petite Berle).

L'Agrion de Mercure étant protégé au titre de l'article 3 de l'arrêté du 23 avril 2007, « l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux » ne sont pas soumises à dérogation. Seuls les individus sont protégés. Toutefois, toute intervention dans le lit mineur en présence de ce type d'herbiers représente un risque de destruction d'individus, particulièrement si des imagos ont été observés à proximité.

Une présentation complète de l'espèce, ainsi que le détail des observations réalisées en 2018, figurent au chapitre 5.3, p. 63. Les cartes de localisation détaillées figurent en annexe 9.5, p. 109. Une analyse détaillée des incidences est effectuée au chapitre 6.

Par ailleurs, la prise en compte des enjeux liés aux populations d'Agrion de Mercure bénéficiera à d'autres espèces patrimoniales d'odonates inféodées au contre-canal.

Le Sympètre déprimé, qui du fait de son statut de patrimonialité mériterait une prise en compte particulière, n'est pas concerné par ces secteurs à enjeux. En effet, aucun secteur de travaux ne se situe directement au niveau des sites d'observation de l'espèce.

4.3.2 Avifaune

Remarque : Les 4 biefs étudiés ayant été inventoriés par 3 bureaux d'études différents, les méthodes et la précisions des relevés diffèrent sensiblement (périodes d'inventaires notamment). Si les résultats en termes de localisation et d'effectifs ne permettent pas une exploitation homogène, on peut toutefois considérer que la liste des espèces protégées contactées est cohérente à l'échelle de la zone d'étude globale.

4.3.2.1 Principaux résultats

Corridor d'importance internationale pour l'avifaune, la bande rhénane présente de multiples attraits pour l'avifaune, autant en termes de sites de nidification potentiels que d'hivernage. En effet, le Rhin et le Grand Canal d'Alsace représentent une surface d'intérêt pour l'ensemble des espèces inféodées aux milieux aquatiques et les milieux alluviaux environnants (boisements et prairies) sont également d'importance pour le cortège avifaunistique des milieux semi-ouverts et forestiers.

Une soixantaine d'espèces ont notamment présidé à la désignation des 2 ZPS « Vallée du Rhin de Strasbourg à Marckolsheim » et « Vallée du Rhin d'Artzenheim à Village-Neuf ».

En 2018, les données d'inventaires sur les 4 biefs étudiés listent (cf. listes détaillées en annexe) :

Taxons	Espèces protégées	Espèces patrimoniales
72	53	29

Les espèces relevées lors des inventaires font globalement partie des cortèges des milieux aquatiques et humides, des milieux semi-ouverts et des milieux forestiers. Quelques espèces sont également intégrées au cortège des milieux anthropisés.

La nature de ces cortèges s'explique par la proximité du Rhin et du Grand Canal du Rhin, de divers boisements alluviaux de surface plus ou moins importante, alternés avec des milieux agricoles ouverts (prairies, cultures), des friches arbustives et des milieux xérophiles. La présence des espèces de milieux anthropisés est liée quant à elle à la présence de villes ou villages proches et concerne des espèces observées en nourrissage.

Les espèces faisant partie du cortège lié aux milieux aquatiques et humides sont représentées par le Canard chipeau, le Chevalier guignette, le Fuligule morillon, le Goéland cendré, le Grèbe castagneux, le Grèbe huppé, le Harle bièvre, l'Hirondelle de rivage, le Martin pêcheur d'Europe, la Mouette rieuse, le Petit Gravelot, le Râle d'eau, la Sterne pierregarin... Au final, la part des espèces de ce cortège par rapport au nombre total relevé est assez importante, même si les observations le long des différents biefs restent ponctuelles pour les espèces présentant des exigences particulières en termes d'habitat.

Le cortège d'espèces inféodées aux milieux semi-ouverts est également important en termes de diversité spécifique et est notamment constituée par le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Cigogne blanche, le Faucon crécerelle, le Faucon hobereau, la Fauvette des jardins, le Gobemouche gris, le Milan noir, le Pic épeichette, le Verdier d'Europe... Les espèces de ce cortège ont globalement été relevées sur l'ensemble des biefs intégrés à l'étude.

Tableau 14 : Oiseaux patrimoniaux et/ou protégés inventoriés sur les biefs de Strasbourg, Gerstheim, Rhinau et Marckolsheim

Nom commun	Nom scientifique	Statut						Statut de nicheur au sein de l'emprise du projet	Bief d'observation		
		Législation Française	Directive Oiseaux	Liste Rouge France			Liste Rouge Alsace		Strasbourg	Gerstheim Rhinau	Markolsheim
				Oiseaux nicheurs	Oiseaux hivernants	Oiseaux de passage					
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	NA ^c	-	LC	Possible			x
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	NA ^d	-	LC	Probable	x	x	x
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3	I	LC	-	LC	VU	Non nicheur		x	
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		VU	NA ^d	NA ^d	VU	Possible		x	x
Buse variable	<i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	NA ^c	NA ^c	LC	Non nicheur	x	x	
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i> (Linnaeus, 1758)	Ch	II/1	LC	LC	NA ^c	CR	Possible		x	
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		VU	NA ^d	NA ^d	LC	Possible		x	x
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		NT	NA ^c	DD	RE	Non nicheur	x	x	x
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3	I	LC	NA ^c	NA ^d	LC	Non nicheur	x	x	
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	-	DD	LC	Possible	x		x
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i> (Gmelin, 1789)	Art.3	II/2	LC	NA ^c	-	NA ⁱ	Probable	x	x	x
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	NA ^c	NA ^d	LC	Possible			x
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)	Ch	II/2	LC	LC	NA ^c	LC	Probable		x	x
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		NT	NA ^d	NA ^d	LC	Possible		x	
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	-	NA ^d	VU	Possible			x
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	NA ^c	NA ^c	LC	Probable	x	x	x
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i> (Boddaert, 1783)	Art.3		NT	-	DD	LC	Possible		x	x
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i> (Latham, 1787)	Art.3		LC	-	DD	LC	Possible	x		x
Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i> (Linnaeus, 1758)	Ch	II/1, III/2	LC	NT	-	VU	Certain	x	x	x
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	Art.3		NT	-	DD	NT	Possible		x	

Nom commun	Nom scientifique	Statut						Statut de nicheur au sein de l'emprise du projet	Bief d'observation		
		Législation Française	Directive Oiseaux	Liste Rouge France			Liste Rouge Alsace		Strasbourg	Gerstheim Rhinau	Markolsheim
				Oiseaux nicheurs	Oiseaux hivernants	Oiseaux de passage					
Goéland leucopnée	<i>Larus michahellis</i> (Naumann, 1840)	Art.3		LC	NA ^d	NA ^d	VU	Non nicheur			x
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	LC	NA ^d	NT	Possible	x	x	x
Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3	I	NT	LC	-	-	Non nicheur		x	
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i> (Pallas, 1764)	Art.3		LC	NA ^d	-	VU	Possible		x	
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	NA ^c	-	NT	Possible	x	x	
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i> (C. L. Brehm, 1820)	Art.3		LC	-	-	LC	Possible		x	x
Harle bièvre	<i>Mergus merganser</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3	II/2	NT	LC	-	VU	Certain		x	x
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	NA ^c	NA ^d	LC	Possible	x	x	x
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	-	DD	VU	Non nicheur		x	x
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		NT	-	DD	LC	Non nicheur	x	x	x
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	-	NA ^c	LC	Possible		x	x
Martinet noir	<i>Apus apus</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		NT	-	DD	LC	Non nicheur			x
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3	I	VU	NA ^c	-	NT	Possible	x	x	x
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	-	NA ^b	LC	Probable		x	x
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	-	NA ^b	LC	Probable	x	x	x
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	NA ^b	NA ^d	LC	Probable	x	x	x
Mésange nonnette	<i>Parus palustris</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	-	-	LC	Probable		x	x
Milan noir	<i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	Art.3	I	LC	-	NA ^d	VU	Non nicheur	x		
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	-	NA ^b	LC	Possible		x	

Nom commun	Nom scientifique	Statut						Statut de nicheur au sein de l'emprise du projet	Bief d'observation		
		Législation Française	Directive Oiseaux	Liste Rouge France			Liste Rouge Alsace		Strasbourg	Gerstheim Rhinau	Markolsheim
				Oiseaux nicheurs	Oiseaux hivernants	Oiseaux de passage					
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i> (Linnaeus, 1766)	Art.3	II/2	NT	LC	NA ^d	EN	Non nicheur	x	x	x
Oie cendrée	<i>Anser anser</i> (Linnaeus, 1758)	Ch	II/1, III/2	VU	LC	NA ^d	NA ⁱ	Certain	x		
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i> (Scopoli, 1786)	Art.3		LC	-	NA ^c	VU	Probable			x
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	NA ^d	-	LC	Probable		x	x
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		VU	-	-	LC	Possible			x
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3	I	LC	-	-	LC	Possible			x
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3	I	LC	-	-	LC	Possible		x	x
Pic vert	<i>Picus viridis</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	-	-	LC	Possible			x
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	NA ^d	NA ^d	LC	Probable	x	x	x
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	Art.3		LC	NA ^d	NA ^c	LC	Probable	x	x	x
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	Ch	II/2	NT	NA ^d	NA ^d	VU	Possible		x	
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i> (Brehm, 1831)	Art.3		LC	-	NA ^c	LC	Possible	x		
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	NA ^d	NA ^d	LC	Probable		x	x
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i> (S. G. Gmelin, 1774)	Art.3		LC	NA ^d	NA ^d	LC	Probable			x
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i> (Hermann, 1804)	Art.3		LC	-	NA ^c	LC	Possible	x	x	
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	-	-	LC	Probable			x
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3	I	LC	NA ^d	LC	EN	Non nicheur	x		x
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758)	Ch	II/2	VU	-	NA ^c	NT	Possible		x	x
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	NA ^d	-	LC	Probable	x	x	x
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		VU	NA ^d	NA ^d	LC	Possible		x	x

Les espèces intégrées au cortège des milieux boisés sont moins nombreuses mais tout de même représentées par plusieurs espèces patrimoniales d'intérêt comme la Bondrée apivore, le Pic mar et le Pic noir. Les boisements alluviaux rhénans, relativement bien répartis à proximité de l'ensemble des biefs étudiés hormis sur une partie du linéaire de Strasbourg, sont largement favorables aux espèces de ce cortège.

Enfin, **le cortège des milieux anthropisés** est constitué de quelques espèces seulement, surtout observées en nourrissage (Hirondelle rustique, Martinet noir...) au-dessus du Rhin ou du Grand canal d'Alsace. A noter que plusieurs espèces relevées sont également considérées comme ubiquistes comme elles ne possèdent pas d'exigences particulières en termes d'habitats de reproduction et peuvent donc être observées en contexte anthropique. C'est notamment le cas de la Mésange charbonnière, du Pinson des arbres, du Pigeon ramier et de la Corneille noire. Ces dernières sont très communes et largement répandues sur l'ensemble des biefs de l'étude.

4.3.2.2 Enjeux vis-à-vis des espèces protégées et incidences potentielles

La majorité des espèces protégées observées en 2018 sont soit nicheuses dans les milieux arborés ou arbustifs bordant le contre-canal ou en marge de celui-ci, soit inféodés aux milieux aquatiques et rivulaires du Rhin. Ces espèces, pour la plupart communes et largement répandues en France, ne présentent donc aucun enjeu particulier vis-à-vis du projet, qu'elles soient nicheuses précoces (mars-avril) ou tardives (mai-juin après retour de migration), en tenant compte du fait que la phase chantier est prévue entre octobre 2020 et février 2021, soit en dehors de la période de nidification de l'ensemble des espèces, et que leur habitat ne subira aucun impact direct.

Il en va de même pour le Petit Gravelot, qui est susceptible de nicher dans les galets de la piste qui surplombe le talus du contre-canal. Les périodes de travaux ne correspondent pas à la période de nidification de l'espèce.

Quelques espèces protégées présentent en revanche des affinités particulières avec le contre-canal, en tant que site d'alimentation ou de repos/hivernage. Ces espèces sont donc à même de subir un dérangement lors des travaux, pendant une période de sensibilité en termes de dépense énergétique.

Toutefois, le projet ne traitant que des tronçons de faible longueur, avec des durées de travaux limitées à quelques jours par tronçon, le dérangement engendré sera suffisamment localisé et de courte durée pour limiter les enjeux vis-à-vis d'espèces hivernantes sensibles telles que le Martin-pêcheur et le Harle bièvre. De plus, il existe une large disponibilité de milieux de retrait dans l'environnement proche des tronçons de travaux (linéaires amont ou aval de contres-canaux, Rhin, cours d'eau des îles du Rhin et des boisements de la bande rhénane, ...). De ce fait, aucune espèce d'oiseau protégée n'est intégrée à la liste d'espèces faisant l'objet de la présente demande de dérogation.

4.3.3 Amphibiens et reptiles

4.3.3.1 Principaux résultats

Comme pour les groupes précédents, la bande rhénane offre de fortes potentialités pour l'accueil d'espèces remarquables de l'herpétofaune. En particulier, deux amphibiens ont participé à motiver la désignation des deux ZSC de la bande rhénane, le Sonneur à ventre jaune et le Triton crêté. Ceux-ci exploitent des milieux d'eau stagnante qui ne correspondent pas à ceux des contre-canaux. On les observera donc plutôt dans les zones humides des forêts alluviales rhénanes.

En 2018, les données d'inventaires sur les 4 biefs étudiés listent (cf. listes détaillées en annexe) :

	Taxons	Espèces protégées	Espèces patrimoniales
Amphibiens	4	3	1
Reptiles	4	4	-
	8	7	1

❖ Amphibiens

Les amphibiens européens ont pour la majorité d'entre eux un mode de vie biphasique ; ils passent une partie de leur vie dans l'eau pour se reproduire ou se développer (phase aquatique) et une autre partie de leur vie sur terre (phase terrestre), à proximité ou non de zones humides lors de leurs quartiers d'été ou leurs quartiers d'hiver.

En Alsace, les amphibiens sont quasiment tous inféodés aux eaux stagnantes, à quelques exceptions près (exemple : Salamandre tachetée, Grenouilles vertes). De ce fait, la globalité des milieux du contre-canal semble au premier abord peu apte à l'accueil de Crapauds, Grenouilles « brunes » et Tritons. Cependant, des micro-habitats existent le long du cours d'eau et ils présentent parfois un faciès favorable (tronçons larges en eau plus calmes où la végétation rivulaire est bien développée).

Parmi les 4 espèces contactées, une seule est considérée comme patrimoniale, la Rainette verte. Les résultats des observations faites en 2018 sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 15 : Amphibiens protégés et/ou patrimoniaux inventoriés sur les biefs de Strasbourg, Gerstheim, Rhinau et Marckolsheim

Nom commun	Nom scientifique	Statut				Bief d'observation		
		Législation Française	Directive Habitats	Liste Rouge France	Liste Rouge Alsace	Strasbourg	Gerstheim Rhinau	Marckolsheim
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	LC			x
Grenouille verte rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i> (Pallas, 1771)	Art.3	V	LC	-	x	x	
Grenouille verte sp.	<i>Pelophylax sp.</i>	Art.5	V	LC	LC	x	x	x
Rainette verte	<i>Hyla arborea</i> (Linnaeus, 1758)	Art.2	IV	LC	NT		x	

Les **Grenouilles « vertes »** ont été observées sur la quasi intégralité du linéaire d'étude, lors de soirées d'écoutes (individus entendus et vus sur la piste et dans le talus) et lors des prospections dédiées aux insectes.

Remarque : en Alsace, les Grenouilles vertes font partie d'un complexe d'hybridation de 3 espèces (Grenouille verte, Grenouille verte rieuse et Grenouille de Lessona) dont la distinction est hasardeuse d'un point de vue génétique. Sur le contre-canal, on observe des Grenouilles dont les caractères dominants tendent vers la Grenouille rieuse et des Grenouilles « vertes » indéterminées ; ces deux « types » sont capables de s'hybrider entre eux.

En considérant qu'il s'agisse de deux espèces distinctes, ces Grenouilles sont des ubiquistes qui s'accommodent parfaitement du contre-canal et de ses berges. La Grenouille rieuse est la plus abondante sur le site. Elle colonise la majorité des milieux aquatiques de l'aire d'étude, aussi bien les milieux artificialisés que ceux offrant plus de naturalité.

Leurs habitats de reproduction sont peu variés. Ils sont localisés dans des gouilles aux abords des berges et dans les zones où le courant est moins intense. Les bassins artificiels qui bordent localement le contre-canal sont également utilisés.

Concernant les habitats terrestres, ce sont principalement les habitats de rive gauche du contre-canal (milieux boisés et bocagers) qui sont favorables à la maturation, l'alimentation et l'hibernation des amphibiens. Les friches fauchées thermophiles des talus du canal d'Alsace et du contre-canal peuvent également être utilisées comme secteurs de maturation et/ou d'alimentation mais de manière plus anecdotique à priori.

C'est probablement le cas de la femelle de **Crapaud commun** qui a été contactée sur la piste, de nuit, au sud du bief de Marckolsheim. Il devait s'agir d'un individu en chasse dont l'habitat se situe en rive gauche du contre-canal, au sein des boisements. En effet, les milieux du contre-canal ne sont pas favorables à cette espèce, que ce soit en tant que site de reproduction ou comme habitat de phase terrestre.

La **Rainette verte** est, sur le linéaire d'étude, l'espèce qui représente le plus d'enjeux. Deux individus ont été contactés sur le bief de Rhinau. Il s'agissait de juvéniles, provenant certainement des zones humides situées dans les boisements alluviaux avoisinants. En effet, le linéaire d'étude n'offre pas de zones d'eaux stagnantes propices à la reproduction de l'espèce. Les imagos ayant quitté l'eau s'éloignent rapidement de leurs lieux de naissance jusqu'à plusieurs centaines de mètres de distance.

Sur le bief de Marckolsheim, seuls des chœurs de mâles ont été entendus, issus de boisements à l'ouest de la zone d'étude, dans 3 secteurs différents.

❖ Reptiles

Tous les reptiles étant protégés en France, il s'agit d'espèces considérées comme patrimoniales, même si elles sont communes et répandues en Alsace. Quatre reptiles ont été observés au sein de la zone d'étude, certaines ponctuellement, sur les berges ou dans le lit mineur des contre-canaux (Couleuvre à collier, Lézard des souches et Orvet), et une autre plus fréquemment (Lézard des murailles).

Tableau 16 : Reptiles protégés et/ou patrimoniaux inventoriés sur les biefs de Strasbourg, Gerstheim, Rhinau et Marckolsheim

Nom commun	Nom scientifique	Statut				Bief d'observation		
		Législation Française	Directive Habitats	Liste Rouge France	Liste Rouge Alsace	Strasbourg	Gerstheim Rhinau	Marckolsheim
Couleuvre à collier	<i>Natrix natrix</i> (Linnaeus, 1758)	Art.2		LC	LC	x		x
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768)	Art.2	IV	LC	LC	x	x	
Lézard des souches	<i>Lacerta agilis</i> (Linnaeus, 1758)	Art.2	IV	NE	LC	x		
Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i> (Linnaeus, 1758)	Art.3		LC	LC	x		

Le **Lézard des murailles** fréquente principalement les milieux thermophiles offrant de nombreuses caches. Il se rencontre localement dans la zone d'étude, plus particulièrement à proximité de lisières forestières, de zones bétonnées, d'enrochements...

La **Couleuvre à collier** possède des exigences plus larges mais apprécie davantage les conditions fraîches. Elle est alors observée en bordure des milieux humides et aquatiques où elle peut chasser les amphibiens. Un individu a été observé sur le bief de Strasbourg, trois sur le bief de Marckolsheim.

Le **Lézard des souches** a été contacté à deux reprises sur une même station, sur le bief de Strasbourg, sur un tronçon où le contre-canal n'est pas en eau. Une végétation ligneuse basse clairsemée de type roncier y est présente et permet d'abriter cette espèce.

Enfin, l'**Orvet fragile** a également été inventorié au sein de l'aire d'étude écologique rapprochée mais hors emprise du projet. Il fréquente les lisières forestières. Il s'agit d'une espèce fouisseuse et qui a une activité souterraine importante. Le sol doit être légèrement meuble et frais.

4.3.3.2 Enjeux vis-à-vis des espèces protégées et incidences potentielles

Pour ce qui est de l'herpétofaune, l'enjeu est jugé comme faible puisque les espèces inventoriées sont toutes protégées mais la majorité d'entre elles sont communes et très répandues. De plus, si l'environnement du contre-canal offre de nombreux micro-habitats favorables, notamment en rive gauche, les milieux directement concernés par le projet le sont moins.

Exception faite des Grenouilles *vertes* pour les raisons exposées précédemment, les habitats du contre-canal sont globalement défavorables aux amphibiens protégés. Ils ne constituent pas un habitat de reproduction pour la Rainette verte, qui exploite des eaux stagnantes exclusivement. De plus, en l'absence de strate arbustive sur la berge concernée par les aménagements projetés, les habitats « de repos » sont absents également. Les conclusions vis-à-vis du Crapaud commun sont similaires.

Compte tenu de ces divers éléments, aucun amphibien ne fait partie des espèces faisant l'objet de la présente demande de dérogation.

Concernant les reptiles, les contre-canaux abritent des habitats peu à moyennement favorables :

- Le courant parfois rapide est contraignant pour la Couleuvre à collier. Certains secteurs amont, en limite de mise en eau du contre-canal, lui sont plus favorables, notamment lorsque la végétation

aquatique est très développée. Elle peut également être observée en chasse dans des zones où le contre-canal s'élargit.

En tout état de cause, la rive droite ainsi que le pied de berge sont défavorables en tant que site de reproduction et/ou de repos. Les habitats plus diversifiés de la rive gauche sont plus adaptés à sa biologie.

- Les berges pentues et régulièrement fauchées en rive droite sont peu favorables au Lézard des souches, qui fréquente habituellement des milieux arbustifs, des haies, des lisières... La végétation herbacée sèche des milieux amenés à être perturbés par le projet ne correspond pas à son habitat de prédilection.

De la même manière que pour la Couleuvre, les milieux de rive gauche sont bien plus adaptés à l'accueil d'une population de Lézard des souches ;

- Les faciès caillouteux offrant des caches, attractifs pour les 2 espèces de Lézards, sont assez rares et localisés à l'échelle de la zone d'étude. A l'inverse, ils sont plus répandus au niveau de la berge du canal, du fait de la présence régulière de blocs d'enrochement.

Les talus de contre-canal peuvent donc servir de zones de chasse, mais ils sont globalement peu adaptés en tant qu'habitat de repos et/ou de reproduction.

Ainsi, aucun reptile ne fait partie des espèces faisant l'objet de la présente demande de dérogation.

4.4 SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES RECENSES SUR L'AIRE D'ÉTUDE

En résumé, les enjeux concernent prioritairement les milieux aquatiques et plus particulièrement l'habitat de l'Agrion de Mercure : habitat de reproduction et habitat des larves dans les franges rivulaires de Cresson de fontaine et de Petite Berle, en rive droite des contre-canaux, sur les biefs de Gerstheim, Rhinau et Marckolsheim (un seul individu contacté sur le bief de Strasbourg).

La prise en compte de cet enjeu prioritaire aura pour effet d'intégrer des enjeux secondaires (différents odonates de liste rouge non protégés, oiseaux non nicheurs...). On parle alors de l'Agrion de Mercure comme d'une *espèce parapluie*, puisque les mesures qui lui seront dédiées profiteront à tout un cortège d'autres espèces.

Par ailleurs, les habitats terrestres du talus présentent également des sensibilités, essentiellement liées aux habitats secs qui permettent la présence d'une plante protégée (l'Alsine à feuilles étroites) sur un grand linéaire du bief de Marckolsheim. Un site de reproduction potentiel de Cuivré des marais (gazon à Rumex) d'environ 300ml a été identifié sur le bief de Strasbourg, mais en dehors des zones concernées par les travaux.

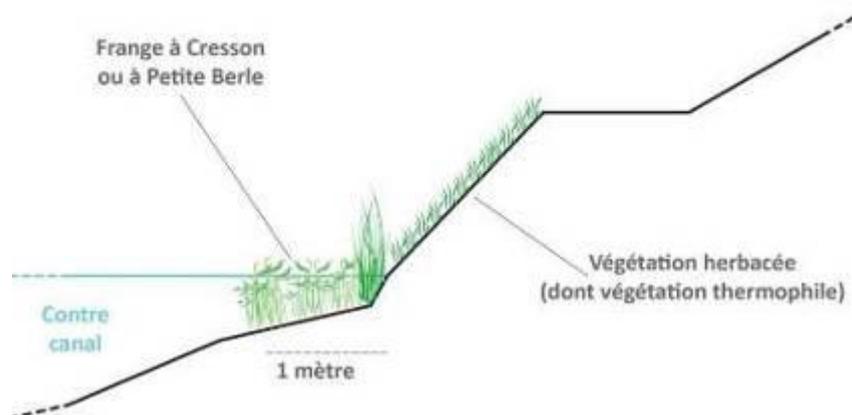


Figure 15 : Représentation schématique des structures à enjeu

5. PRESENTATION DES ESPECES PROTEGEES CONCERNEES PAR LA DEMANDE DE DEROGATION

5.1 FLORE – LA MINUARTIE HYBRIDE (*MINUARTIA HYBRIDA*)

5.1.1 Ecologie

La Minuartie hybride, ou Alsine à feuilles étroites, est une plante annuelle (thérophyte – espèce passant l'hiver sous forme de graine), mesurant 5 à 15 cm, inféodée aux substrats graveleux calcaires à tapis végétal lâche. On la rencontre notamment au niveau de pelouses ouvertes, de rocailles et autres milieux pionniers tels qu'on peut en observer dans les carrières. Sa floraison, très discrète, laisse apparaître de petites fleurs blanches de quelques millimètres de diamètre entre les mois de mai et de juin.

A noter que trois sous espèces sont identifiées : *Minuartia hybrida* subsp. *hybrida*, *Minuartia hybrida* subsp. *tenuifolia*, *Minuartia hybrida* subsp. *laxa*.

5.1.2 Statuts et réglementation

La Minuartie hybride, et implicitement ses trois sous-espèces, sont toutes protégées en Alsace. La Minuartie est également inscrite dans la liste rouge alsacienne en tant qu'espèce « quasi-menacée » (NT). Elle est déterminante de l'inventaire ZNIEFF en Alsace.



***Minuartia hybrida* en bouton floral -
15/05/2018**



**Milieu graveleux ouvert particulièrement
favorable à l'espèce (secteur
Marckolsheim)**

L'espèce est concernée par les articles 1 et 2 de l'arrêté du 28 juin 1993, qui fixe la liste des espèces végétales protégées en région Alsace complétant la liste nationale, et les modalités de leur protection :

« Article 1 :

Afin de prévenir la disparition d'espèces végétales menacées et de permettre la conservation des biotopes, sont interdits, en tout temps, sur le territoire de la région Alsace, la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages des espèces ci-après énumérées.

Toutefois, les interdictions de destruction, de coupe, de mutilation et d'arrachage ne sont pas applicables aux opérations d'exploitation courante des fonds ruraux sur les parcelles habituellement cultivées. »

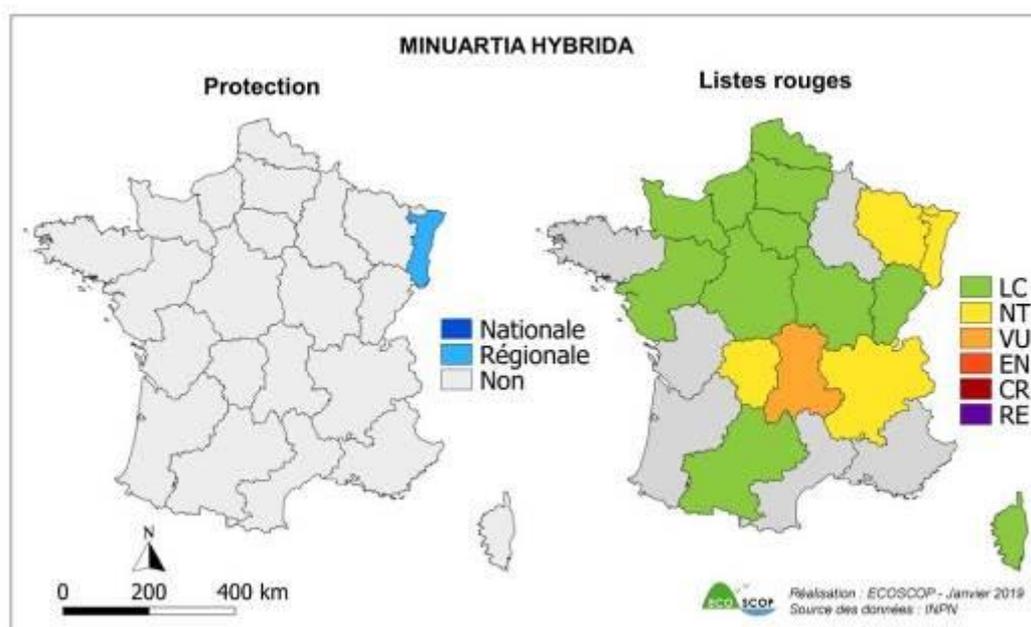


Figure 16 : Statuts de protection et de menace de *Minuartia hybrida*

5.1.3 Etat de conservation en France

Source : www.siflore.fcbn.fr / www.inpn.mnhn.fr / Flora Gallica, 2014

L'espèce est présente de façon plus ou moins dispersée sur l'ensemble de la métropole. Certaines sous-espèces semblent se concentrer sur certaines régions, comme la sous-espèce *tenuifolia* en région Centre, et la sous-espèce *laxa* dans la vallée du Rhône et en Méditerranée. A noter que cette répartition des sous-espèces, inégale en apparence, pourrait être un biais issu d'une pression d'observation hétérogène à l'échelle nationale.

5.1.4 Etat de conservation en Alsace

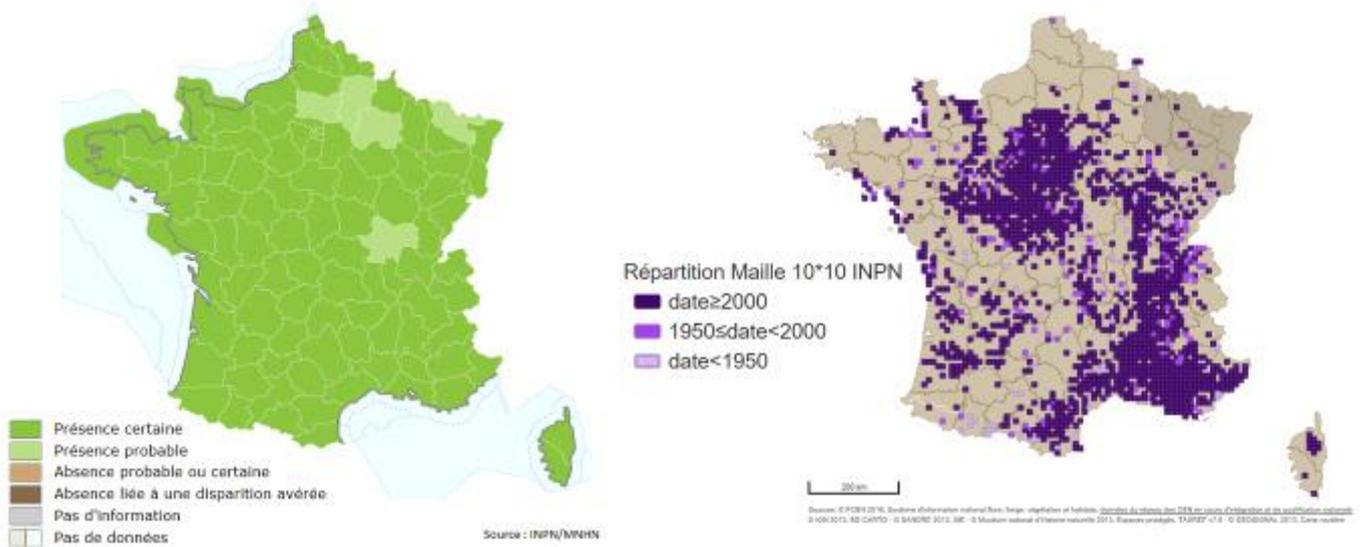


Figure 17 : Données sur la répartition de *M. hybrida* à l'échelle nationale

Cette espèce pionnière était liée à la dynamique des bancs de graviers caractéristique des îles du Rhin. Suite à la rectification du fleuve et aux travaux de canalisation, l'espèce a colonisé les digues de gravier bordant le Grand Canal d'Alsace, ce qui explique que l'on observe l'essentiel de la population alsacienne de *Minuartia hybrida* le long du Rhin. L'espèce est également présente dans certaines gravières en activité, offrant également ce type de substrats graveleux. Ces milieux sont des habitats secondaires.

D'après les données fournies par la Société Botanique d'Alsace (données 2000-2017), l'espèce est connue dans 35 communes de la région. Cette donnée n'est évidemment pas exhaustive. A titre d'exemple, les communes d'Artzenheim, Baltzenheim et Kunheim ne sont pas citées alors que l'étude réalisée sur le contre-canal du bief de Marckolsheim montre que l'espèce est très présente.

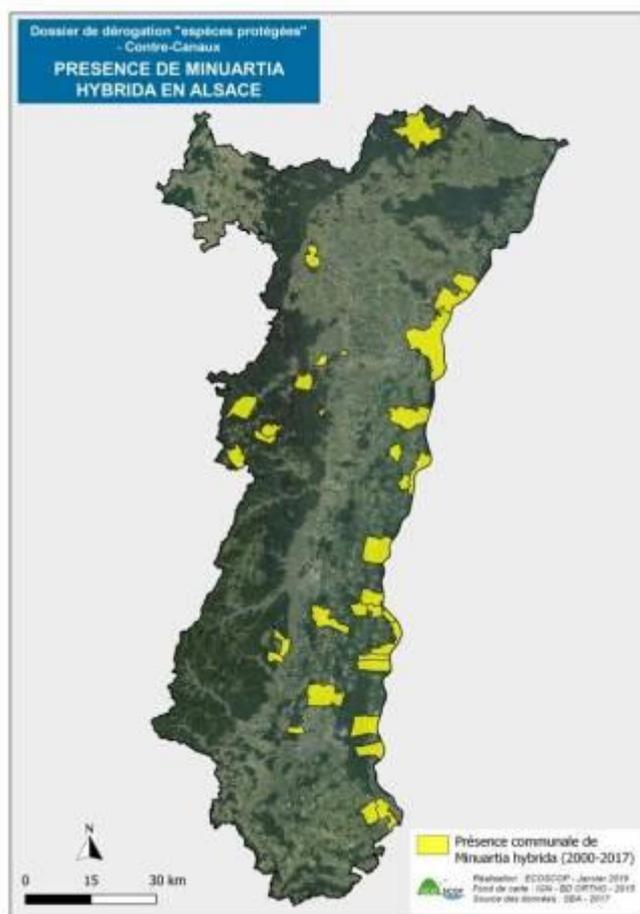


Figure 18 : Présence communale de *M. hybrida* en Alsace (2000-2017)

5.1.5 Etat de conservation à l'échelle locale

En 2018, sur le bief de Marckolsheim, la population a été estimée à plusieurs dizaines de milliers de pieds.

A noter qu'un suivi, mis en place sur un tronçon d'environ 1,2 km ayant fait l'objet de travaux en 2017 (cf. point 6.1, p. 67), a mis en évidence un fort développement de l'espèce suite aux travaux réalisés (1 800 plants en 2017 avant travaux, contre plus de 8 000 en 2018 après travaux).

5.2 FLORE – LA LAÏCHE FAUX-SOUCHET (*LEERSIA ORYZOIDES*)

5.2.1 Ecologie

La Laïche faux-souchet est une plante cespiteuse appartenant à la famille des Cypéracées et atteignant 50 à 100 cm de hauteur. Sa tige est triquète et ses feuilles, larges de 6 à 12 mm, sont de couleur vert-jaunâtre et carénées. Les épis femelles, pendants, au nombre de 3 à 5, sont surmontés par un épi mâle étroit. La bractée dépasse l'inflorescence. Les utricules jaunâtres sont terminés par un long bec bidenté. Sa floraison a lieu au mois de juin.

Elle se développe en bords des eaux, dans les fossés, les roselières et les aulnaies. Elle est particulièrement adaptée aux substrats tourbeux ou argileux.



La Laïche faux-souchet (THEMA Environnement, 2018)

5.2.2 Statuts et réglementation

La Laïche faux-souchet est protégée en Alsace (article 1 de l'arrêté du 28 juin 1993) et est classé « quasi-menacé » dans la liste rouge régionale des espèces menacées. C'est une espèce déterminante de l'inventaire ZNIEFF dans 9 régions, dont l'Alsace.

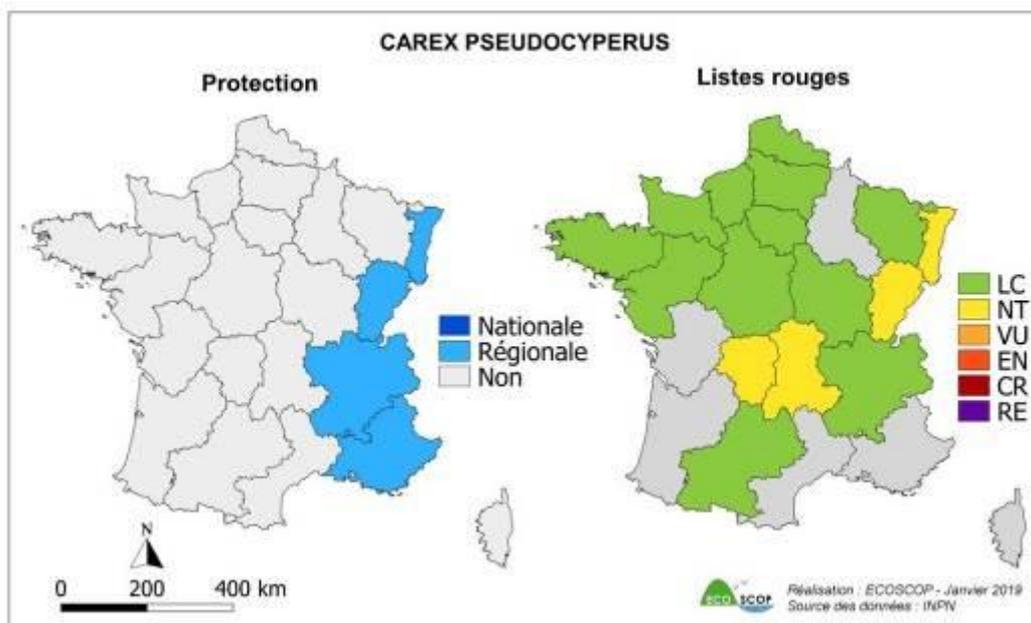
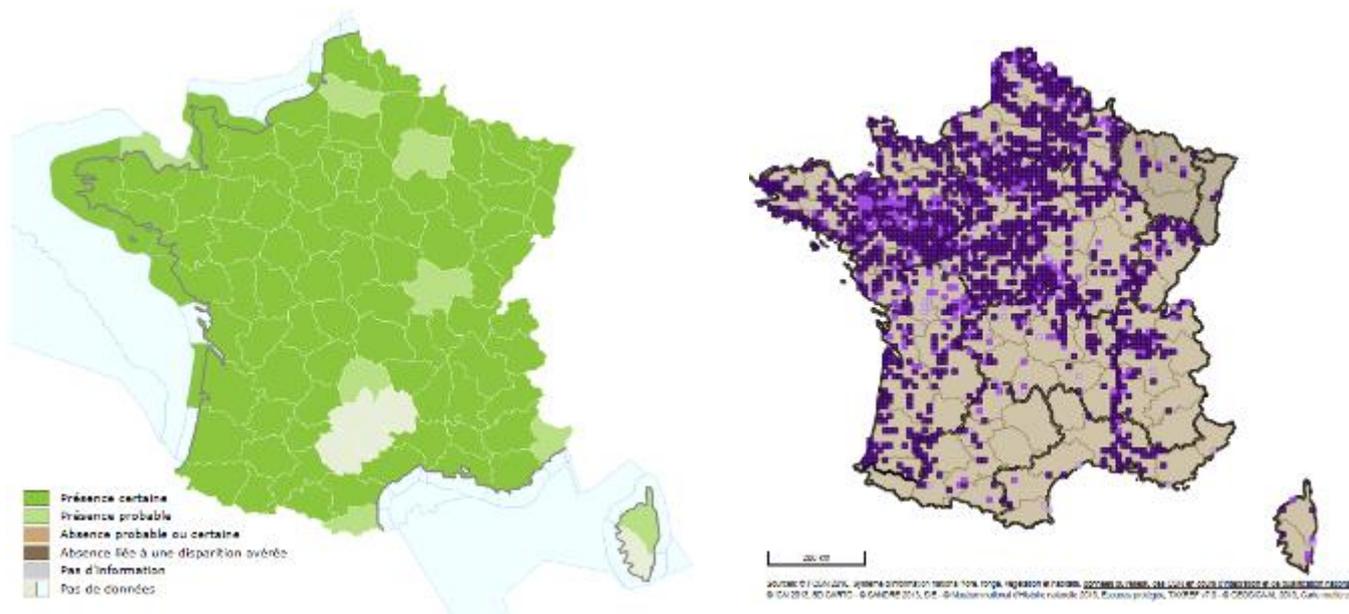


Figure 19 : Statuts de protection et de menace de *Leersia oryzoides*

5.2.3 Etat de conservation en France

Source : www.siflore.fcbn.fr / www.inpn.mnhn.fr / Flora Gallica, 2014

L'espèce est présente sur tout le territoire français, mais est plus rare dans le quart sud-est, notamment dans les Alpes et le Massif Central (Cévennes).



1.1.

5.2.4 Etat de conservation en Alsace

Les données de la SBA font état de la présence de l'espèce sur 40 communes en Alsace entre 2000 et 2017. Ce sont principalement des communes situées au sud du Haut-Rhin ou des communes adjacentes au Rhin dans le Bas-Rhin.



Figure 20 : Présence de *Leersia oryzoides* en

communale
Alsace

5.2.5 Etat de conservation à l'échelle locale

Trois stations de quelques pieds ont été relevées au cours des prospections réalisées sur le bief de Gerstheim (commune de Gerstheim). Deux stations sont situées côte-à-côte, et la troisième est localisée environ 1,4 km plus au sud (cf. cartes en annexe 9.3, p. 97). D'après la bibliographie, l'espèce est aussi présente sur les communes environnantes (Erstein, Obenheim, ...).

Cette faible représentation de l'espèce au sein de la frange rivulaire questionne sur les capacités du milieu à accueillir une population plus développée. Le substrat caillouteux du contre-canal est probablement mal adapté.

5.3 INSECTES – L'AGRION DE MERCURE

5.3.1 Ecologie / phénologie

Cet Agrion colonise les eaux peu courantes, calcaires et chaudes en été, particulièrement les petits cours d'eau et les fossés. Pour être favorable, son habitat doit être situé dans des zones bien ensoleillées. La végétation aquatique doit être bien développée mais la végétation rivulaire ne doit pas être trop dense. En effet, la colonisation d'un cours d'eau par l'espèce peut se faire par tronçons discontinus, la fermeture complète des berges par les ligneux entraînant alors la disparition de l'espèce sur un linéaire plus ou moins long.

La période de vol est comprise entre mai et août en Alsace, avec un pic d'émergence en juin. La durée moyenne de vie des adultes est de 7-8 jours. Ils s'éloignent peu des sites de reproduction, même s'ils peuvent parcourir parfois des distances de plus d'un kilomètre (recherche d'habitats, de nourriture...).

Les individus en maturation sexuelle s'alimentent à proximité de l'habitat de développement larvaire. Le type et l'état de conservation de ces habitats revêtent une grande importance pour l'attrait qu'exercent les sites de reproduction sur les individus de l'espèce. Les prés humides non fauchés ou les friches herbacées constituent les habitats-refuges connexes les plus intéressants.

La ponte est faite dans les tiges de plantes aquatiques à tissus mous, surtout *Nasturtium officinale* et *Berula erecta* mais également *Mentha aquatica*, *Sparganium erectum* et *Myosotis scorpioides*. Ces plantes, en particulier les deux premières, sont très présentes au pied des berges des contre-canaux.

Le temps d'incubation des œufs est de 3 à 6 semaines. La larve semble se disperser très peu : elle reste dans la végétation, au niveau des zones d'eau calme.



Habitat du contre-canal correspondant très bien aux exigences de l'Agrion de Mercure : eau faiblement courante, frange de Cresson de fontaine, berge et rive bien ensoleillée...

5.3.2 Statuts et réglementation

L'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) est protégé au titre de l'article 3 de l'arrêté du 23 avril 2007, mais ne figure pas dans la liste de l'article 2 concernant la protection des habitats (« l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux »). En effet, l'article 3 protège uniquement les espèces de la manière suivante :

« Pour les espèces d'insectes dont la liste est fixée ci-après :

I. - Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux.

II. - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 septembre 1993 ;

- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée. »

L'Agrion de Mercure est également inscrit à l'Annexe II de la Directive Habitats.

5.3.3 Etat de conservation en France

Source : DREAL Grand Est

L'Agrion de Mercure occupe une bonne partie de la France métropolitaine mais est absent de certains départements (Corse du Sud, Haute-Corse, Nord). Il peut être localement assez abondant dans certains départements, avec toutefois des effectifs paraissant moins importants dans le nord du pays, probablement pour des raisons anthropiques. Dans de nombreuses régions françaises, il est toutefois considéré comme localisé ou assez localisé.

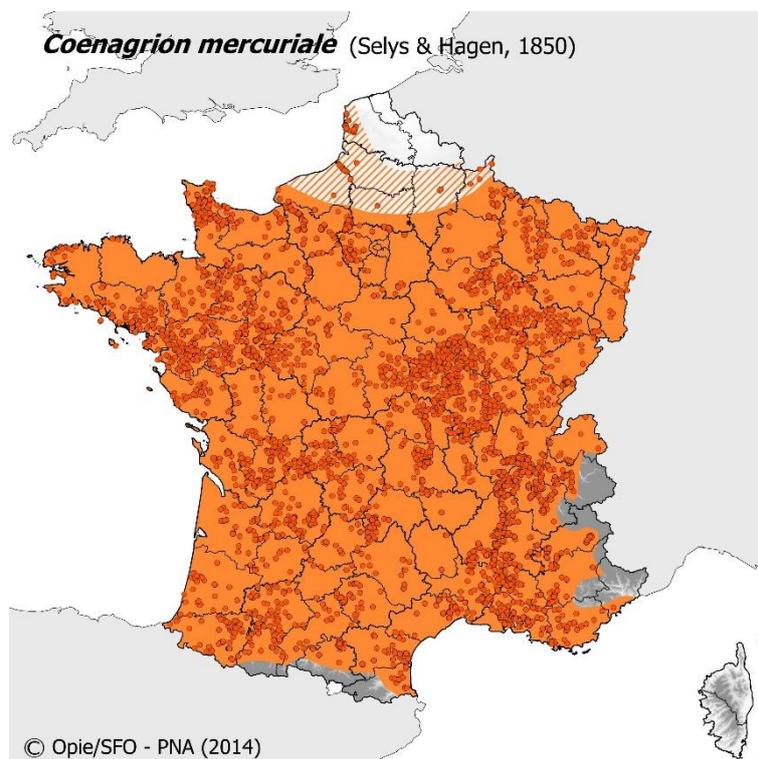


Figure 21 : Répartition de l'Agrion de Mercure en France en 2014 (source : OPIE)

5.3.4 Etat de conservation en Alsace

Source : DREAL Grand Est

Bien que relativement commun dans le Bas-Rhin, et très abondant sur les contre-canaux du Rhin, il est en déclin à l'échelle de l'Alsace. Les capacités de dissémination des Zygoptères étant relativement faibles, la conservation des populations existantes doit être considérée comme un objectif majeur.

Les populations alsaciennes d'Agrion de Mercure sont plus ou moins abondantes selon les régions naturelles d'Alsace. En effet, ce sont surtout la bande rhénane, le Ried de l'Ill et le Bruch de l'Andlau qui abritent la majorité des populations. Même si c'est probablement sur ces secteurs que les habitats aquatiques favorables sont les mieux représentés, l'intensité plus élevée des prospections dans ces secteurs pourrait expliquer le déséquilibre relevé. Son absence de certains secteurs d'Alsace malgré des prospections d'ampleur tend cependant à supposer que la répartition de l'Agrion de Mercure pourrait s'avérer lacunaire par endroits.

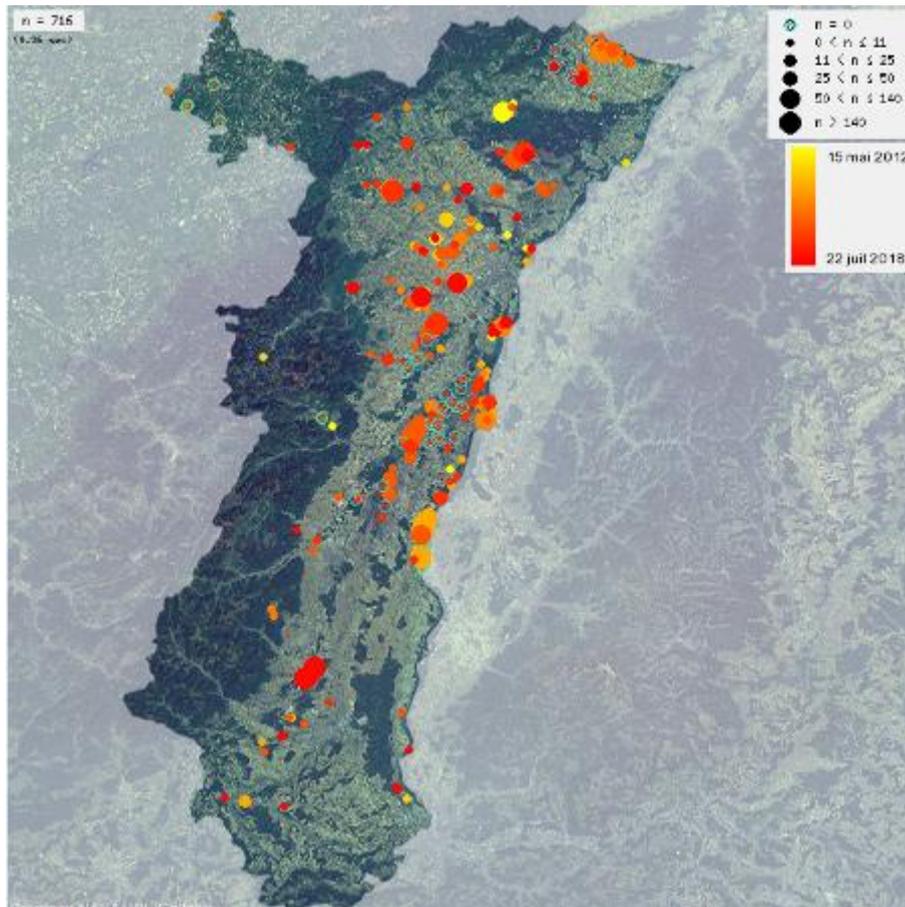


Figure 22 : Répartition de l'Agrion de Mercure en Alsace entre 2012 et 2018 (source : Odonat)

5.3.5 Etat de conservation à l'échelle locale

Source : DREAL Grand Est, 2005

Les abords du Rhin sont plus ou moins colonisés par l'Agrion de Mercure suivant les secteurs. Il apparaît que le tronçon situé entre Gamsheim et Plobsheim (intégrant le bief de Strasbourg) présentait des populations assez régulières dans les années 1960, qui se sont raréfiées ces dernières décennies. Pour rappel, les prospections de 2018 ont permis de révéler une population très localisée (1 seul individu contacté).

L'espèce est en revanche régulièrement observée sur plusieurs petits cours d'eau et petits affluents dans le secteur compris entre Nordhouse et Rhinau (intégrant le bief de Rhinau-Gerstheim), qui constitue le bastion de l'espèce le long du Rhin. L'espèce est présente également entre Sundhouse et Marckolsheim, en proportions moindres. Les prospections de 2018 sur ce bief démontrent la quasi-omniprésence de l'espèce tout au long du linéaire de contre-canal, en dehors de sa partie sud en assec.

Enfin, les populations d'Agrion de Mercure dans le secteur du bief de Marckolsheim semblent présenter des populations peu abondantes. En revanche, les résultats de l'étude menée en 2018 indiquent l'omniprésence de l'espèce sur la quasi-intégralité du bief étudié (hormis la partie la plus au sud du tronçon en assec ou présentant des faciès d'eau stagnantes à faiblement courante non favorables à l'espèce).

6. EVALUATION DES IMPACTS ET MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION DES IMPACTS

6.1 PREAMBULE

Le présent chapitre vise à dresser le **bilan environnemental** du projet vis-à-vis des espèces protégées concernées par la présente demande de dérogation. Son principe est basé sur la séquence classique éviter / réduire / compenser.

Les caractéristiques du projet démontrent qu'une volonté d'intégration environnementale optimale jalonne le travail depuis son élaboration, diverses solutions ayant été étudiées par le passé, notamment au courant de l'année 2015. Cette première phase d'étude s'était concrétisée par la réalisation de travaux de confortement sur un tronçon test de 1,15 km, sur le bief de Marckolsheim (PK 228.850 à PK 230.000). Pour ce faire, EDF avait sollicité, auprès des services de l'Etat, une dérogation aux interdictions de capture et de transport d'espèces protégées. En effet, ces travaux étaient concernés par un impact sur l'Agrion de Mercure et son habitat (herbiers aquatiques).

Un arrêté préfectoral dérogatoire avait été accordé à EDF, en date du 17 janvier 2017. Les travaux ont été effectués à l'automne 2017, en appliquant le protocole repris pour le projet qui fait l'objet de la présente demande (pour le milieu aquatique : successions de plots de travaux avec transfert des herbiers d'hélophytes ; pour le milieu terrestre : transfert de la couche superficielle).

Les résultats des suivis 2018 et 2019 montrent une très bonne reprise des herbiers et leur recolonisation par l'Agrion de Mercure (14 imagos observés sur le linéaire de travaux, dont un accouplement). Concernant le milieu terrestre, les travaux ont été largement bénéfiques pour la Minuartie hybride puisque la population dénombrée avant les travaux a plus que quadruplé la saison suivant les travaux.

La solution analysée dans ce chapitre, qui consiste à réaliser un ripage des herbiers et des couches superficielles du talus de plot à plot, constitue donc bien une première définition de mesures d'évitement et de réduction d'impact liées à la conservation de l'Agrion de Mercure et de la Minuartie hybride. Bien que ce principe ne soit pas systématiquement réexposé dans les éléments d'analyse, il influe sur l'appréciation de l'intensité des impacts.

6.2 IMPACTS SUR LA MINUARTIE HYBRIDE

Les travaux entraîneront la destruction du couvert végétal actuel et une remise à nu du substrat. Le milieu terrestre (le talus en tant que tel) subira donc des impacts temporaires, mais leur intensité sera nettement moindre que pour le milieu aquatique. Au final, il retrouvera un caractère pionnier qui sera très favorable au développement de la Minuartie hybride.

En effet, les travaux recréeront les conditions typiques dans lesquelles se développe l'espèce. Les thérophytes xérophiles telles que la Minuartie passent l'hiver sous forme de graines, dans le substrat graveleux, et sont adaptées à des mouvements de terrain superficiels. Ce sont des plantes que l'on peut observer dans des pentes soumises à l'érosion active, en milieu montagnard. Etant donné le mode opératoire prévu par EDF, la banque de graines du site ne sera pas affectée significativement par les travaux, elle sera simplement manipulée et déplacée.

67/156

Ainsi, bien qu'à court terme le projet entraîne la perturbation du milieu, **ses incidences à moyen terme seront indéniablement positives pour la Minuartie hybride**, comme observé depuis 2018 sur le tronçon test où la population a plus que quadruplé. La densification progressive du couvert végétal présent sur les talus des contre-canaux n'est pas en faveur de l'espèce qui affectionne les sols nus. En contribuant au renouvellement des milieux pionniers, indispensables au maintien et au développement de l'espèce sur le long terme, les travaux auront une incidence positive sur cette dernière à travers la « régénération » de son habitat.

Le protocole de travaux prévu par EDF permet donc une très bonne prise en compte des enjeux relatifs à cette espèce ; aucune mesure complémentaire n'est nécessaire. Les incidences résiduelles seront positives. La demande de dérogation ne concerne donc que l'autorisation de manipulation de l'espèce protégée.

6.3 IMPACTS SUR LA LAICHE FAUX-SOUCHET

Les trois stations identifiées (quelques pieds par station) sont situées sur des linéaires de travaux du bief de Gerstheim. L'espèce est implantée en bordure de l'eau, à l'interface entre le pied de talus et le contre-canal. La pose du filtre géotextile et les apports de matériaux sont réalisés jusqu'à 1 m sous la ligne d'eau, la Laïche faux-souchet sera donc impactée par les extractions de terre. La terre sera remise en place dans un délai inférieur à 2h afin d'éviter son dessèchement. Néanmoins, sans mesure particulière, rien ne garantit la bonne réimplantation des pieds (emportés par le courant, profondeur inadaptée, ...). En l'état, **les incidences du projet sont évaluées comme moyennes** ; l'espèce est faiblement implantée sur le site, probablement du fait d'une faible compatibilité vis-à-vis des conditions physiques du milieu (substrat caillouteux), mais l'ensemble de la population risque d'être détruite.

Toutefois, les impacts peuvent être maîtrisés via la mise en œuvre de mesures de réduction. Cet aspect est développé au point 6.5.2.1, p. 72.

6.4 IMPACTS SUR L'AGRION DE MERCURE

❖ Estimation quantitative de l'impact

Le croisement des données des linéaires concernés par le projet et des données d'observations (présence avérée d'imagos ; habitat favorable ; présence avérée en conditions d'habitat favorable) permet de réaliser une estimation quantitative de l'impact sur les populations d'Agrion des contres-canaux.

Toutefois, pour rappel, les relevés ayant été effectués par 3 bureaux d'études différents, la précision des données diffère :

- Sur le bief de Marckolsheim, les linéaires d'habitat favorable ont été clairement délimités et, les dénombrements d'Agrion ayant été réalisés sur l'ensemble du linéaire étudié, le linéaire de présence avérée peut être estimé assez précisément ;
- Sur les biefs de Rhinau et Gerstheim, les linéaires d'habitat favorable sont moins détaillés et l'estimation de la population d'Agrion a été réalisée sur des transects. On se base alors sur les

commentaires formulés par le bureau d'études qui a estimé que l'espèce était présente sur la quasi intégralité de la zone étudiée (hormis une portion de 3 km à sec au sud du linéaire) ;

- Sur le bief de Strasbourg, les linéaires d'habitat favorable sont peu détaillés et un seul individu a été observé.

Le croisement des données est synthétisé dans le tableau ci-après :

Tableau 17 : Estimation quantitative de l'impact sur l'Agrion de Mercure

	Bief				Total
	Marckolsheim	Rhinau	Gerstheim	Strasbourg	
Linéaire étudié	13 km	16 km	13 km	17 km	59 km
Linéaire de travaux	1.6 km	2.5 km	1.8 km	1.8 km	7.7 km
Linéaire d'habitat favorable total (herbiers)	6.2 km	3.9 km	7.4 km	12.6 km	30.1 km
Linéaire d'habitat favorable concerné par le linéaire de travaux	0.92 km	0.74 km	0.70 km	1.6 km	3.96 km (13%)
Linéaire de présence avérée de l'espèce	9.8 km	13 km	13 km	0.05 km	35.85 km
Linéaire de présence avérée concerné par le linéaire de travaux	0.94 km	2.25 km	1.8 km	0 km	4.99 km (14%)
Linéaire d'habitat favorable (herbiers) avec présence avérée d'Agrion	4.2 km	3.9 km	7.4 km	0.05 km	15.55 km
Linéaire d'habitat favorable (herbiers) avec présence avérée d'Agrion et concerné par le linéaire de travaux	0.46 km	0.74 km	0.70 km	0 km	1.9 km (12%)

Remarque : les données présentées dans le tableau sont issues d'une analyse sous SIG. Les cartes en annexe 9.5 ne permettent pas de retranscrire l'ensemble de ces éléments ; seuls les linéaires d'habitat favorable et les tronçons de travaux sont représentés. Compte tenu de la disparité des données en termes de linéaire de présence avérée, celles-ci n'ont pas été représentées sur ces cartes.

En prenant en compte l'habitat favorable avec présence avérée d'Agrion (imagos), on considère que l'impact sur les herbiers à Cresson de fontaine et à Petite Berle correspond à l'impact sur l'Agrion de Mercure en phase larvaire. Il s'agit a priori de la donnée la plus significative, en admettant que l'absence d'observation d'imagos dans une zone d'herbiers signifie l'absence de larves et que les observations d'imagos hors des zones d'habitat favorable signifient qu'il s'agit d'individus en maturation qui se sont déplacés après émergence. Avec ce postulat, **le projet impactera 1.9 km de milieux abritant des larves, soit 12% de l'ensemble du linéaire d'habitat favorable avec présence avérée de l'espèce.**

Pour rappel, le statut de protection de l'Agrion de Mercure ne concerne que l'espèce et pas l'habitat (article 3 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés). Toutefois, comme il est impossible de faire une détermination de l'espèce en phase larvaire en conditions naturelles (identification possible en laboratoire, mais avec mortalité des spécimens), l'impact sur les individus / la population peut également être évalué en prenant en considération le linéaire d'habitat favorable (avec présence ou non d'imagos), c'est-à-dire un

linéaire dont une partie au moins se limite à des habitats potentiels. Il s'agit alors d'une évaluation maximisée de l'impact : 3.96 km impactés par le projet, soit 13% de l'ensemble du linéaire d'habitat favorable.

En tout état de cause et quelle que soit la façon de calculer le linéaire impacté (linéaire brut favorable, linéaire brut de présences avérées, et linéaire d'habitat favorable avec présence avérée d'Agrion), la part de linéaire impacté est très similaire (12, 13 et 14%). On peut donc raisonnablement considérer que **le projet impactera environ 13% des populations du contre-canal.**

❖ Estimation qualitative de l'impact

Compte tenu du protocole de travaux mis en œuvre par EDF (ripage des herbiers de plot en plot), la destruction des franges rivulaires (retrait temporaire du contre-canal) se traduira par une perturbation de l'habitat des larves d'Agrion. **L'habitat se reconstituera rapidement**, au cours de la saison suivant les travaux, comme évoqué en préambule du présent chapitre (résultats des suivis effectués suite aux travaux sur le tronçon test).

Le protocole permettra la survie d'une partie des larves d'Agrion, qui resteront fixées dans les herbiers toute la durée de la manipulation, mais il ne sera pas possible d'éviter une part de mortalité (assèchement, enfouissement...), au moins pour une partie de chaque métapopulation concernée. Les résultats du suivi effectué sur le tronçon test ne permettent pas d'estimer le taux de survie des larves, mais un retour des imagos a été constaté, avec toutefois des effectifs moindres par rapport à l'état initial (33 imagos observés en 2017 – pré-travaux / 14 imagos en 2018 – suivi $n+1$).

- Bien que les capacités de déplacement de l'espèce à l'état d'imago soient limitées, les sites perturbés par les travaux seront également recolonisés progressivement par des individus issus de populations sources, depuis des secteurs non perturbés, à l'amont et l'aval de chaque tronçon de travaux. L'impact sur une partie des populations des contres-canaux ne sera donc que temporaire.

A noter que le protocole de travaux permettant la reconstitution rapide des herbiers rivulaires et d'une partie des populations de larves sera appliqué systématiquement, même hors secteurs de présence avérée d'imagos. Cette mesure de réduction intégrée au projet garantit le maintien des potentialités d'accueil du milieu vis-à-vis de nouvelles métapopulations, dans des secteurs où l'espèce n'était pas présente en 2018.

- **Compte tenu du linéaire impacté, au regard du linéaire global colonisé par l'Agrion de Mercure, et compte tenu du protocole de travaux appliqué, la viabilité de la population présente sur l'ensemble du linéaire étudié n'est pas remise en question. Les conditions après travaux seront favorables à la reconstitution d'un milieu favorable dès la saison suivante, ce qui permettra, au niveau des secteurs perturbés, une recolonisation rapide par les Agrions, estimée à deux à trois saisons.**

- **On considère donc que l'impact est temporaire et non significatif. Les protocoles de travaux, valant mesures de réduction intégrées au projet, sont jugées adaptées à l'enjeu et suffisantes. Aucune mesure complémentaire n'est nécessaire à ce stade.**

- Un suivi de la reconstitution du milieu et de la recolonisation par l'Agrion de Mercure sera mis en œuvre (cf. points 8.3.2 et 8.4). S'il devait s'avérer que la dynamique de recolonisation des herbiers au fil des 2 à 3 premières années après travaux n'est pas positive, des mesures compensatoires seraient prises. Ainsi, des plantations supplémentaires seraient réalisés au niveau des sites concernés, le cas échéant.

6.5 DESCRIPTION DES MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION

6.5.1 Rappels de mesures intégrées au projet

Ce chapitre vise à synthétiser les éléments du protocole de chantier ayant valeur de mesures de réduction d'impacts vis-à-vis du milieu naturel et des espèces protégées. Il ne s'agit pas de mesures complémentaires.

6.5.1.1 Passage de vérification en préalable aux travaux

En préalable aux travaux, un passage de vérification sera effectué. Il aura, entre autres, pour objectifs de distinguer la présence/absence d'herbiers sur chaque tronçon d'intervention. En effet, de manière à permettre le ripage de la couche superficielle contenant les herbiers de plot en plot, il est nécessaire que le premier tronçon réhabilité ne présente pas d'herbiers, ceux-ci ne pouvant alors pas être remis en place.

6.5.1.2 Période de réalisation des travaux

La période prévue pour la réalisation des travaux est comprise **entre septembre et décembre 2020**, voire jusqu'en janvier/février 2021 si besoin (travaux réalisés en parallèle sur les 4 biefs). Ces périodes ne pourront pas être étendues du fait des enjeux environnementaux.

Ce choix de période d'intervention constitue donc une mesure d'évitement importante. Elle permet d'éviter la période principale de reproduction de l'Agrion de Mercure (pic de population en mai-juin), des odonates en général (mai-octobre, mais avec baisse d'activité significative après août-septembre), des oiseaux et des amphibiens (mars-août) et des poissons (janvier-avril).

L'impact sur la faune aquatique et palustre se limitera alors à la problématique de l'Agrion de Mercure en phase larvaire, dont la prise en compte permettra une réduction d'impact pour l'ensemble de la macrofaune benthique (notion d'espèce parapluie).

6.5.1.3 Déplacement des herbiers aquatiques

Le projet prévoit que le premier plot traité (ici nommé P_1) concerne un tronçon non colonisé par l'Agrion de Mercure et exempt d'herbier favorable à l'espèce. Les éventuels herbiers favorables au développement des larves d'Agrion du plot suivant (P_2) seront alors déplacés vers le premier plot (P_1). La méthode est similaire par la suite et les herbiers seront donc transportés du plot traité vers le plot précédent déjà traité (P_{n+1} vers P_n , P_{n+2} vers P_{n+1} ...).

Le délai entre l'extraction des matériaux et leur remise en place sur un autre plot sera inférieur à 1h pour préserver les larves d'Agrion. Il pourra être étendu à 2h au maximum, mais des arrosages seront effectués au-delà d'1h de délai. En cas d'imprévu ou d'aléa empêchant la fermeture propre des plots en cours de traitement, les herbiers pourront être ripés dans le lit du contre-canal afin de minimiser les risques d'impacts sur les larves.

Pour rappel, ce protocole a déjà été mis en œuvre en 2017 sur un tronçon test. Les résultats sont conformes aux attentes. Le ripage des herbiers permettra également la limitation de l'impact sur la flore, puisqu'elle

permet de conserver la banque de graines présente dans le substrat. La mise en œuvre de toiles coco facilitera la reprise de la végétation.

6.5.1.4 Sens de progression du chantier

Le phasage des terrassements prévoit la succession des travaux d'aval en amont. Au moment du retrait des herbiers et de leur réimplantation, il est probable que des larves soient entraînées par le courant. Or, en considérant le sens de déplacement choisi, les larves entraînées par le courant pourront se réfugier dans des herbiers non impactés ou déjà réimplantés, sans être dérangés une nouvelle fois.

6.5.1.5 Conservation et réimplantation de la banque de graine

Le décaissement du talus sera réalisé en deux étapes. La couche superficielle contenant la banque de graine (20 cm de profondeur) sera stockée pour être réutilisée en finition, afin de favoriser le développement d'habitats similaires à ceux détruits. L'épaisseur 20-50 cm sera traitée indépendamment.

Cette mesure participera à la reconstitution du milieu. L'impact potentiel sur la faune ne pourra néanmoins pas être modifié (ex : mortalité de larves ou d'œufs d'insectes).

6.5.2 Mesures et recommandations complémentaires

6.5.2.1 Mesure spécifique à la Laïche faux-souchet (*Carex pseudocyperus*)

Avant la réalisation des travaux, une opération de prélèvement sera effectuée. En préalable, une opération de piquetage effectuée lors de la période de végétation précédant la phase de travaux permettra de repérer facilement les plants au moment de l'opération.

Le prélèvement sera réalisé manuellement (plants peu nombreux) afin de réduire les risques d'endommagement des rhizomes. Par ailleurs, la nature cespiteuse de la plante devrait faciliter son extraction. On évitera les périodes de fortes gelées afin d'éviter l'endommagement des rhizomes.

Les rhizomes seront extraits avec le sédiment les entourant et stockés ainsi le temps des travaux. Leur transplantation devra être réalisée dans les heures suivant leur extraction afin d'éviter leur dessèchement. Ils seront remis en place de façon à les réinstaller dans les mêmes conditions qu'avant leur prélèvement (même profondeur, même position sur le talus, ...), et en veillant à les orienter dans le sens de développement de la plante.

7. EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS ET MESURES DE COMPENSATION

Le protocole de travaux prévu par EDF permet de limiter efficacement les impacts sur la biodiversité, dont ceux sur l'Agrion de Mercure et la Minuartie hybride. Les déplacements des herbiers favorables aux larves d'Agrion de Mercure permettent une reconstitution rapide du milieu et réduisent le risque de mortalité d'individus. On estime que les tronçons de travaux seront recolonisés en l'espace de deux à trois saisons.

Ainsi, comme évoqué en conclusion du point 6.4, en tenant compte des caractéristiques du projet et de ses conditions de mise en œuvre, on considère que l'impact résiduel sur les populations locales d'**Agrion de Mercure** est temporaire et non significatif. De ce fait, **aucune mesure compensatoire n'est nécessaire**.

En ce qui concerne le milieu terrestre, des conditions de milieux pionniers résulteront de la perturbation du talus. Cela sera **positif pour la Minuartie hybride** dont la banque de graine sera conservée grâce au protocole de transfert de plot à plot de la couche de sol superficielle. De ce fait, **aucune mesure compensatoire n'est nécessaire**.

La transplantation des pieds de **Laîche faux-souchet** permettra leur préservation. Rappelons que les conditions de substrat sont a priori défavorables à cette espèce et qu'il est peu probable qu'une population pérenne puisse se développer en rive droite du contre-canal. De ce fait, **aucune mesure compensatoire n'est proposée**.

8. MODALITES DES SUIVIS

8.1 SUIVI DE CHANTIER

Une prestation de suivi du chantier sera assurée par un référent environnement d'EDF et par un écologue. Il s'agira de vérifier la bonne mise en œuvre du protocole de déplacement des herbiers et des couches de sol superficielles du talus.

L'écologue interviendra au moment du chantier, sur site. Son rôle sera de vérifier l'application du protocole, sur les aspects de sauvegarde des larves d'Agrion et de restauration des habitats. Le cas échéant, il pourra apporter un avis d'expert sur les adaptations du protocole éventuellement nécessaires. Il prendra également en charge, si besoin, des déplacements d'espèces (larves d'odonates en particulier) et leur relâcher dans le milieu.

Les suivis de chantier feront l'objet de comptes-rendus annuels.

8.2 PHASAGE DES SUIVIS POST-TRAVAUX

Les suivis seront réalisés sur une durée de 20 ans (n , $n+1$, $n+3$, $n+5$, $n+10$, $n+15$, $n+20$) :

- suivi de la reprise des herbiers déplacés,
- suivi du maintien des métapopulations d'Agrion de Mercure,
- suivi de l'évolution des habitats terrestres (dont Minuartie hybride et Laîche faux-souchet).

8.3 SUIVI DE LA REPRISE DES HERBIERS ET DES HABITATS TERRESTRES

8.3.1 Habitats terrestres

Ce suivi aura pour objet de vérifier que les conditions habitationnelles sont favorables à la Minuartie hybride, du moins lors des premières années post-travaux (conditions pionnières). Par la suite, il permettra de faire le lien entre évolution de l'habitat et évolution des recouvrements de l'espèce.

Les habitats terrestres du talus seront étudiés par l'intermédiaire de placettes de suivi. Pour chaque bief, une dizaine de placettes de relevés seront définies pour toute la durée des suivis. Elles seront géoréférencées et feront systématiquement l'objet d'une fiche de terrain.

Dans la mesure du possible, les habitats seront identifiés au niveau de l'alliance phytosociologique (méthode de la phytosociologie sigmatiste d'après Braun-Blanquet) et désignés selon les correspondances avec les codes Corine Biotope et avec les habitats désignés au titre de la Directive Habitats-Faune-Flore.

Les suivis seront effectués à la période mai/juin, pour bénéficier de la meilleure expression de la végétation.

Remarque : des échanges devront être organisés entre l'écologue et le responsable de la programmation de l'entretien des talus. En effet, les relevés de végétation devront impérativement avoir lieu avant les fauches.

Une description et une photographie de chaque habitat patrimonial sera réalisée et chacun fera l'objet de fiches détaillées (répartition, intérêt floristique, exigence écologique, état de conservation, etc.) et de recommandations dans le cadre du suivi. Les habitats seront traduits sous forme de tableaux phytosociologiques et de fichiers tabulés informatiques.

8.3.2 Habitats aquatiques et palustres

Les herbiers aquatiques (Cresson de fontaine et Petite Berle en particulier) correspondent à l'habitat privilégié des larves d'Agrion de Mercure. Chaque année de suivi, leur répartition sera étudiée de manière fine sur chaque linéaire de travaux :

- Longueur et largeur de chaque station (géoréférencement systématique),
- Densité (définition de classes de recouvrement linéaire et de largeur),
- Composition (espèce dominante, espèces secondaires...).

Les résultats seront cartographiés, avec une représentation linéaire. Les différents éléments analysés seront précisés dans la table attributaire pour permettre une analyse statistique (simplifiée) de l'évolution du milieu.

De la même manière, les habitats palustres seront étudiés de manière détaillée et cartographiés.

Comme pour les habitats terrestres, les suivis seront effectués à la période mai/juin, pour bénéficier de la meilleure expression de la végétation.

8.3.3 Flore

Au sein des zones impactées par les travaux, les végétaux remarquables du point de vue patrimonial (Vangendt et al. 2014) seront notés et localisés au GPS. Les investigations permettront de dénombrer les espèces et les stations d'espèces.

Un dénombrement précis de la Minuartie hybride ne sera pas nécessaire. Une estimation de recouvrement sera réalisée.

Les pieds de Laïche faux-souchet déplacés feront l'objet d'un suivi spécifique. Afin de garantir les meilleures conditions d'observation, les suivis seront effectués en période de fructification (juillet-août), en un passage. Le nombre de pieds et le nombre de stations seront dénombrés de manière exhaustive, chaque année de suivi.

Une attention particulière sera également portée à l'apparition éventuelle d'**espèces invasives**. Auquel cas, le MOA sera averti et des mesures de gestion spécifiques pourront être formulées.

8.4 SUIVI DES METAPOPOPULATIONS D'AGRION DE MERCURE

Le peuplement d'odonates sera étudié sur chaque linéaire de travaux. Lorsque plusieurs tronçons se succèdent de manière rapprochée, ils pourront être traités simultanément, en intégrant les portions non traitées lors des travaux. Ces cas particuliers seront définis lors du premier suivi. De plus, sur chaque bief, 3 tronçons témoins de 100 ml seront définis hors zones de travaux et en conditions d'habitat favorable pour l'Agrion de Mercure (présence d'herbiers).

L'ensemble des espèces présentes seront identifiées et les effectifs seront estimés. De manière générale, les investigations chercheront à évaluer la qualité du peuplement, la valeur patrimoniale des espèces et leur sensibilité (évaluation patrimoniale à partir des grilles d'évaluation existantes : listes d'espèces protégées et Liste Rouge d'Alsace). En particulier, on cherchera à préciser l'« indigénat » des espèces, en fonction des observations d'indices ou de comportements de reproduction.

Les observations relatives à l'**Agrion de Mercure** feront l'objet d'une précision accrue, afin de réaliser des analyses statistiques (simplifiées). Les individus ou groupes d'individus seront géolocalisés. Les indices et comportements de reproduction seront notés. Dans la mesure du possible, un comptage exhaustif de la population sera réalisé. Néanmoins, des doubles comptages ne pourront pas être exclus.

Remarque : le marquage des individus sera exclu, afin de limiter les manipulations (les individus immatures, par exemple, risqueraient de perdre leur capacité à voler en cas de manipulation).

Un passage annuel sera réalisé pour chaque suivi, à la période mai/juin, ce qui correspond au pic de population de l'Agrion de Mercure. On privilégiera une journée chaude et peu venteuse, consécutive à plusieurs jours de beau temps.

En cas de conditions météo exceptionnelles pouvant entraîner un biais (retard éventuel des émergences d'Agrion), un passage complémentaire, plus tardif, pourra être réalisé. Celui-ci sera alors programmé en accord avec le MOA.

Les campagnes de terrain feront l'objet de reportages photographiques. Des cartes synthétiseront les relevés de terrain, les espèces patrimoniales relevées et leur localisation précise. Des cartes spécifiques à l'Agrion de Mercure seront réalisées.

8.5 COMPTES-RENDUS

Au terme de chaque année de suivi, un compte-rendu détaillé sera restitué. Il s'agira notamment de dresser plusieurs conclusions :

- Evolution des milieux par rapports aux objectifs initiaux ;
- Etat de conservation des populations présentes ;
- Patrimonialité, sur la base des habitats et des espèces en présence (protection règlementaire, espèces Natura 2000, listes rouges nationales et régionales, ...)

8.6 ESTIMATION FINANCIERE

Le coût du suivi est évalué à environ 3 000 € HT par année de suivis et par bief, soit environ 84 000 € HT sur 20 ans (7 années de suivis), sur 4 biefs.



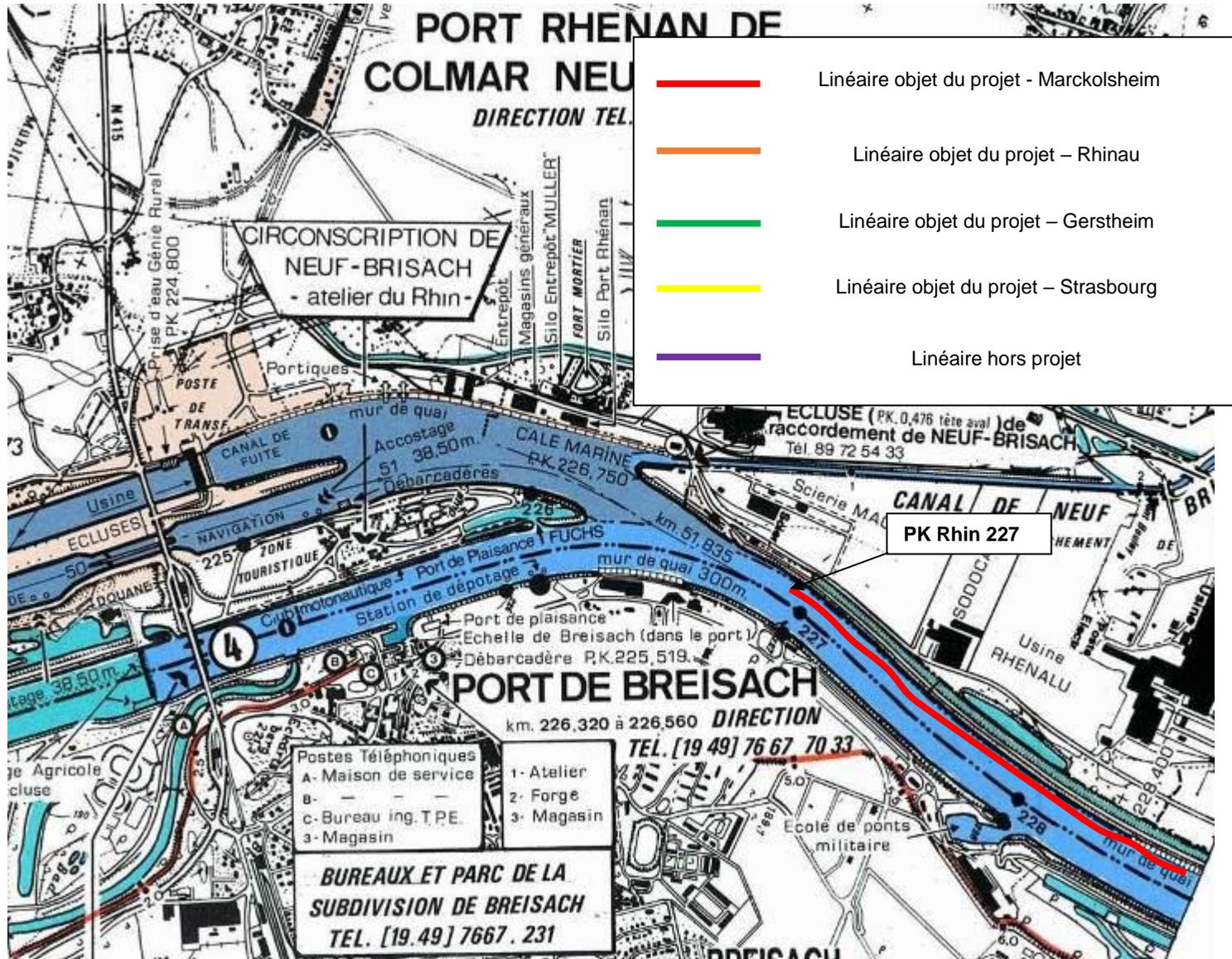
EDF Renouvelables
Centre d'Ingénierie Hydraulique

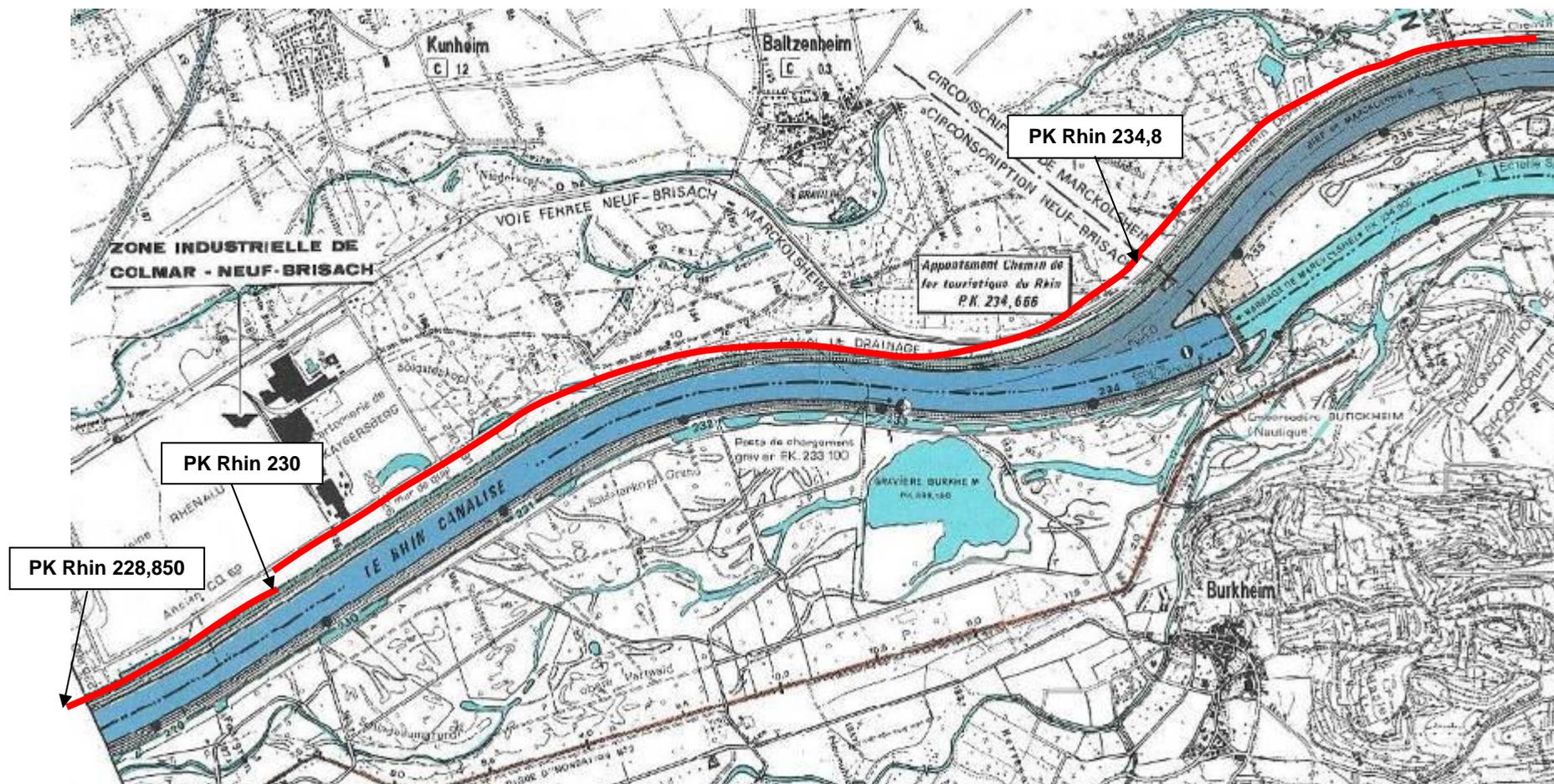
9. ANNEXES

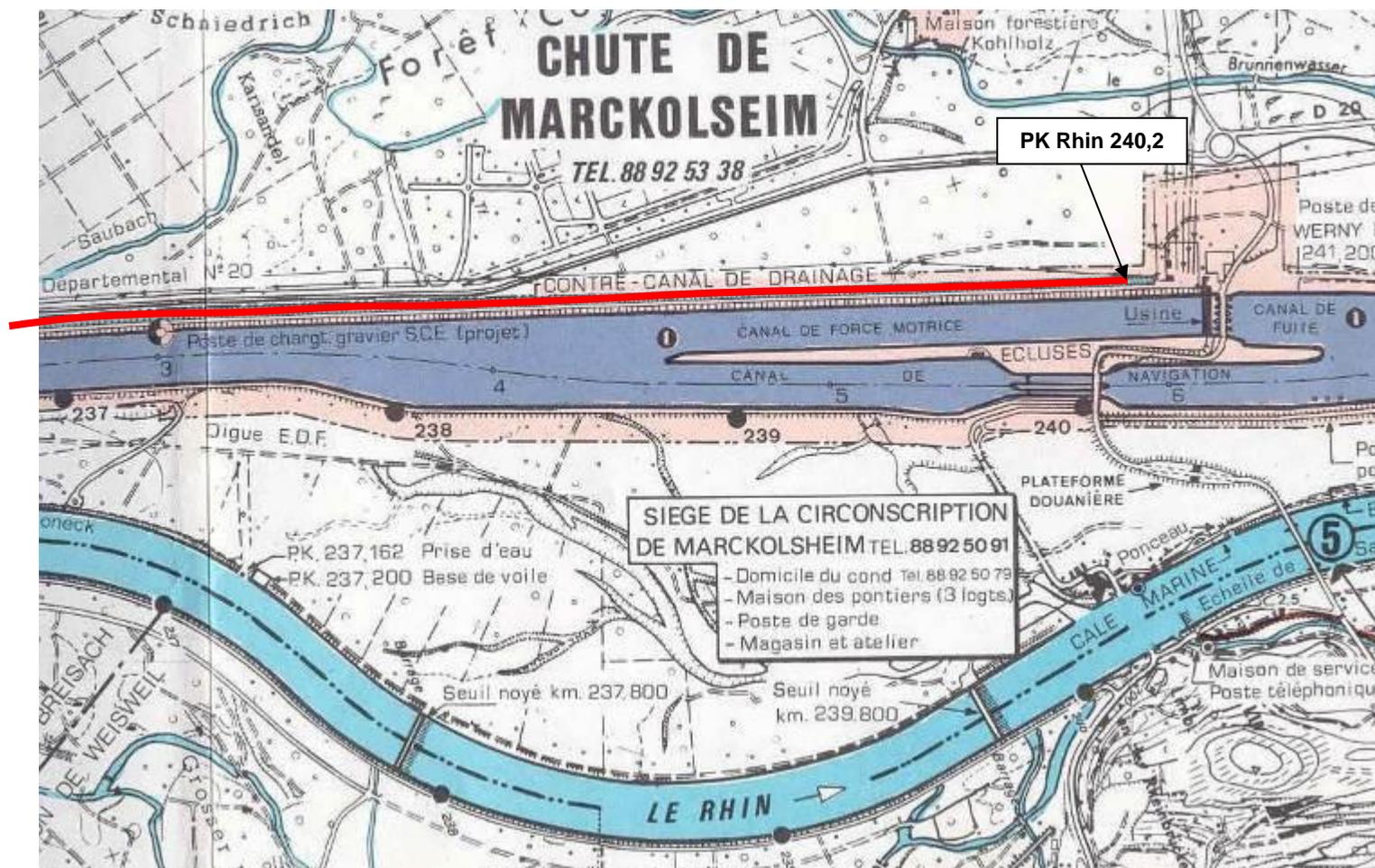
9.1 CARTE DE LOCALISATION DES PROJETS

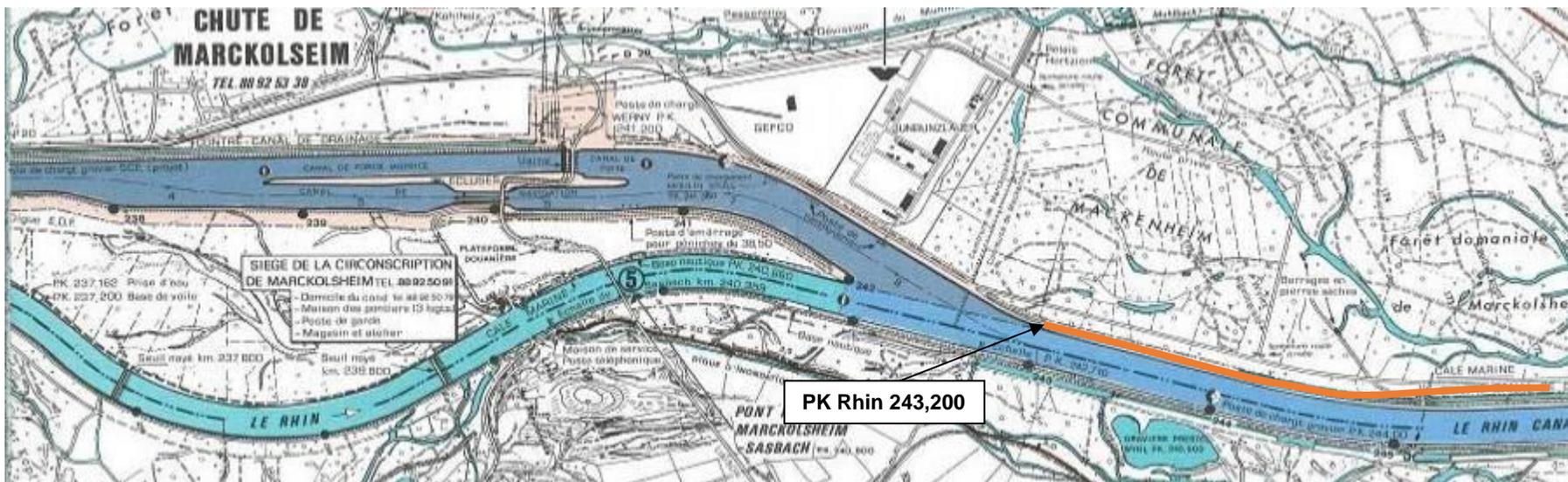
EDF CIH
Savoie Technolac
73373 Le Bourget-du-Lac Cedex
552 081 317 R.C.S. Paris
Téléphone : +33 4 79 60 60 60
Télécopie : +33 4 79 60 61 61

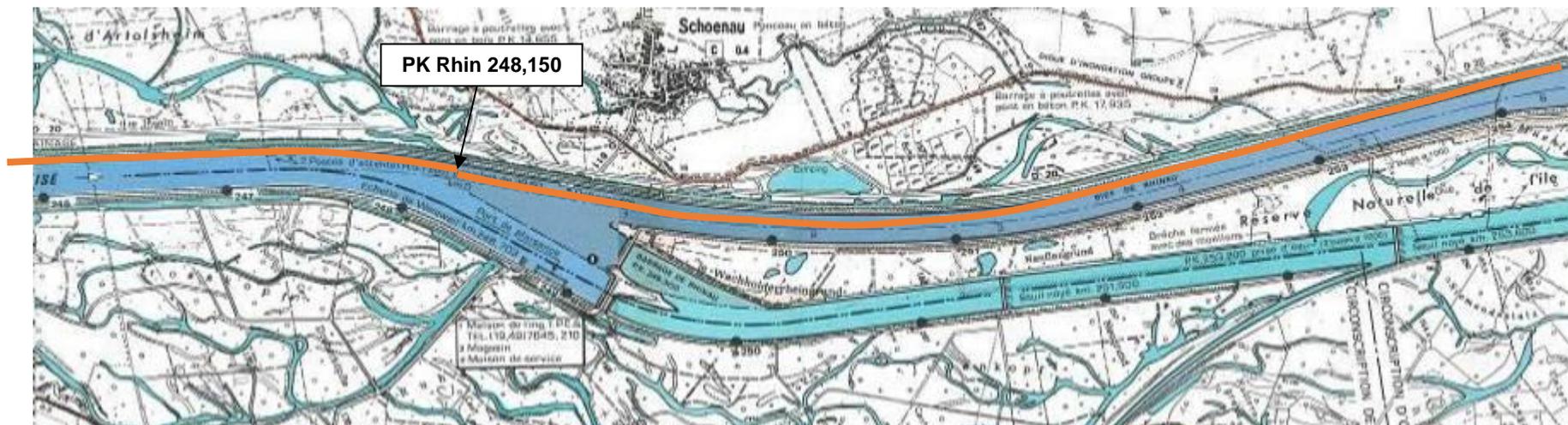
www.edf.com

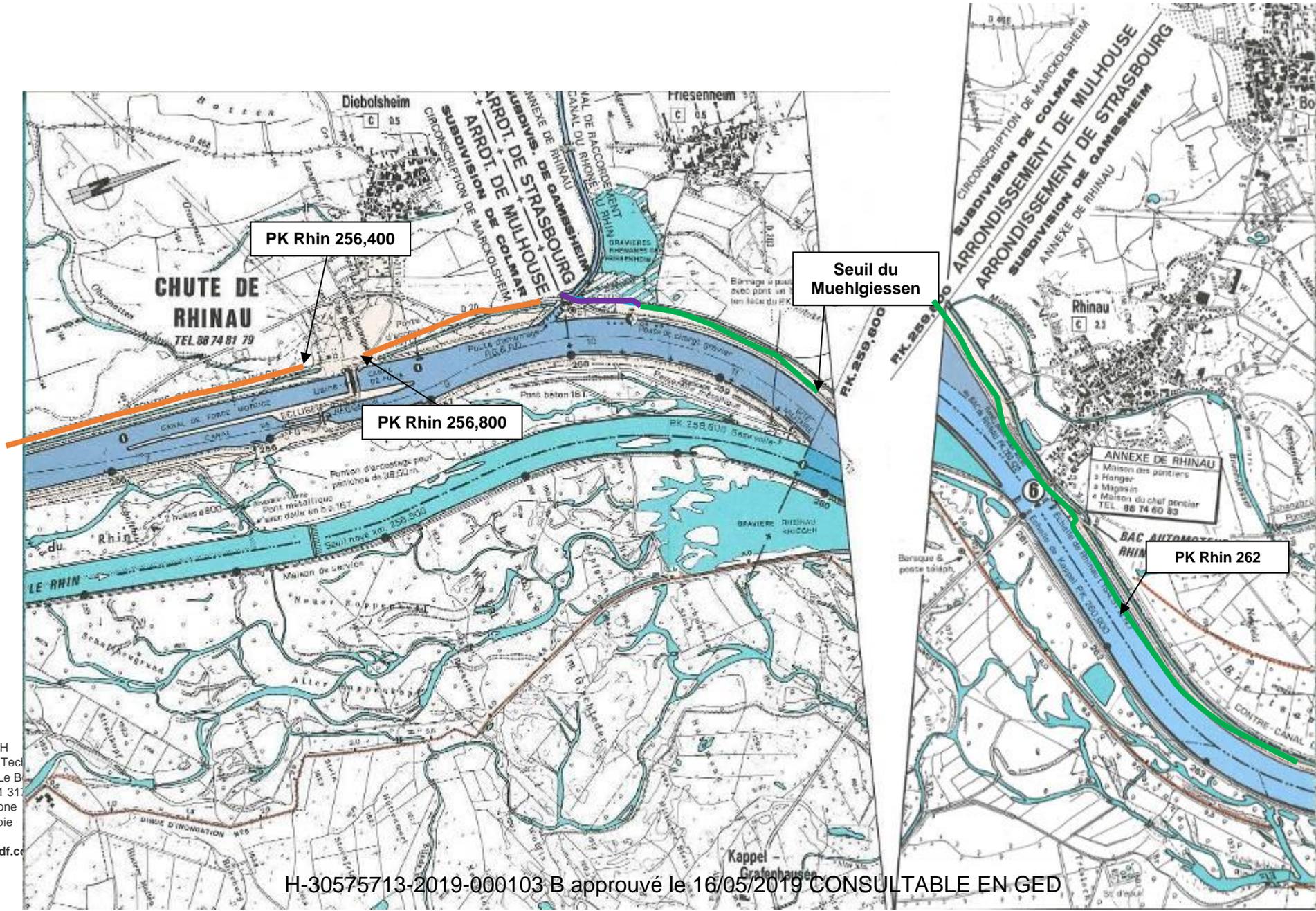


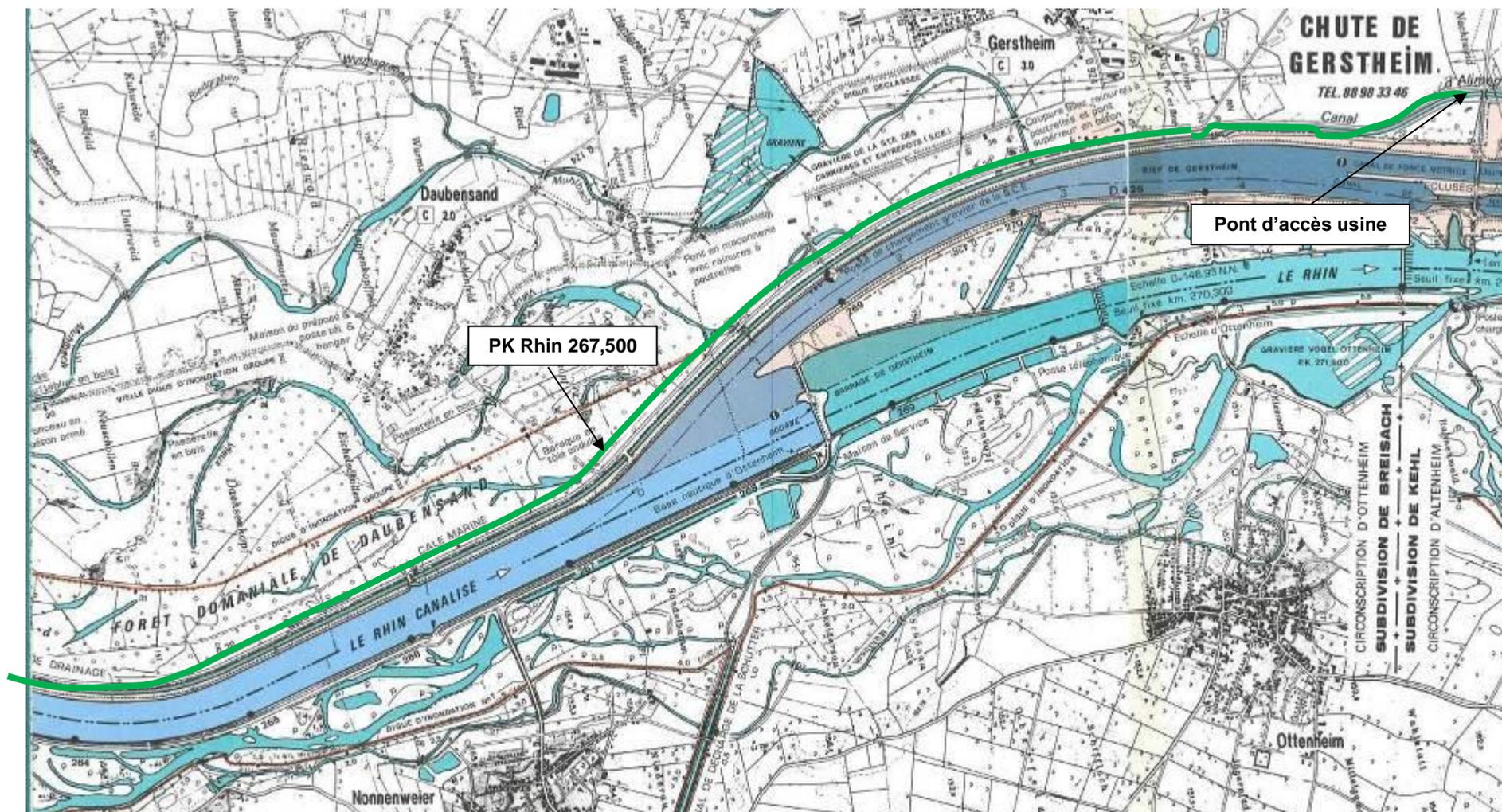


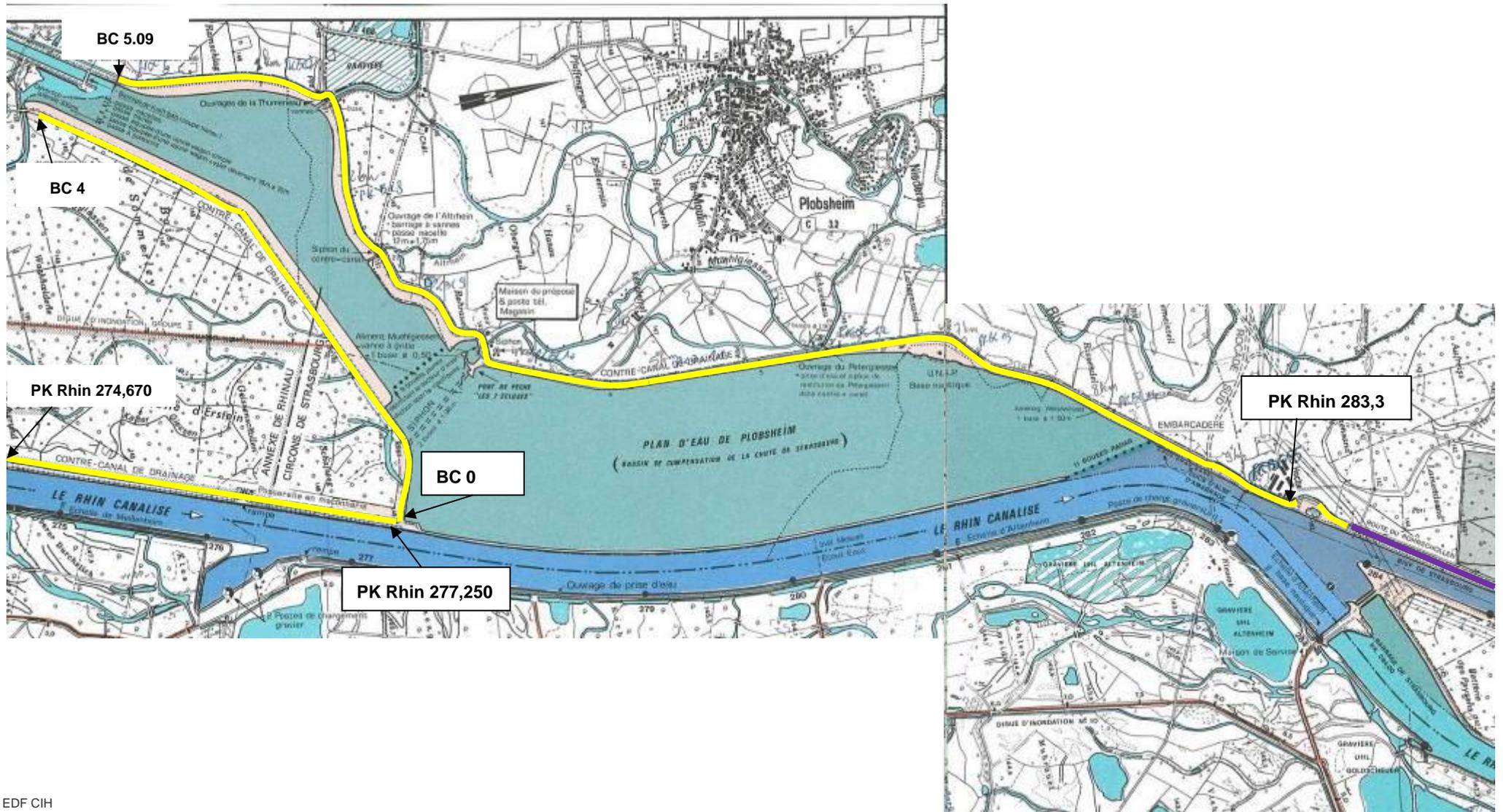












9.2 METHODOLOGIE DES INVENTAIRES

9.2.1 Etudes sur le bief de Strasbourg (Rainette Grand Est)

9.2.1.1 La flore et les habitats

Deux passages ont été réalisés pour l'étude de la flore vasculaire et des habitats naturels. La zone d'étude immédiate a été parcourue à pied sur l'ensemble de sa superficie.

❖ Identification des espèces

Les espèces sont identifiées à l'aide d'ouvrages de références tels que les flores régionales, notamment la *Nouvelle flore de la Belgique, du G.-D. de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines* (LAMBINON *et al.*, 2004). Pour certains groupes particuliers, comme les Poacées, nous utilisons également des ouvrages spécifiques (Les Festuca de la flore de France).

La nomenclature principale de référence est celle de LAMBINON *et al.* (2004). La principale exception concerne le genre *Taraxacum* (DUDMAN & RICHARDS, 1997).

❖ Espèces invasives

Une attention particulière est portée sur l'identification et la localisation des espèces végétales à caractère invasif sur le site et une cartographie spécifique sur les espèces invasives repérées est réalisée.

Les espèces sont identifiées à l'aide d'ouvrages de références tels que :

- La « Nouvelle flore de la Belgique, du G.-D. de Luxembourg, du Nord de la France » ;
- Les « Plantes invasives en France » (Muller, 2004).

❖ Méthodes de relevés

Afin de déterminer les différents habitats présents et évaluer l'intérêt floristique du site d'étude (espèces/habitats), nous procédons à des relevés phytocénologiques¹ par types d'habitats naturels, c'est-à-dire que l'ensemble des taxons constituant la végétation typique de l'habitat sont notés.

❖ Détermination des habitats

L'espèce végétale, et mieux encore l'association végétale, sont considérées comme les meilleurs intégrateurs de tous les facteurs écologiques (climatiques, édaphiques, biotiques et anthropiques) responsables de la répartition de la végétation (BEGUIN *et al.*, 1979).

Basée sur ce postulat, la démarche phytosociologique repose sur l'identification de groupements végétaux (syntaxons) répétitifs et distincts (composition floristique, écologie, phytogéographie...), ayant une dénomination selon une nomenclature codifiée (synsystème).

¹ Relevés phytocénologiques. Ce sont des relevés simples indiquant la présence d'une espèce au sein d'un habitat naturel ou d'une entité écologique géographique : il s'agit d'une liste d'espèces par habitat ou par secteur. Pour les habitats naturels remarquables et/ou pouvant se révéler d'intérêt communautaire, la réalisation d'un relevé phytosociologique est préférable.

A l'aide de clés de détermination, basées essentiellement sur les critères physionomiques et écologiques, il devient alors généralement possible de rattacher une végétation choisie à une unité phytosociologique définie, plus ou moins précise.

Différents ouvrages proposent des clés de détermination (plus ou moins fines). Citons notamment les ouvrages suivants (adaptés au nord et à l'est de la France) :

- Guide des groupements végétaux de la région parisienne (Bournérias *et al.*, 2001) ;
- Guide des végétations des zones humides de Picardie (Prey *et al.*, 2012) ;
- Guide des végétations forestières et préforestières de la Région Nord-Pas-de-Calais (Catteau & Duhamel, 2009) ;
- Synopsis phytosociologiques des groupements végétaux d'Ile-de-France (Fernez & Causse, 2015) ;
- Inventaire des végétations du Nord-Ouest de la France (Prey & Catteau, 2010).

En complément et pour affiner la caractérisation de la végétation étudiée, une analyse bibliographique approfondie est nécessaire. Elle doit permettre de rapprocher le(s) relevé(s) retenu(s) à un syntaxon précis (si possible au rang de l'association), décrit et validé par le Code International de Nomenclature Phytosociologique (CINP). Ce travail fin est indispensable pour établir au plus juste la valeur patrimoniale de l'habitat. Il est également impératif pour de nombreuses applications (mise en place de gestion en fonction d'objectifs déterminés, caractérisation de zones humides...).

La nomenclature utilisée dans le cadre de cette étude, pour les niveaux supérieurs à l'association, est celui du Prodrome des Végétations de France (BARDAT *et al.*, 2004).

❖ Evaluation de l'état de conservation

L'état de conservation d'un habitat naturel peut se définir comme l'effet de l'ensemble des influences agissant sur un habitat naturel ainsi que sur les « espèces typiques » qu'il abrite, qui peuvent affecter à long terme sa répartition naturelle, sa structure et ses fonctions ainsi que la survie à long terme de ses « espèces typiques » (MACIEJEWSKI, 2012).

Les nombreuses recherches et expériences sur la connaissance des milieux naturels permettent aujourd'hui de déterminer des tendances quant à l'évolution d'un grand nombre de végétations en fonction de différents facteurs (trophie, gestion...). L'étude des relevés de terrain permet alors de déterminer un état de conservation du milieu à un instant (t) par rapport à un état de référence défini (état « idéal » pour des conditions similaires). Ce concept « dynamique », qui repose sur l'évolution de la structure et de la composition d'un milieu, intègre la notion des services écosystémiques.

Cette évaluation repose sur de nombreux critères spécifiques à la nature du milieu (abondance en espèces nitrophiles, recouvrement en arbustes pour les pelouses...).

Différents ouvrages disponibles proposent des méthodes d'évaluation de l'état de conservation des habitats. Citons notamment les ouvrages suivants, pour les habitats d'intérêt communautaire :

- Guide méthodologique pour l'évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire (Bensettiti *et al.*, 2012) ;
- Guide méthodologique pour l'évaluation de l'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire (Combroux *et al.*, 2006) ;

- Etat de conservation des habitats d'intérêt communautaire à l'échelle du site - Méthode d'évaluation des habitats forestiers (Carnino, 2009).

Cet état de conservation peut s'exprimer en différents niveaux, généralement :

- Bon (ou favorable) ;
- Mauvais (ou altéré) ;
- Défavorable.

❖ **Systemes de classification des habitats**

Il existe une correspondance entre la typologie phytosociologique et les autres typologies décrivant les habitats. Plusieurs se sont succédé au niveau européen depuis les années quatre-vingt-dix.

Dans le cadre de cette présente étude, nous utiliserons les nomenclatures : CORINE biotopes, EUNIS et, le cas échéant, Cahiers d'habitats. La typologie CORINE Biotopes est la première typologie européenne utilisée. Mais cette typologie montrant des lacunes et des incohérences (absence des habitats marins...), une seconde, plus précise, vit le jour. Il s'agit de la typologie EUNIS (European Nature Information System = Système d'information européen sur la nature), qui couvre les habitats marins et les habitats terrestres. Cette classification des habitats, devenue une classification de référence au niveau européen actuellement, est une combinaison de plusieurs autres classifications d'habitats (notamment CORINE Biotopes). Par ailleurs, les Cahiers d'habitats servent de références pour les habitats d'intérêt communautaire.

❖ **Cartographie des habitats**

Sur le terrain, chaque habitat identifié est délimité sur photographie aérienne. L'ensemble est ensuite géoréférencé et représenté sous un logiciel de cartographie (QuantumGis 2.14.).

9.2.1.2 L'avifaune

Pour l'étude de l'avifaune, trois passages ont été effectués le 04/06/2018, le 12/07/2018 et le 02/08/2018.

❖ **Méthodes pour les espèces nicheuses**

Deux méthodes permettent de déterminer quelles sont les espèces présentes sur le site :

- Méthode des Points d'Ecoutes (principe IPA selon BLONDEL) :

Les points d'écoute sont réalisés sur l'ensemble du périmètre d'étude. Cette méthode consiste à noter l'ensemble des oiseaux observés et / ou entendus durant vingt minutes à partir d'un point fixe du territoire. Pour cette étude, le recensement est donc basé sur la reconnaissance des chants et des cris d'oiseaux.

- Prospection aléatoire :

Les points d'écoute sont couplés à une prospection aléatoire. Ainsi, toutes les espèces vues ou entendues en dehors des points d'écoute sont également consignées.

Nous définissons le statut de nidification de chaque espèce selon des critères d'observation définis ci-dessous :

- Nicheur potentiel :

Ce sont des espèces non observées mais dont le milieu favorable laisse penser qu'elles pourraient être nicheuses.

- Nicheur possible :

Est considéré comme "Nicheur possible" un oiseau vu en période de nidification dans un milieu favorable (quelle que soit son activité), ou encore un mâle chantant en période de reproduction.

- Nicheur probable :

L'oiseau est au moins "Nicheur probable" dans le cas d'un couple observé en période de reproduction, de chant du mâle répété sur un même site (le chant est un mode de marquage du territoire), un territoire occupé, des parades nuptiales, des sites de nids fréquentés (indice surtout valable pour les espèces nichant au même endroit d'une année sur l'autre, grands rapaces, hérons coloniaux ou oiseaux marins par exemple), comportements et cris d'alarme (attention à certains comme le geai qui alarment en toutes saisons). A l'approche de la reproduction, des modifications hormonales font tomber les plumes souvent utilisées pour garnir le nid, tandis que l'épiderme très vascularisé rougit et se réchauffe comme une plaie enflammée. Cela permet à l'oiseau qui couve de mieux réchauffer ses œufs.

- Nicheur certain :

Indiquent enfin un "Nicheur certain" la construction d'un nid (ou l'aménagement d'une cavité, selon l'espèce), un adulte simulant une blessure ou cherchant à détourner un intrus (manœuvre visant à écarter un danger potentiel de la progéniture), la découverte d'un nid vide (de l'année) ou de coquilles d'œufs, l'observation de juvéniles non volants, d'un nid fréquenté mais inaccessible, le transport de nourriture ou de sacs fécaux (pelotes blanches correspondant aux excréments émis par les poussins, et évacués par les parents pour ne pas attirer les prédateurs), et bien évidemment un nid garni (d'œufs ou de poussins).

❖ Méthodes pour les espèces migratrices et hivernantes

Pour ces oiseaux, l'ensemble des individus observés sont notés lors des prospections. L'étude se fait à l'aide d'une paire de jumelles et d'une longue vue, ce qui permet d'observer et de dénombrer les oiseaux en vol ou posés tout en restant à une distance raisonnable.

Concernant l'avifaune migratrice, les oiseaux notés sont dissociés en deux groupes pour permettre une analyse plus juste des futurs impacts :

- Les oiseaux vus essentiellement en vol sont notés comme oiseau de passage. Différents éléments sont notés comme la direction des vols, la hauteur, l'effectif ou les espèces contactées. Ils nous permettent de connaître l'importance de la zone d'étude comme voie migratoire
- L'avifaune exploitant la zone d'étude, il s'agit là de noter tous les oiseaux observés (effectifs, espèces) qui utilisent le site et y séjournent pour se nourrir et/ou se reposer. Ces informations permettent de connaître l'importance de l'aire d'étude pour l'alimentation et/ou le repos. Les haltes migratoires sont vitales pour les oiseaux parcourant des centaines voire des milliers de kilomètres.

Concernant l'avifaune hivernante, tous les oiseaux observés (effectifs, espèces) qui utilisent le site pour se nourrir et/ou se reposer sont notés pour connaître l'importance de la zone d'étude pour l'avifaune hivernante. Généralement

en hiver, bon nombre d'espèces se regroupent dans des bosquets, fourrés pour dormir groupés, une recherche de dortoirs est donc effectuée. Les dortoirs se recherchent à la tombée de la nuit.

La période à laquelle se déroule la mission ne permet pas l'observation des espèces hivernantes et migratrices.

9.2.1.3 L'herpétofaune

En ce qui concerne les amphibiens, un passage a été effectué le 04/06/2018 de jour. Les prospections pour les reptiles ont été réalisées par beau temps et températures moyennes en un passage (02/08/2018).

❖ Les amphibiens

L'inventaire des amphibiens s'effectue de jour et de nuit, l'ensemble des habitats nécessaires à leur cycle de vie est prospecté (zones de reproduction, quartiers d'été). Les méthodes de prospection utilisées pour l'élaboration d'une étude sont multiples :

- En milieu aquatique :
 - Le recensement par la mise en place de points d'écoute, diurnes et nocturnes ;
 - La recherche visuelle avec recensement à vue.

Nous tenons à souligner que cette méthode reste la plus fiable et la moins perturbatrice (pas d'échantillonnage).

- En milieu terrestre :

Une prospection des bords de mares et des zones propices est faite ainsi qu'une recherche sous les abris naturels tels que les branches mortes, les rochers, etc.

Les données récoltées nous donnent un aspect qualitatif du milieu.

❖ Les reptiles

Plusieurs méthodes de recherche sont utilisées : à vue, la recherche orientée, l'identification des cadavres sur les routes et les observations inopinées.

Concernant la recherche orientée, il s'agit de recherches spécifiques sur les biotopes favorables et les zones propices aux espèces susceptibles d'être présentes. Il s'agit, par exemple, d'une prospection minutieuse sous les abris naturels, les pierres, les branches mortes, etc.

Une prospection des routes à proximité peut se révéler intéressante, entre le printemps et l'automne, les routes sont régulièrement traversées par les reptiles. Les données de cadavres retrouvés peuvent donc être des informations non négligeables.

Enfin, les données concernant les observations inopinées de reptiles sont recueillies : un reptile qui traverse un jardin, une route...

9.2.1.4 L'entomofaune

L'inventaire entomologique est axé sur trois ordres d'insectes : les rhopalocères (papillons de jour) les odonates (libellules) et les orthoptères (criquets, sauterelles et grillons). Ces groupes ont l'avantage d'être bien connus et sont représentatifs du type et de l'état du milieu qu'ils occupent, ce qui permet alors d'évaluer la valeur patrimoniale du site.

La zone d'étude a été parcourue à pied sur l'ensemble de sa superficie (deux passages : 12/07/2018 et 02/08/2018).

❖ Les rhopalocères

La recherche des rhopalocères s'effectue sur tout type de milieux. C'est aux heures les plus chaudes que les rhopalocères sont les plus actifs. Les individus adultes sont soit déterminés à vue (jumelles) soit capturés avec un filet à papillons pour être déterminés sur place. Les comportements des individus sont notés, permettant de définir si les espèces se reproduisent ou non sur le site et donc de connaître le type d'utilisation du site par les espèces. Les œufs, larves d'espèces patrimoniales sont recherchés quand les milieux sont propices ou que des données bibliographiques sont connues.

❖ Les odonates

Pour les odonates, les individus sont recherchés essentiellement près de l'eau (fossés, étangs, mares...), où ces derniers sont souvent en nombre. Les individus adultes sont soit déterminés à vue (jumelles) soit capturés avec un filet à papillons pour être déterminés sur place. Comme pour les papillons, les comportements observés permettent de faire état de l'utilisation du site par les espèces.

❖ Les orthoptères

La recherche des orthoptères s'effectue à vue, sur tous les types de milieux, les individus sont capturés à la main, au filet fauchoir. Certaines espèces sont également identifiées grâce à la reconnaissance auditive (chant) parfois aidée d'un détecteur à ultrasons. La densité d'individus ainsi que les comportements observés permettent souvent de savoir si les espèces se reproduisent sur le site ou non.

9.2.1.5 La mammalofaune

Les mammifères (hors chiroptères) ont été recherchés de jour lors de chaque passage sur le site, à savoir les 04/06/2018, 12/07/2018 et 02/08/2018.

❖ Les mammifères (hors chiroptères)

Pour les mammifères, du fait de leur grande discrétion, plusieurs méthodes « indirectes » sont utilisées : la recherche d'indices de présence, l'identification d'éventuels cadavres en particulier sur les routes et les observations inopinées.

Concernant la recherche d'indices de présence, il s'agit de déceler et d'identifier les empreintes, les fèces, les terriers, les restes de repas, etc.

Une prospection des routes à proximité peut se révéler intéressante. Les routes sont régulièrement traversées par les mammifères et les collisions peuvent être fréquentes sur certains secteurs. Les cadavres retrouvés constituent donc une source d'informations non négligeable.

Enfin, les données concernant les observations inopinées (un mammifère traversant une route, une prairie, en fuite, etc.) sont recueillies.

❖ Les chiroptères

Dans le cadre de cette étude, aucun n'inventaire de chiroptère n'a été réalisé.

9.2.2 Etudes sur les biefs de Rhinau et Gerstheim (THEMA Environnement)

9.2.2.1 Méthode générale de prospections

Afin de réaliser les prospections de terrain de manière la plus efficace possible, les investigations ont été réalisées à l'aide de vélo électrique, garantissant un dérangement des espèces limité (la nidification de certaines espèces d'oiseaux notamment étant suspectée initialement sur le chemin de halage) et une efficacité d'avancement (le linéaire à prospector étant très grand, près de 30 km, on le rappelle).

Les prospections de terrain ont également donné lieu à des prises de vues photographiques des milieux rencontrés, des espèces végétales identifiées et des espèces animales contactées.

Ces clichés photographiques ont permis, dans certains cas, la confirmation des déterminations réalisées *in situ*, par confrontation des critères d'identification avec les ouvrages de références *ad hoc*. Elles permettent également d'illustrer utilement le présent rapport d'expertise.

Enfin, les relevés cartographiques de terrain ont été réalisés à l'aide de tablette YUMA Trimble avec GPS intégré et de GPS MAP 64S GARMIN, permettant la géolocalisation précise des espèces à enjeu (protégées, patrimoniales, invasives) et des relevés habitats sur le linéaire d'étude étendu.

9.2.2.2 Méthode d'investigations sur les milieux naturels

Le protocole de prospection, qui a été mis en œuvre pour identifier et caractériser les espèces et les groupements végétaux, s'est fondé sur la méthode des relevés phytocénétiques.

Les espèces végétales indicatrices, remarquables et/ou protégées ont été particulièrement recherchées.

Les grands ensembles ont été spatialisés sur les linéaires d'étude considérés.

Les cortèges végétaux identifiés ont été comparés avec la liste des espèces protégées au niveau régional, national voire européen, notamment au regard des espèces végétales signalées au sein des espaces protégés et d'inventaires mis en évidence à proximité dans le cadre de la synthèse bibliographique.

Une cartographie de la végétation a été réalisée sur la base des investigations de terrain. La méthode prévoit également, dans l'éventualité où des stations de plantes protégées sont contactées, de procéder à leur localisation (coordonnées XY Lambert II du barycentre de la station par GPS - enregistrement *in situ* de la station).

La nomenclature botanique utilisée est le référentiel taxonomique du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) : Taxref version 11.0. Les habitats sont caractérisés par la nomenclature CORINE biotopes (niveau 3 minimum), EUNIS et Natura 2000 (EUR 28), le cas échéant.

9.2.2.3 Méthode d'investigations sur la flore

Les investigations de terrain ont visé à mettre en évidence la flore remarquable du site.

Ainsi, les chargés d'études de THEMA Environnement ont procédé à la caractérisation des milieux et en ont profité pour dresser la liste des espèces végétales et le cas échéant, relever les espèces végétales remarquables (protégées, patrimoniales et invasives).

Celles-ci ont été pointées sur le terrain à l'aide de GPS : leur position est reportée sur les supports cartographiques illustrant ce rapport.

9.2.2.4 Méthode d'investigations sur les oiseaux

L'inventaire de l'avifaune s'est basé sur l'observation directe des oiseaux (à l'aide de jumelles) et sur l'écoute des individus chanteurs. La connaissance des chants et des cris s'est donc révélée primordiale.

9.2.2.5 Méthode d'investigations sur les insectes

Parmi les insectes, les lépidoptères, odonates, coléoptères et orthoptères ont été particulièrement recherchés. Pour déterminer certaines espèces, la capture à l'aide d'un filet a été utilisée.

Les odonates ont été observés et identifiés à l'aide de jumelles.

Afin de parcourir efficacement l'ensemble du linéaire d'étude pour rechercher les petites espèces, comme l'Agrion de Mercure, des points d'observation ont été effectués tous les 500 m. Ensuite, à partir de chacun de ses points, 100 m de berges ont été minutieusement prospectés, et les espèces patrimoniales et protégées comptées et pointées au GPS.

9.2.2.6 Méthode d'investigations sur les reptiles et amphibiens

Les reptiles ont été recherchés à l'avancée et à vue. Les abris favorables ainsi que les éléments naturels ou anthropiques pouvant permettre aux animaux de thermoréguler (empierrements) ont été inspectés aux heures favorables.

Les amphibiens ont été recherchés à l'avancée, à vue et au chant.

9.2.2.7 Méthode d'investigations sur les mammifères

Les mammifères ont été recherchés à l'avancée, à l'aide de jumelles. Compte tenu de la discrétion et des mœurs nocturnes de la plupart des espèces, les indices de présence ont été particulièrement recherchés (fèces, empreintes...).

9.2.3 Etudes sur le Bief de Marckolsheim (Ecoscop)

9.2.3.1 Cartographies d'habitats naturels et recherches d'espèces patrimoniales

L'analyse de la flore et des habitats repose sur 2 éléments :

- L'exploitation des données bibliographiques, des cartographies et des relevés floristiques réalisés entre 2007 et 2015,
- un parcours exhaustif du linéaire d'étude en 2018, afin de mettre à jour les données sur la végétation et rechercher la présence éventuelle de plantes remarquables / protégées.

Le lit du canal (végétation aquatique et amphibie) ainsi que la rive droite ont été étudiés afin de caractériser la végétation présente. La rive gauche n'a pas fait l'objet d'étude particulière, étant donné qu'elle ne sera pas impactée par les travaux.

La cartographie de terrain a été menée à l'échelle du 1/2 000^e, avec repérage à l'aide d'un GPS (délimitation des principales formations végétales). Les plantes remarquables ont également été repérées de façon systématique au GPS.

Les habitats sont décrits par tronçon homogène et se décomposent en règle générale en 3 à 5 formations végétales successives du haut du talus jusqu'au lit du canal.

Dans la mesure du possible, les habitats sont identifiés au niveau de l'alliance phytosociologique et désignés selon les correspondances avec les codes Corine Biotope et avec les habitats désignés au titre de la Directive Habitats-Faune-Flore.

Aucun relevé de végétation n'a été réalisé en 2018. Les habitats ayant été bien décrits en 2011, le travail réalisé en 2018 a consisté à reprendre pour base la cartographie de 2011 et à mettre à jour la localisation de chaque type d'habitat.

9.2.3.2 Inventaires faunistiques

Les prospections sont ciblées vers la recherche d'espèces patrimoniales. L'ensemble du linéaire d'étude a été prospecté. Ces données sont complétées par les données bibliographiques disponibles sur le secteur.

❖ Insectes

L'étude des insectes a concerné les rhopalocères (papillons diurnes) et les odonates (libellules et demoiselles).

Les campagnes de relevés ont été réalisées les 5, 6 et 20 juin et le 31 juillet 2018, par temps chaud et sec. Les individus ont été identifiés après capture au filet entomologique, quand nécessaire, puis relâchés.

Les relevés ont été réalisés sur la totalité du linéaire d'étude. Celui-ci a été décomposé en stations en 53 stations correspondant à des linéaires de 250 m. Le repérage sur le terrain a été effectué grâce aux panneaux des points kilométriques (PK).

❖ Oiseaux

Des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) ont été effectués. Deux campagnes ont été menées, le 1^{er}, le 21 et le 25 juin 2018.

L'IPA est un protocole couramment utilisé pour le recensement des oiseaux se reproduisant sur le site (prise en compte des chants et comportements en période de reproduction). De plus, cette méthode peut être facilement reconduite dans le temps et permet ainsi d'établir les tendances d'évolutions des peuplements d'un même secteur.

Les relevés sont effectués selon le protocole IPA (Blondel *et al.*, 1970), c'est-à-dire :

- une station par IPA ;
- une durée de relevé de 20 minutes ;
- une écoute au début du jour en période de reproduction (avril-juin) ;
- de bonnes conditions météorologiques.

Le protocole consiste à inventorier tous les milieux en présence dans la zone d'étude mais le secteur étudié était relativement homogène et ce sur l'ensemble du linéaire ; 10 stations ont fait l'objet d'IPA.

Les écoutes et les observations, selon l'information qu'elles apportent sur une nidification, sont affectées d'une valeur :

- 0,5 pour un oiseau observé ou entendu par un cri ;
- 1 pour un mâle chanteur, un couple, un nid occupé ou une famille.

Les espèces grégaires comme les Corneilles noires, Corbeaux freux, Etourneau, Hirondelles, etc. ne sont pas notées de la même façon pour éviter d'introduire un biais important en surévaluant les notes des IPA.

L'IPA d'une espèce d'un point d'écoute est obtenu en prenant la valeur la plus élevée obtenue entre les deux campagnes réalisées.

L'IPA d'une station ou point d'écoute est obtenu en faisant la somme des IPA des espèces détectées sur la station.

La difficulté des IPA tient au fait qu'une partie seulement des espèces est détectée (pas d'informations sur les espèces nocturnes, peu loquaces et celles dont les cris et chants sont seulement perceptibles à très faible distance). Il est également difficile d'estimer le nombre de couples présents (par ex. quand le même individu chanteur se déplace à l'insu de l'observateur, quand d'autres se taisent).

Par ailleurs, des observations ponctuelles ont été réalisées lors des déplacements, entre les IPA ainsi que lors des prospections consacrées aux insectes, ce qui a permis de compléter l'inventaire des espèces présentes sur le site.

❖ Amphibiens

Une campagne de prospection a été réalisée lors de la nuit du 8 juin 2018 (recherches et écoutes ciblées sur la Rainette verte, espèce considérée comme potentielle sur le tronçon). 9 points d'écoutes ont été répartis sur les 13 km de zone d'étude. Des écoutes d'environ 10-15 min ont été réalisées à chaque arrêt. La météorologie était très favorable, le vent était nul et peu de gênes auditives ont perturbé l'écoute (bruit parasite léger de la route, des quelques usines et carrières en fin de zone d'étude (sud). A noter que le chant de la Rainette peut porter à grande distance (parfois à plus d'1 km ; Renner & Vitzthum, 2007).

Le groupe des Amphibiens a également été étudié parallèlement au groupe des odonates, en journée.

❖ Autres groupes

Compte tenu des résultats des études précédentes, les enjeux sont considérés comme faibles pour les autres groupes, aucune prospection complémentaire ciblée n'a donc été réalisée pour les mammifères et les reptiles. Des observations ponctuelles ont néanmoins été enregistrées lors des visites de terrain.

9.2.3.3 Evaluation des sites et des espèces

Différentes grilles sont utilisées pour évaluer l'intérêt des habitats, de la faune et de la flore :

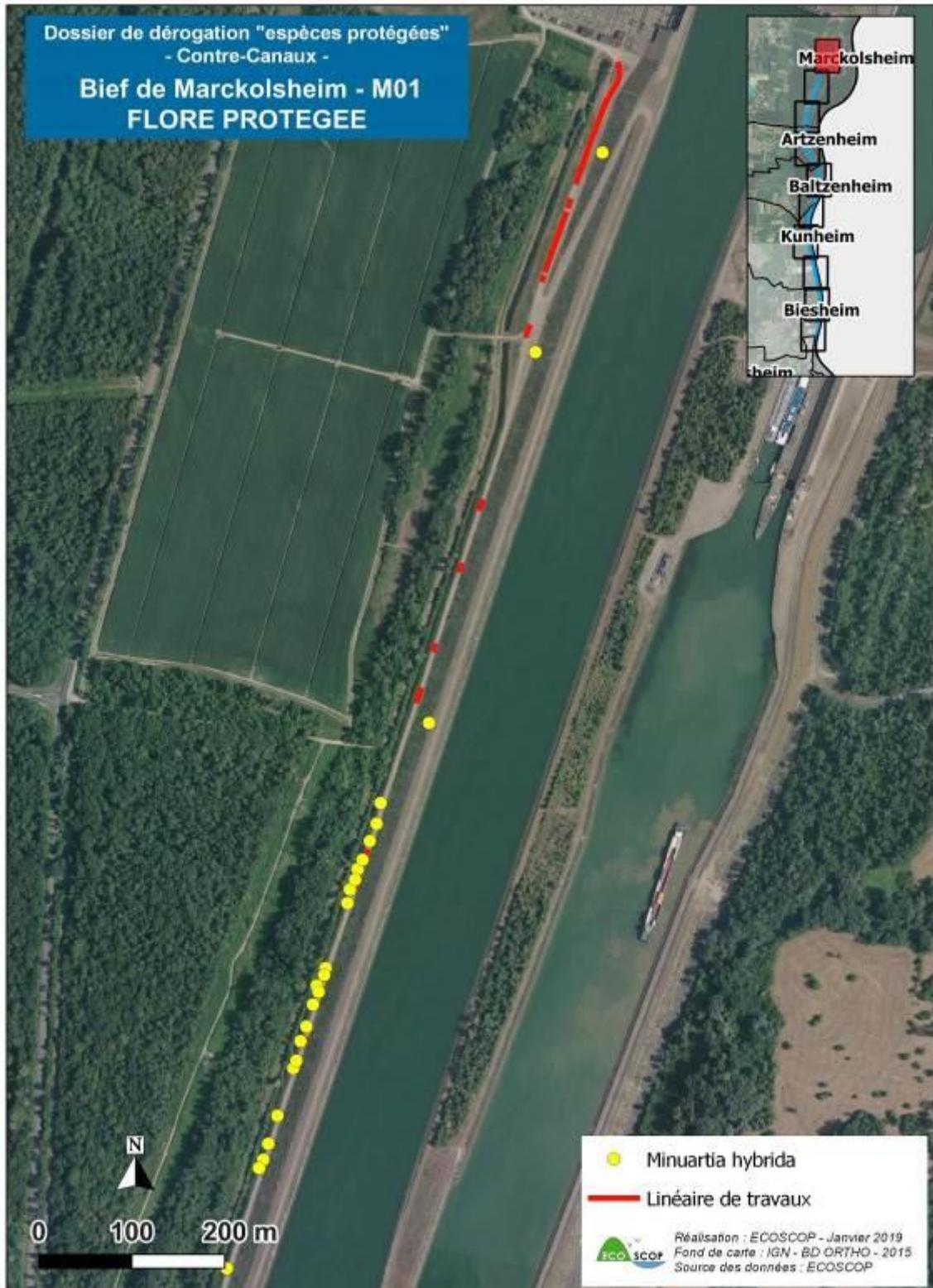
- Les annexes liées à la protection des habitats ou des espèces des Directive Habitats 92/43/CEE du 21 mai 1992 et Oiseaux 79/409/CEE du 2 avril 1979 dans l'Union Européenne,
- Les listes d'espèces protégées à l'échelle nationale et régionale,
- Les listes rouges d'espèces menacées en France et en Alsace.

9.3 LOCALISATION DE CAREX PSEUDOCYPERUS





9.4 LOCALISATION DE MINUARTIA HYBRIDA

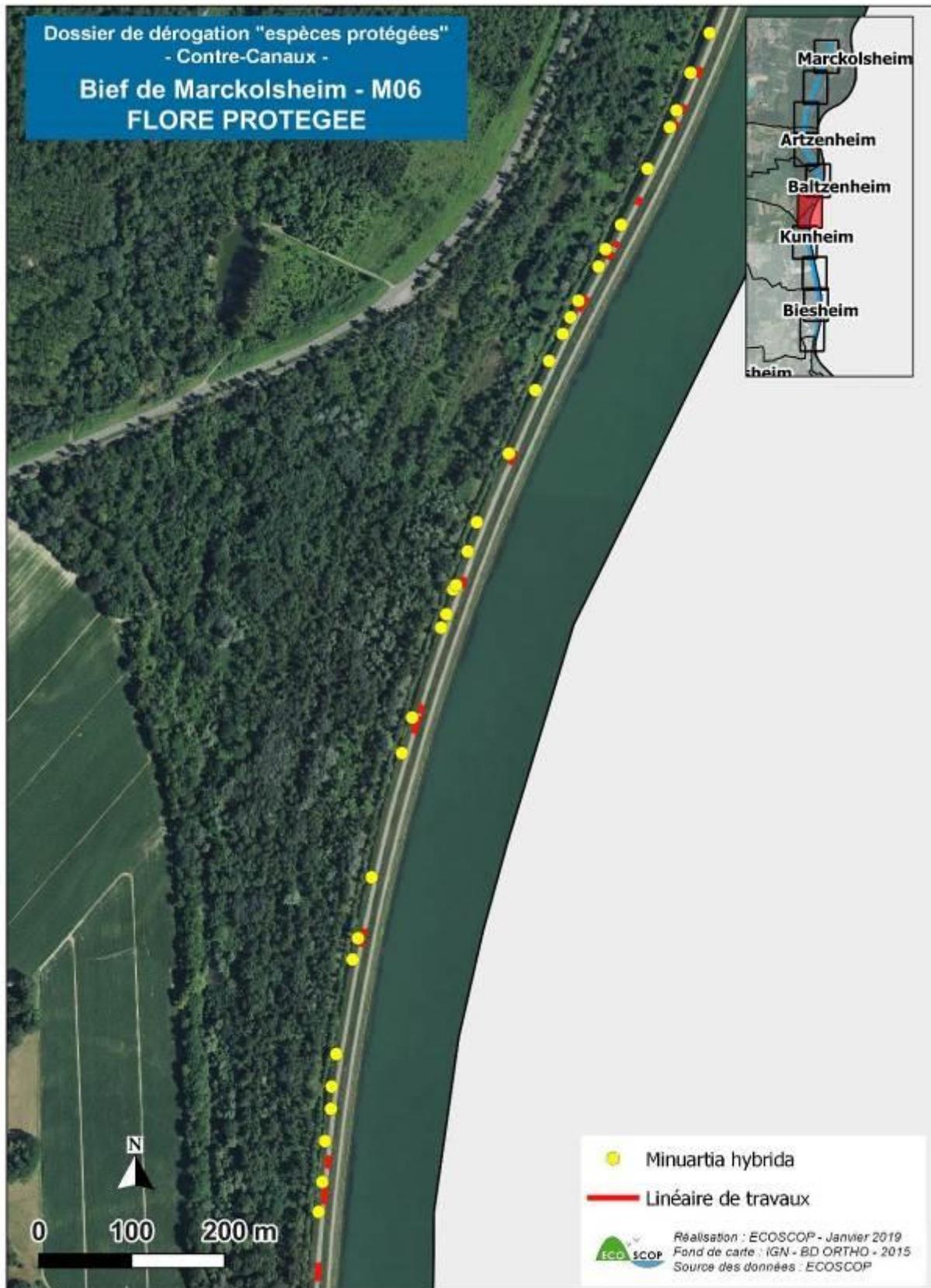


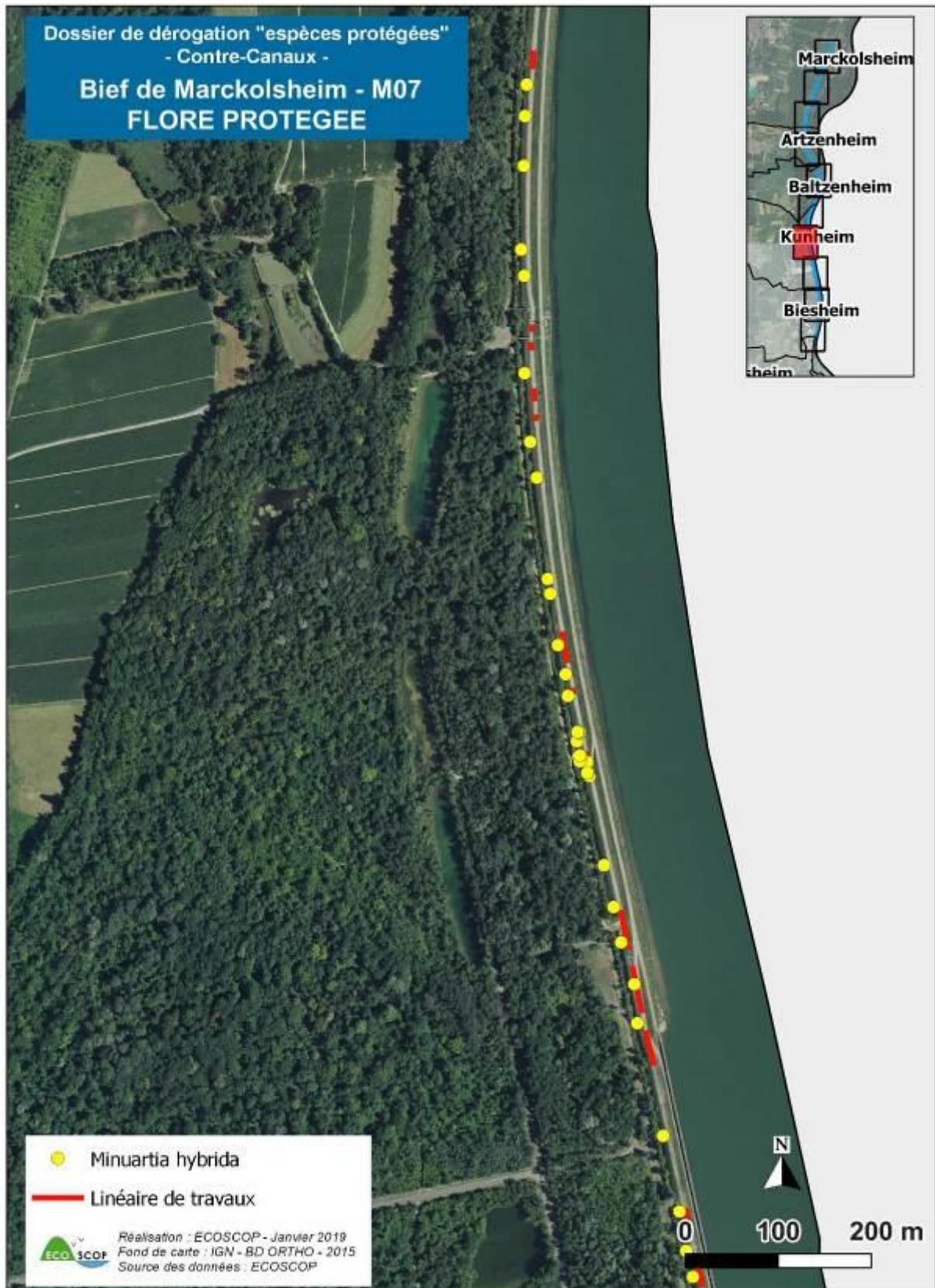


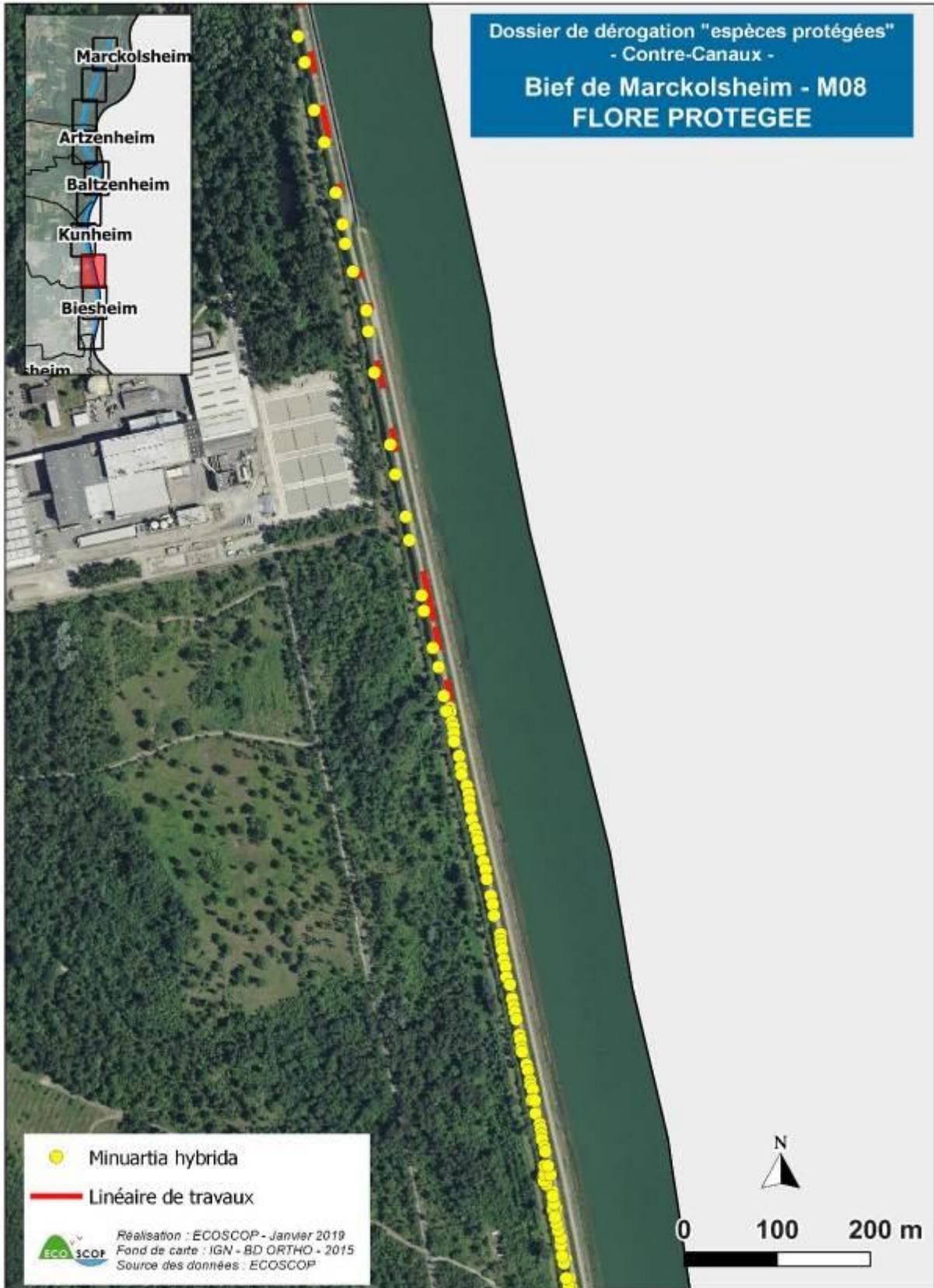


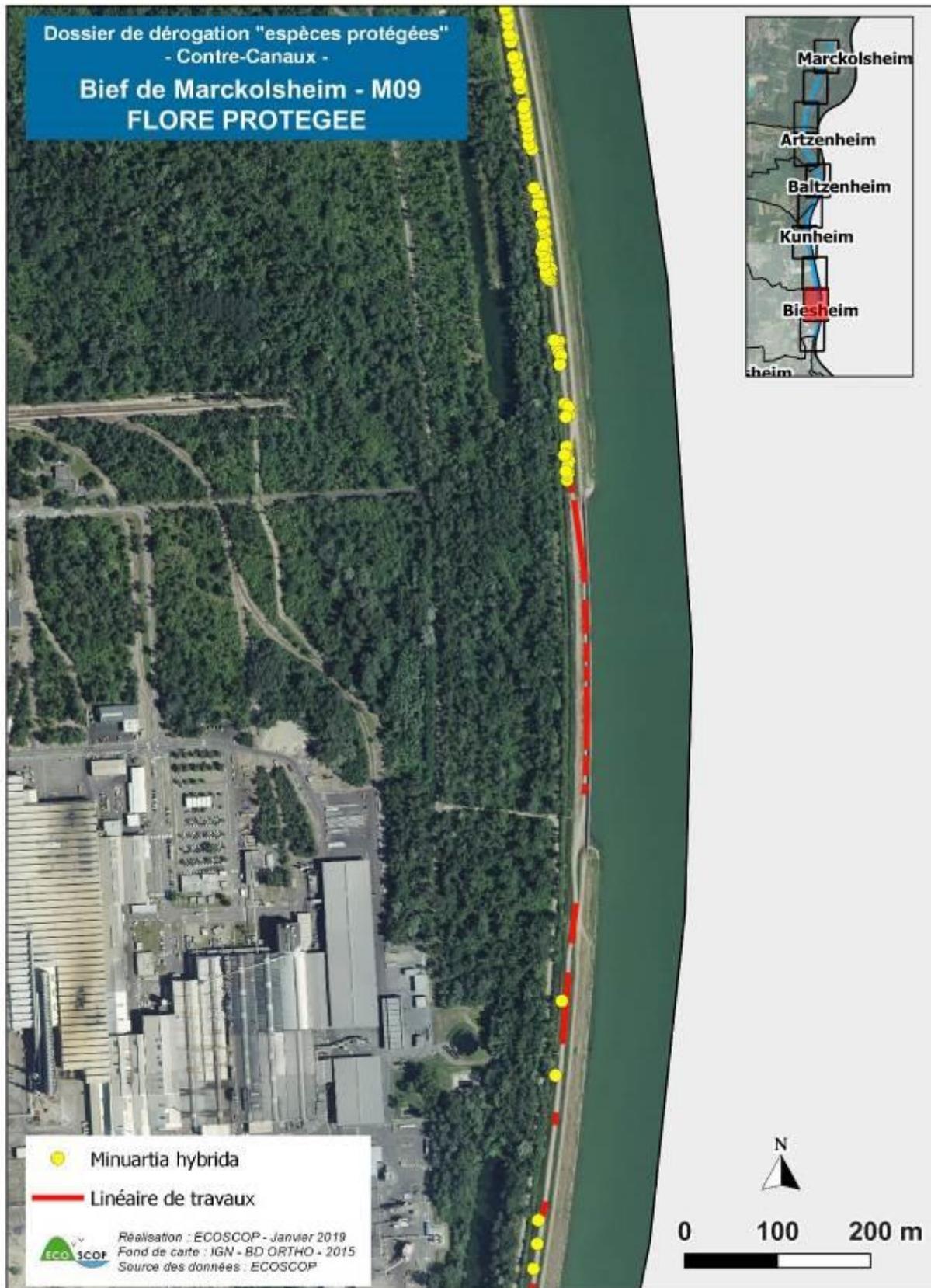


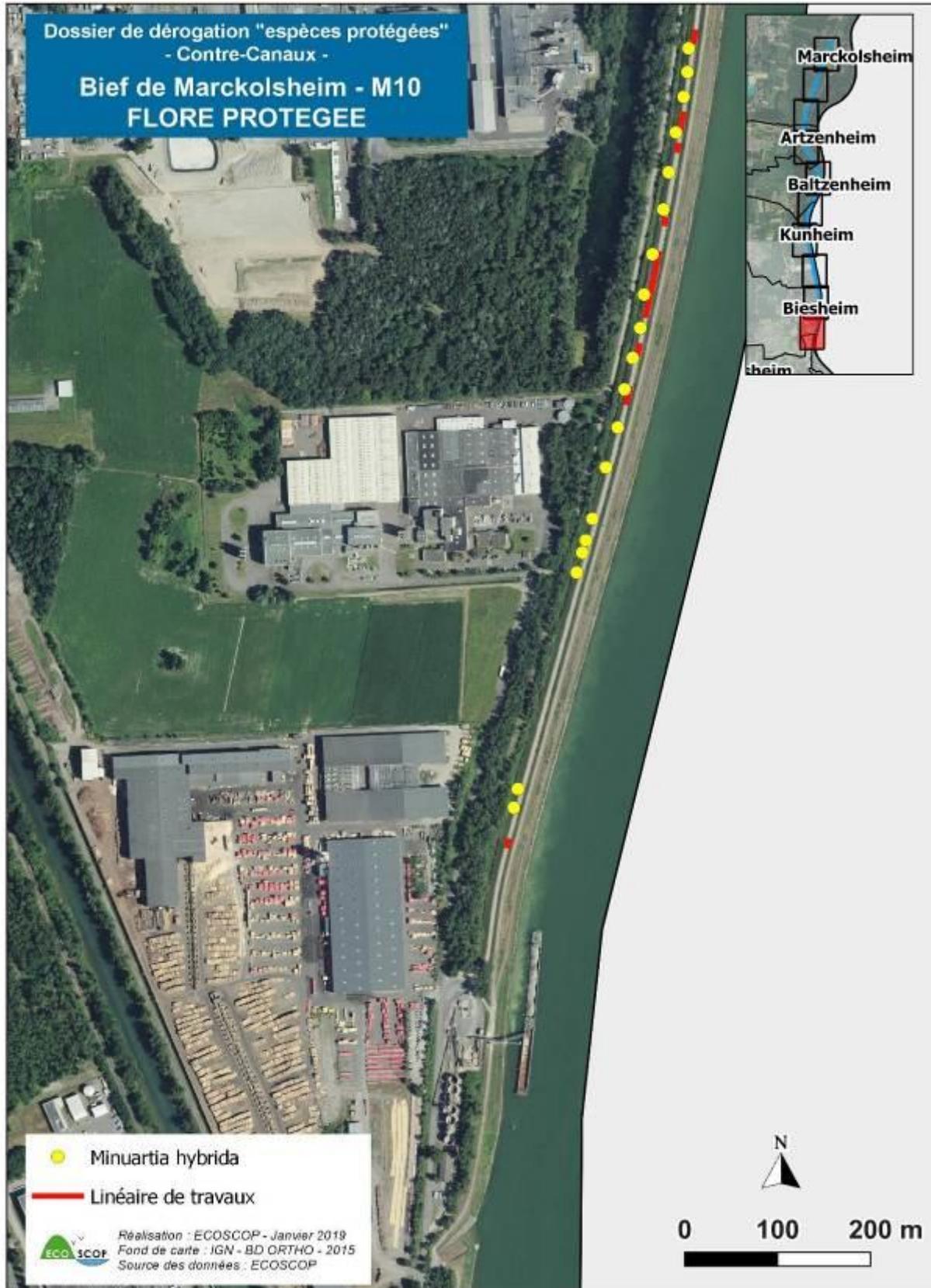












9.5 LOCALISATION DE L'AGRION DE MERCURE











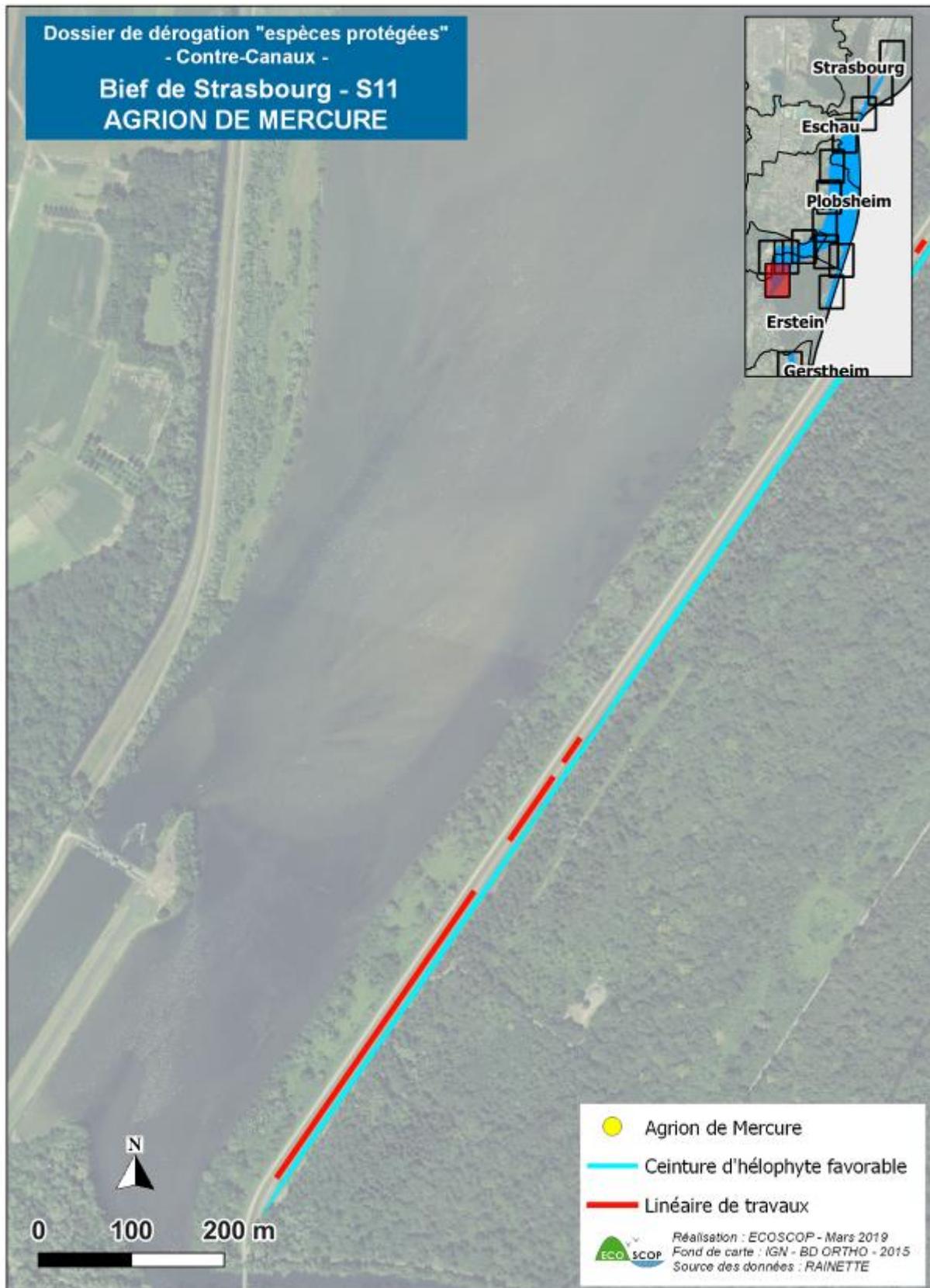








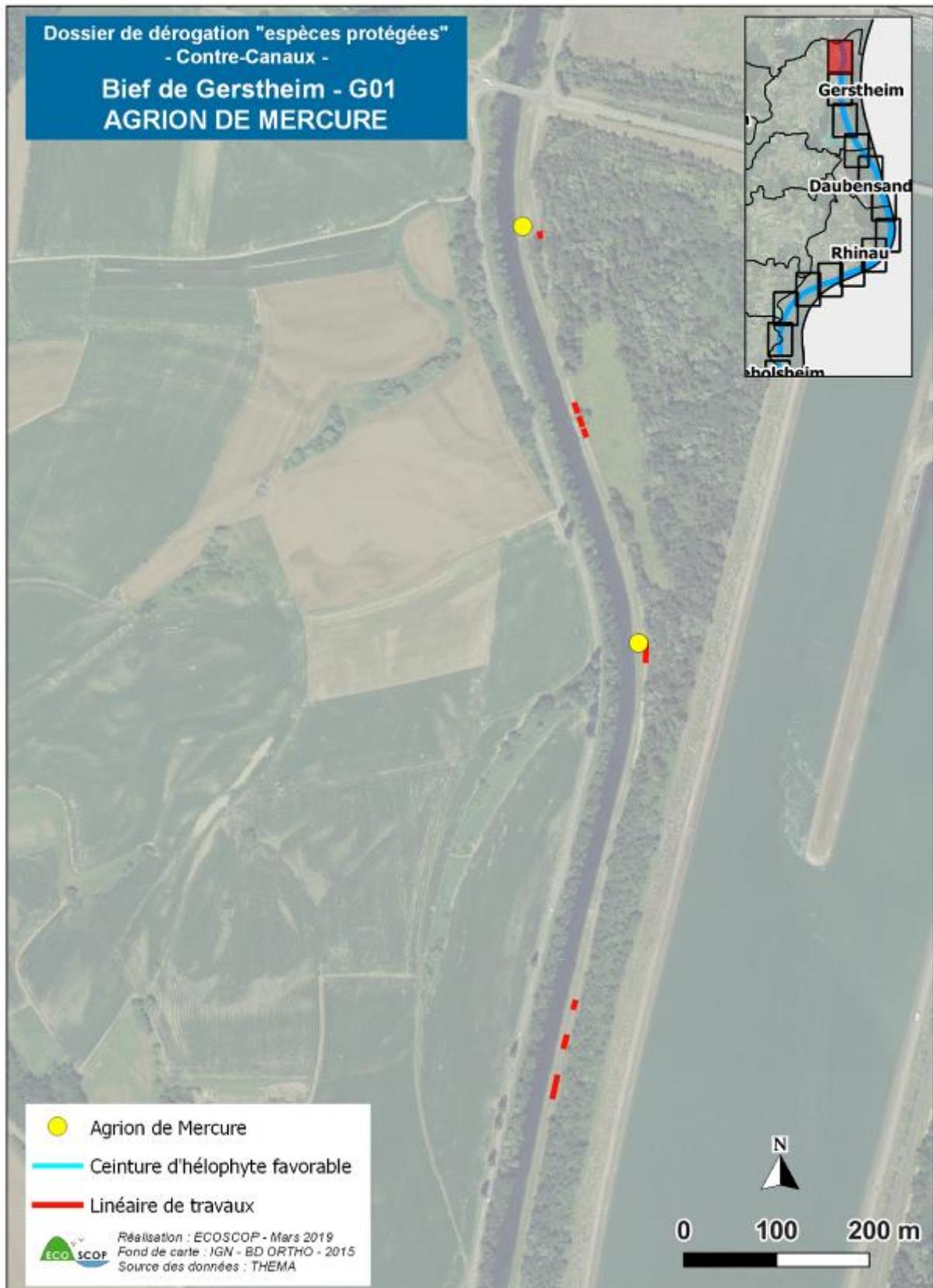


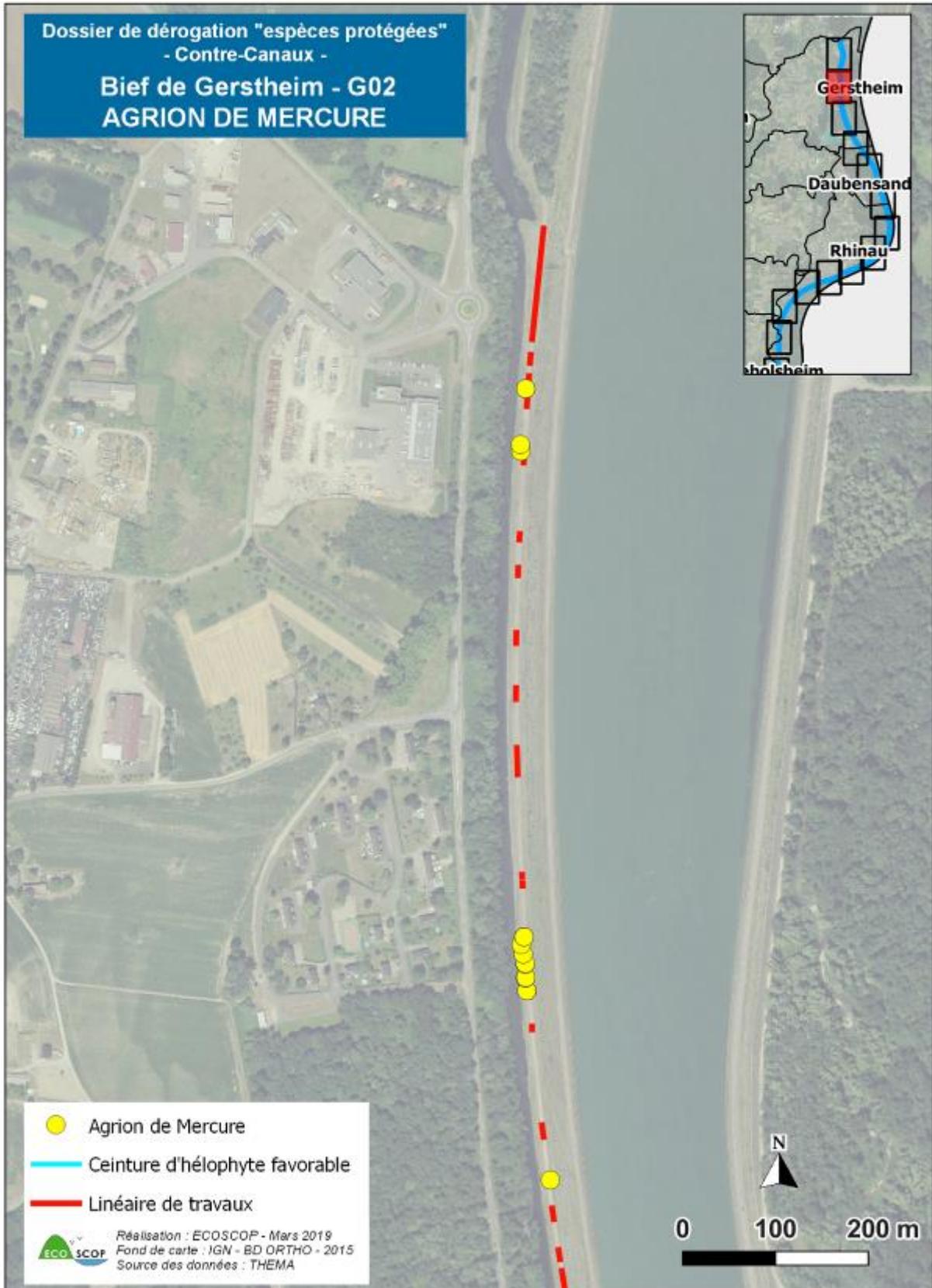


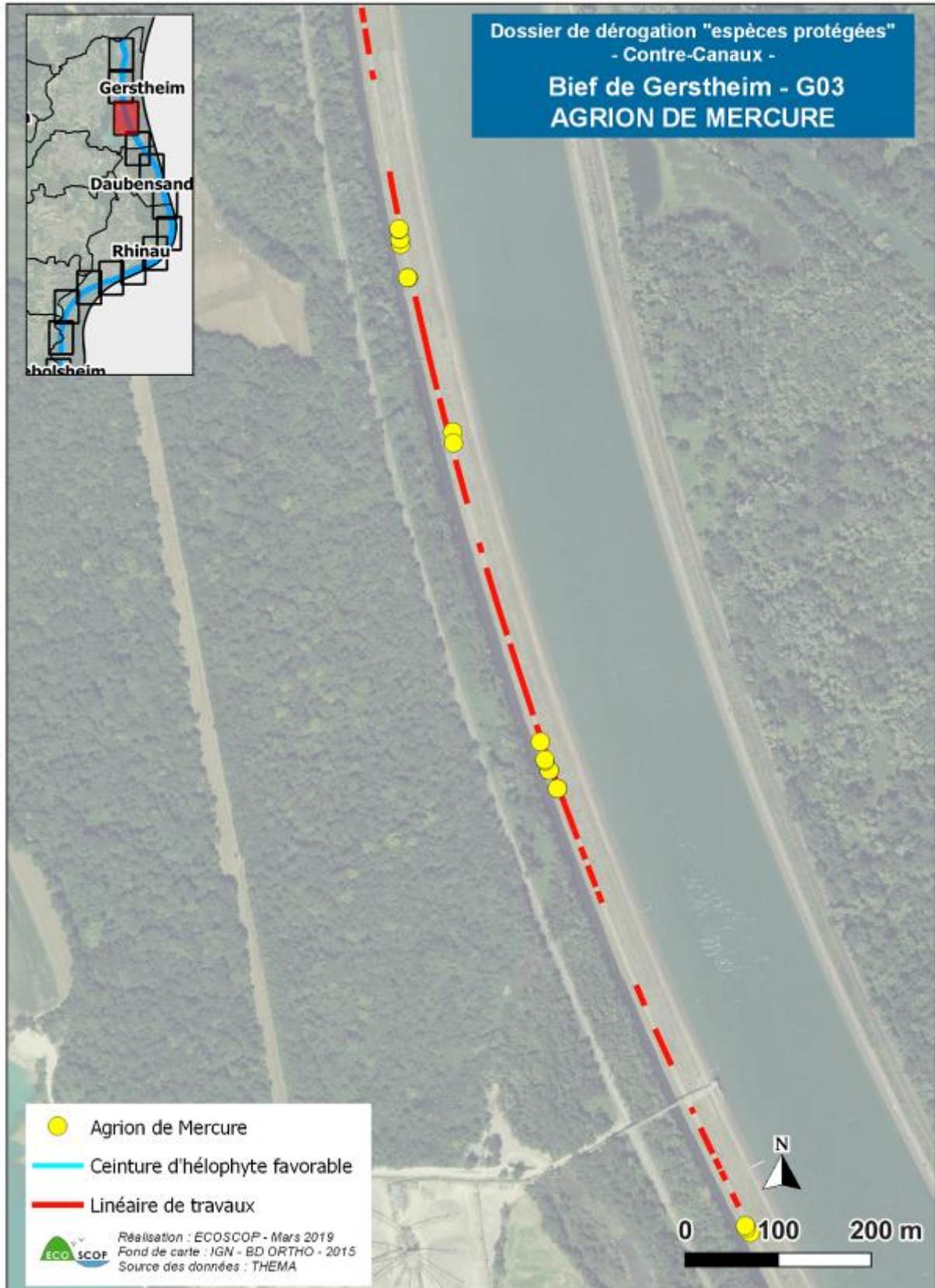


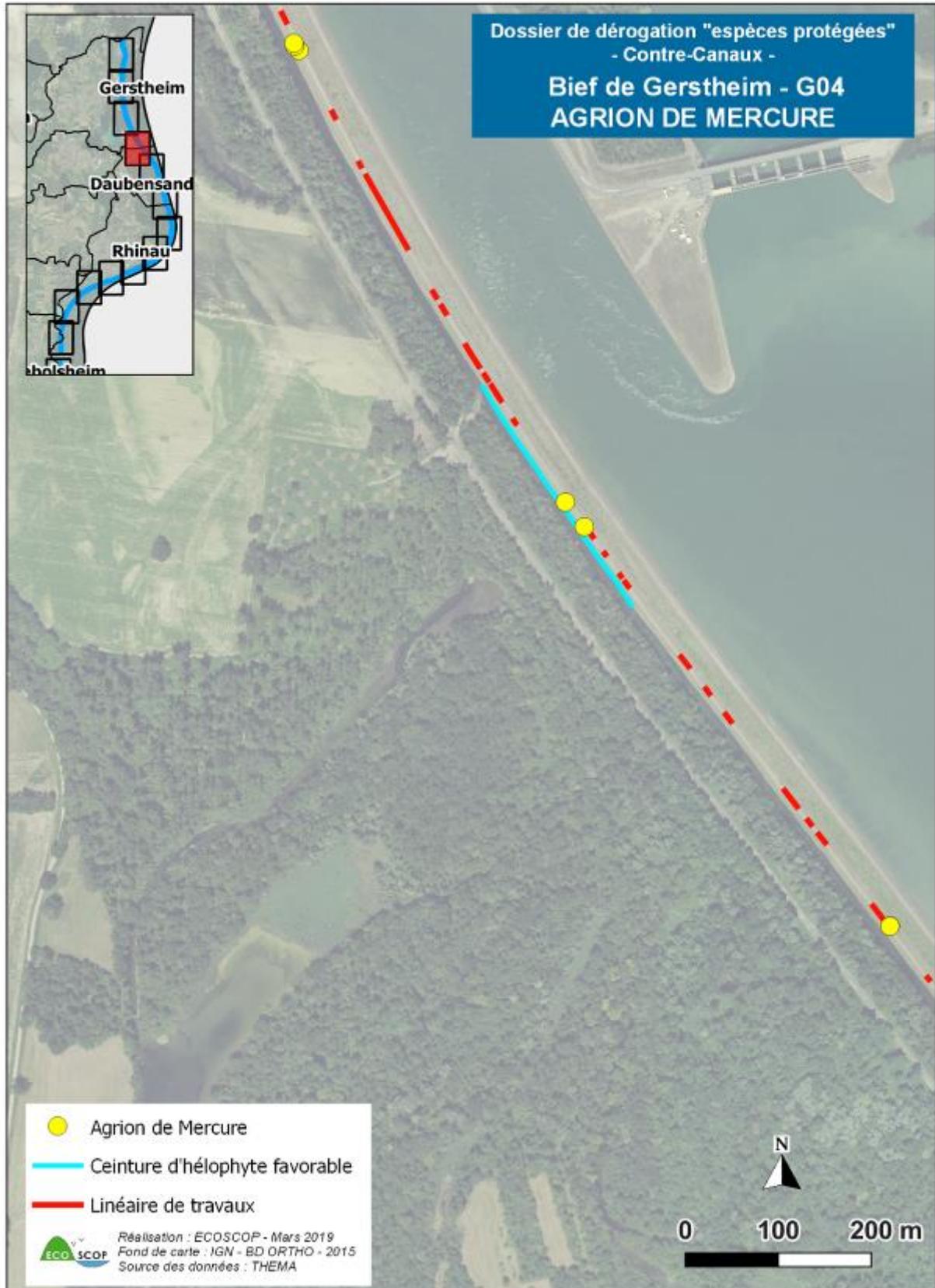


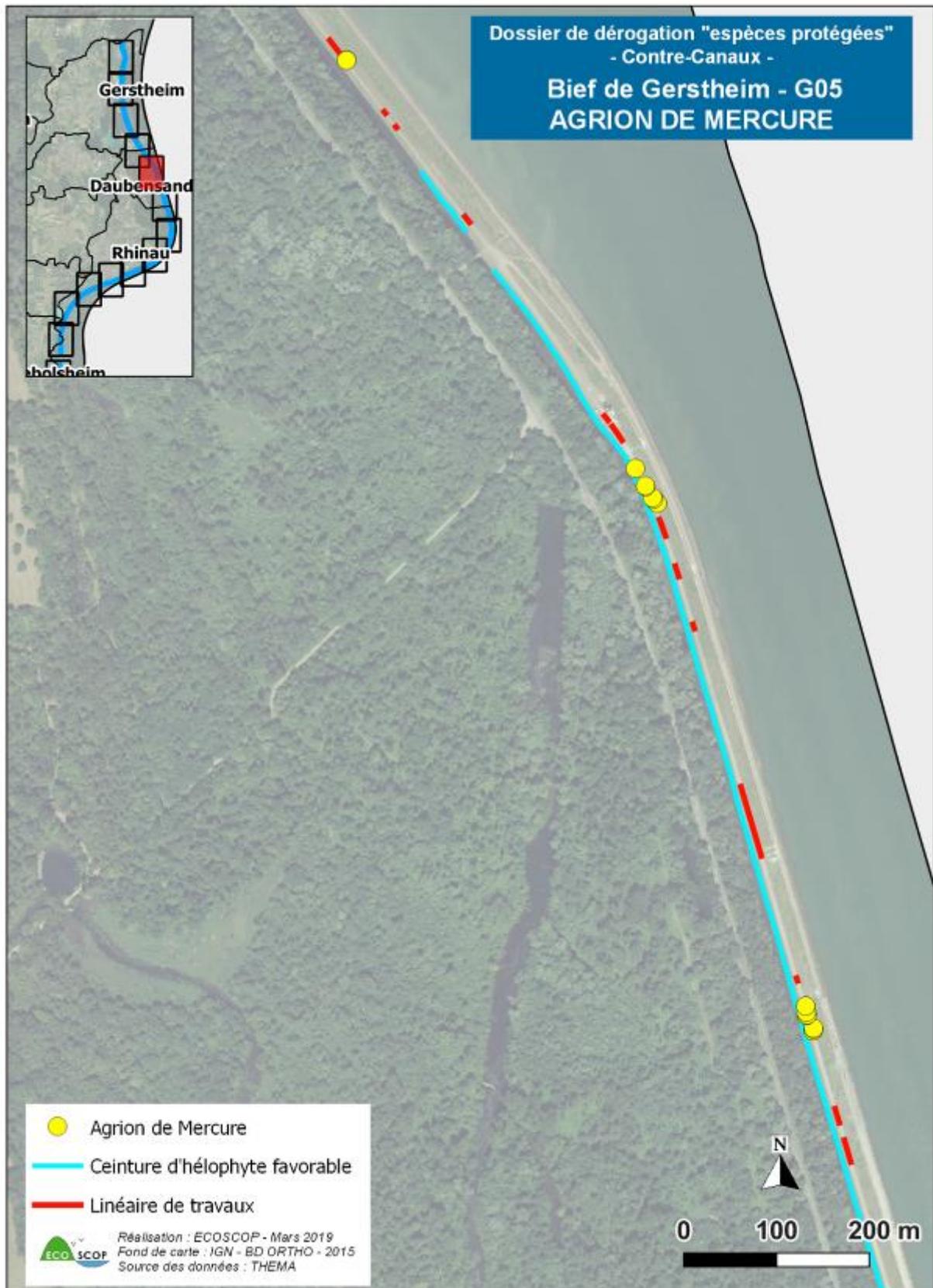


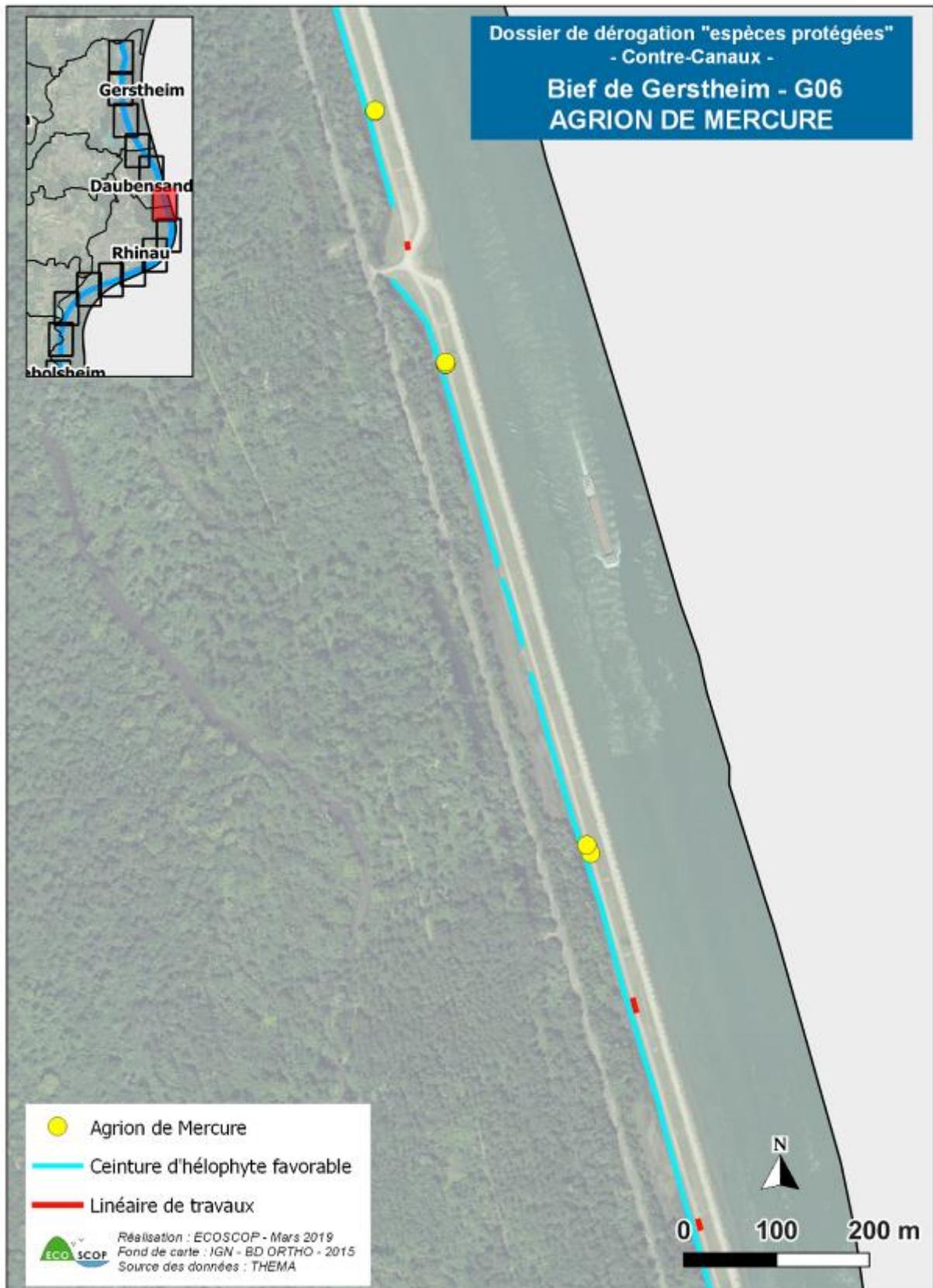




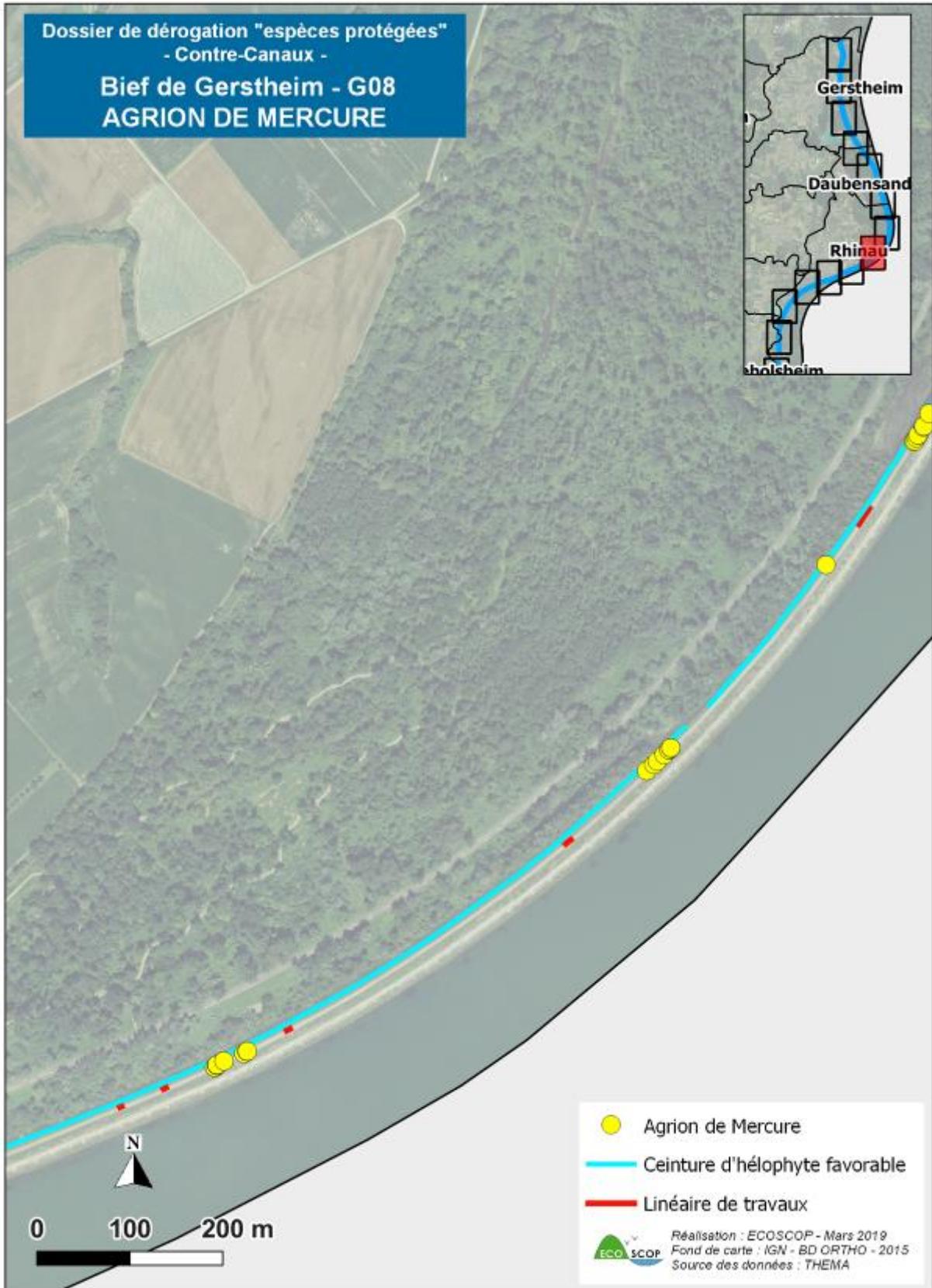


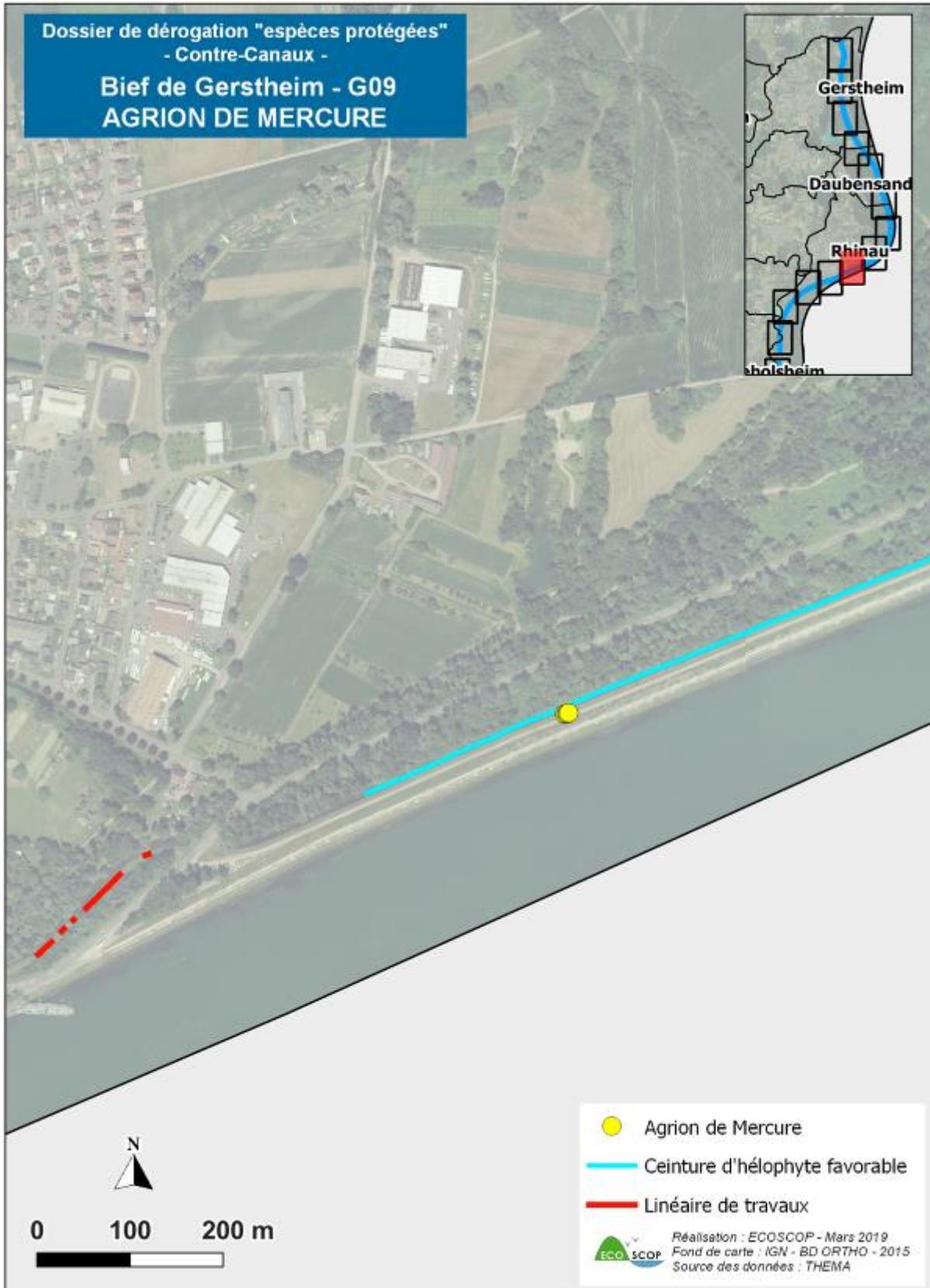








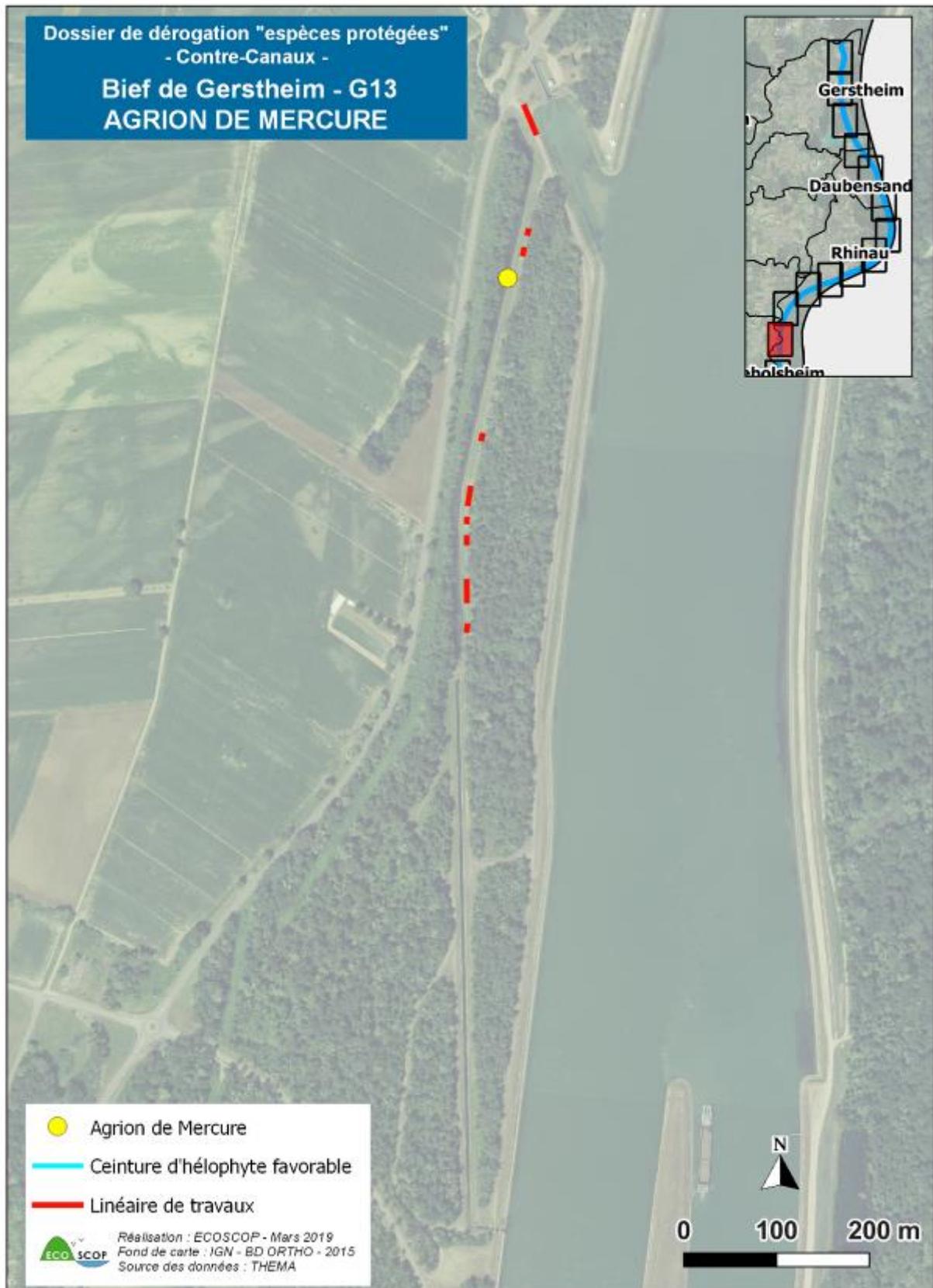


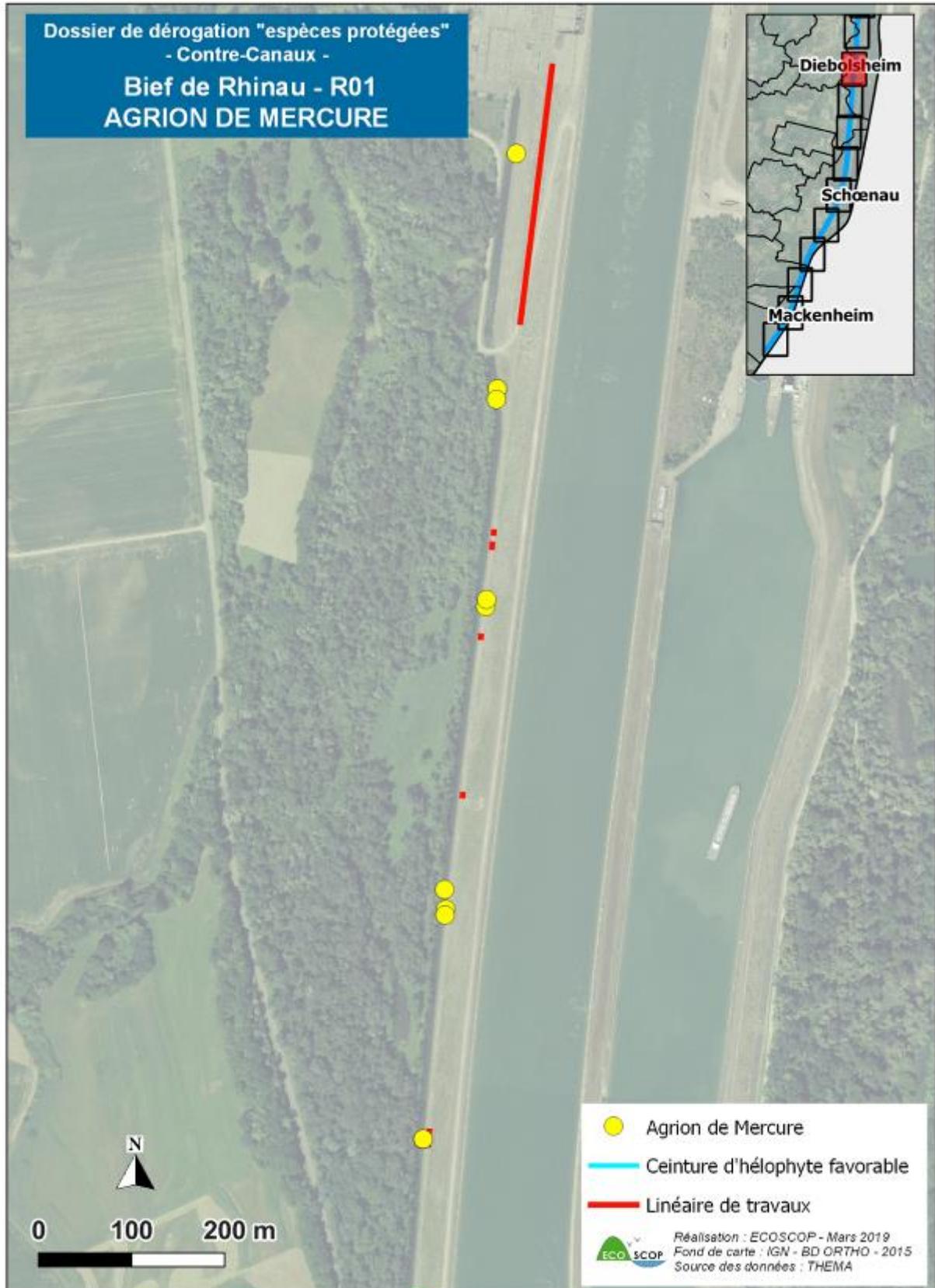


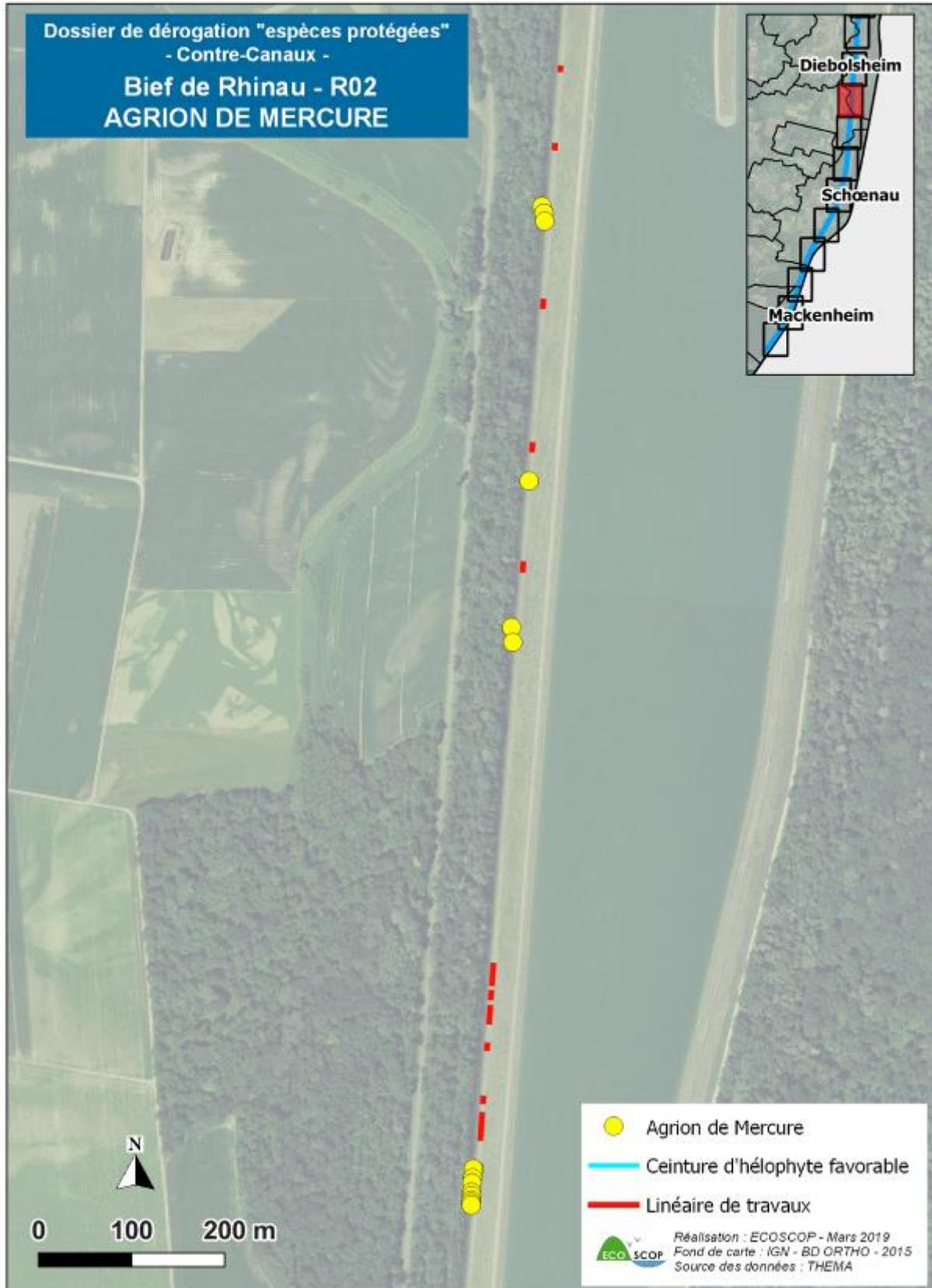


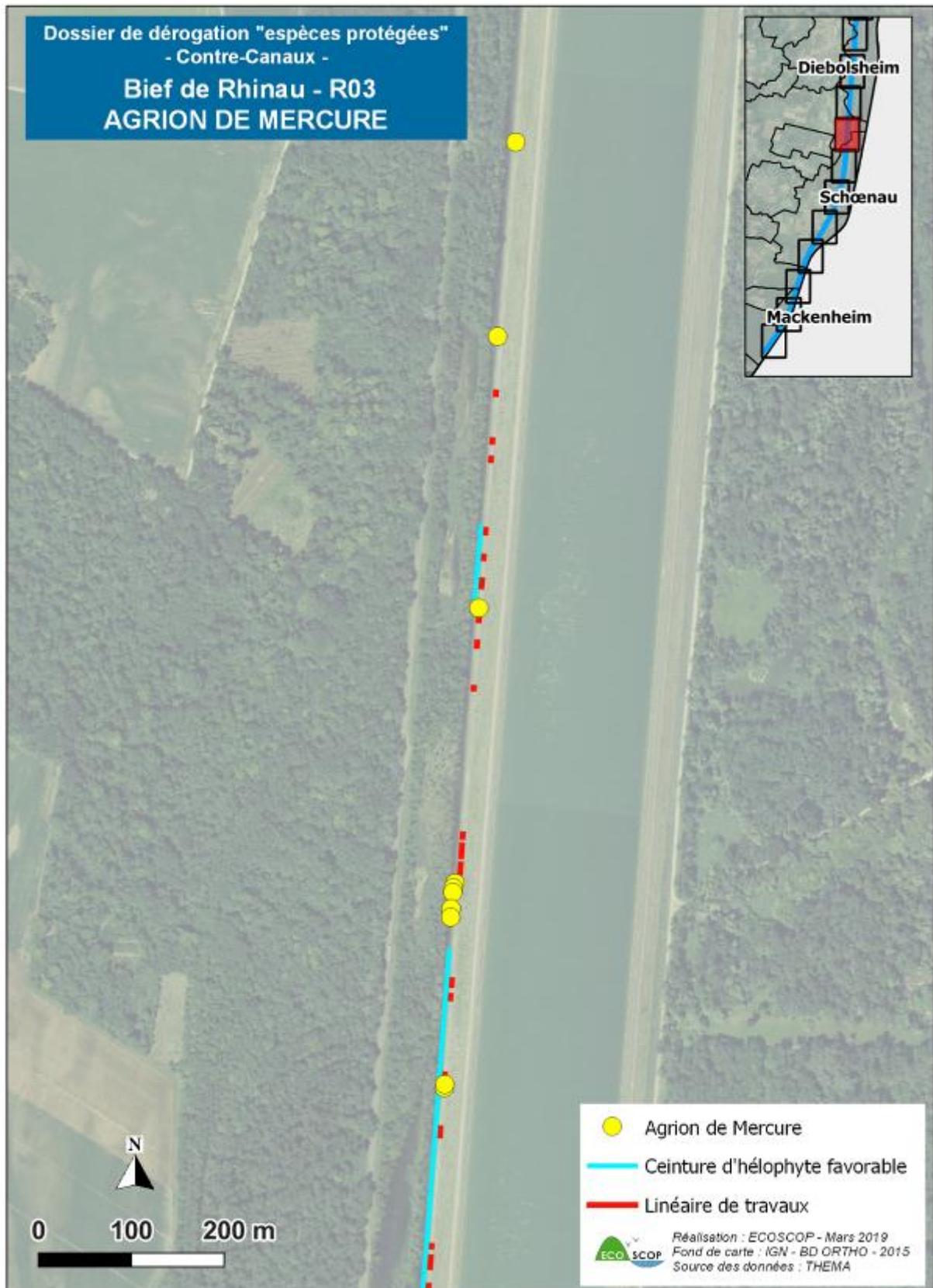


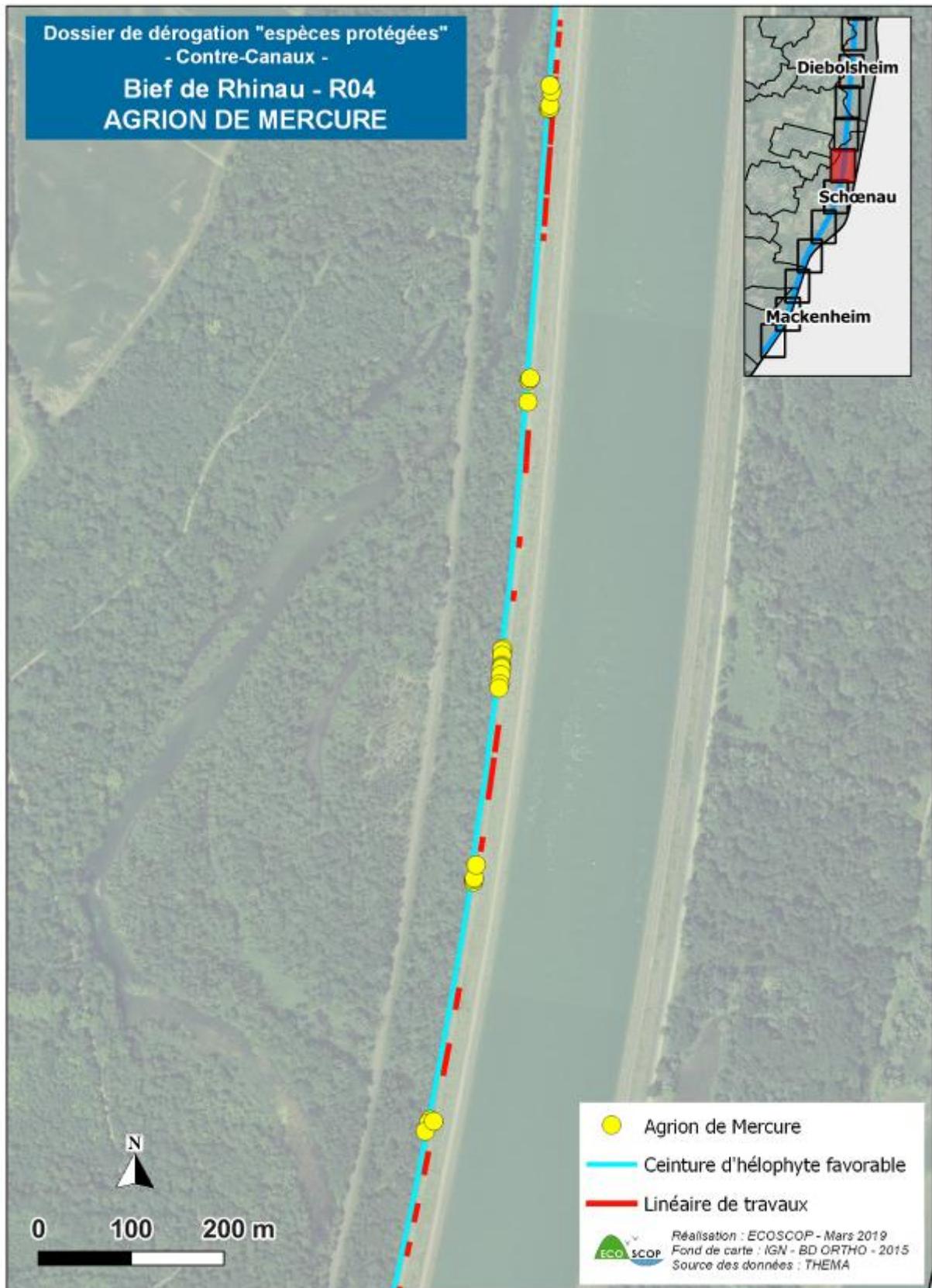


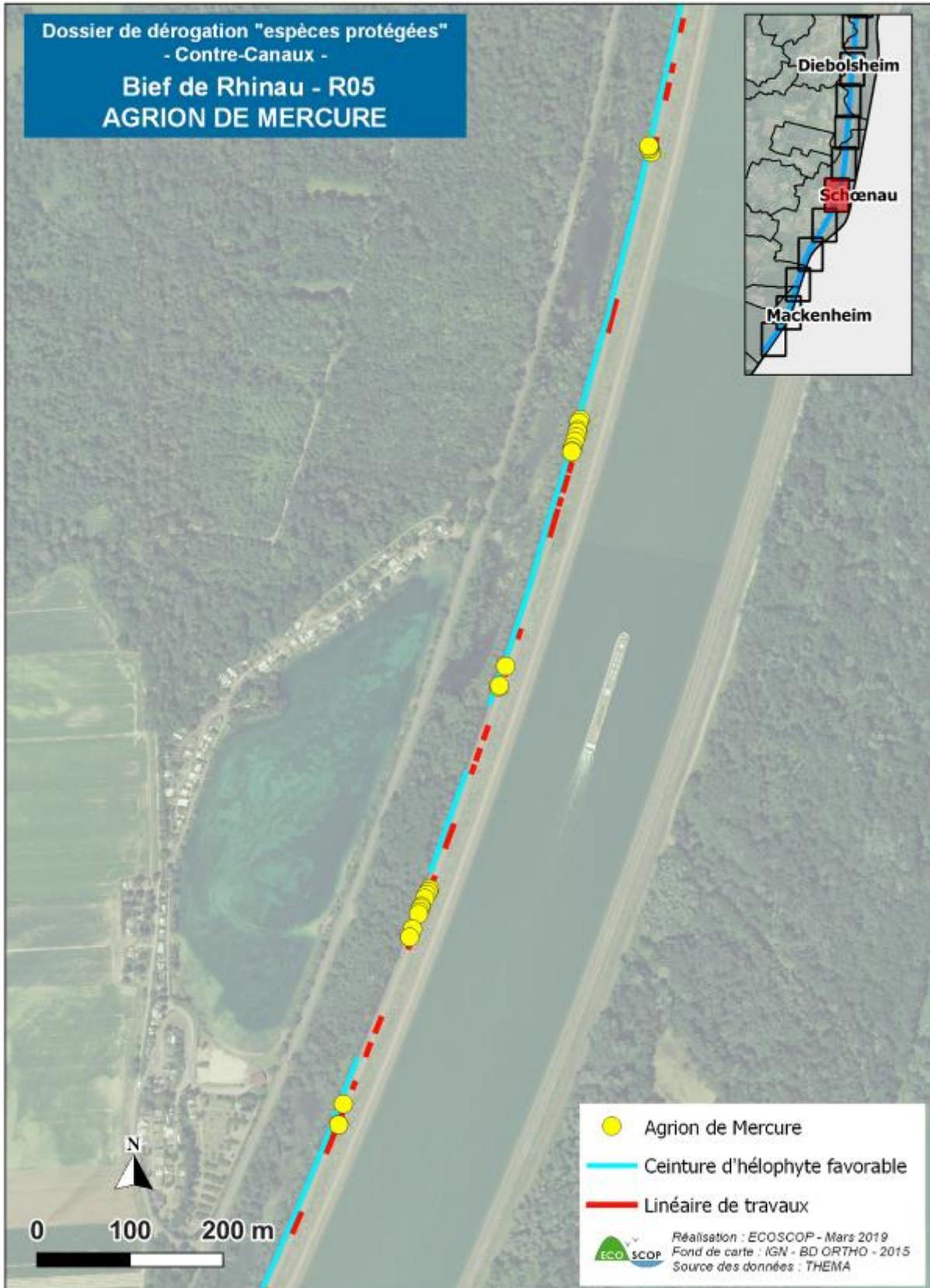


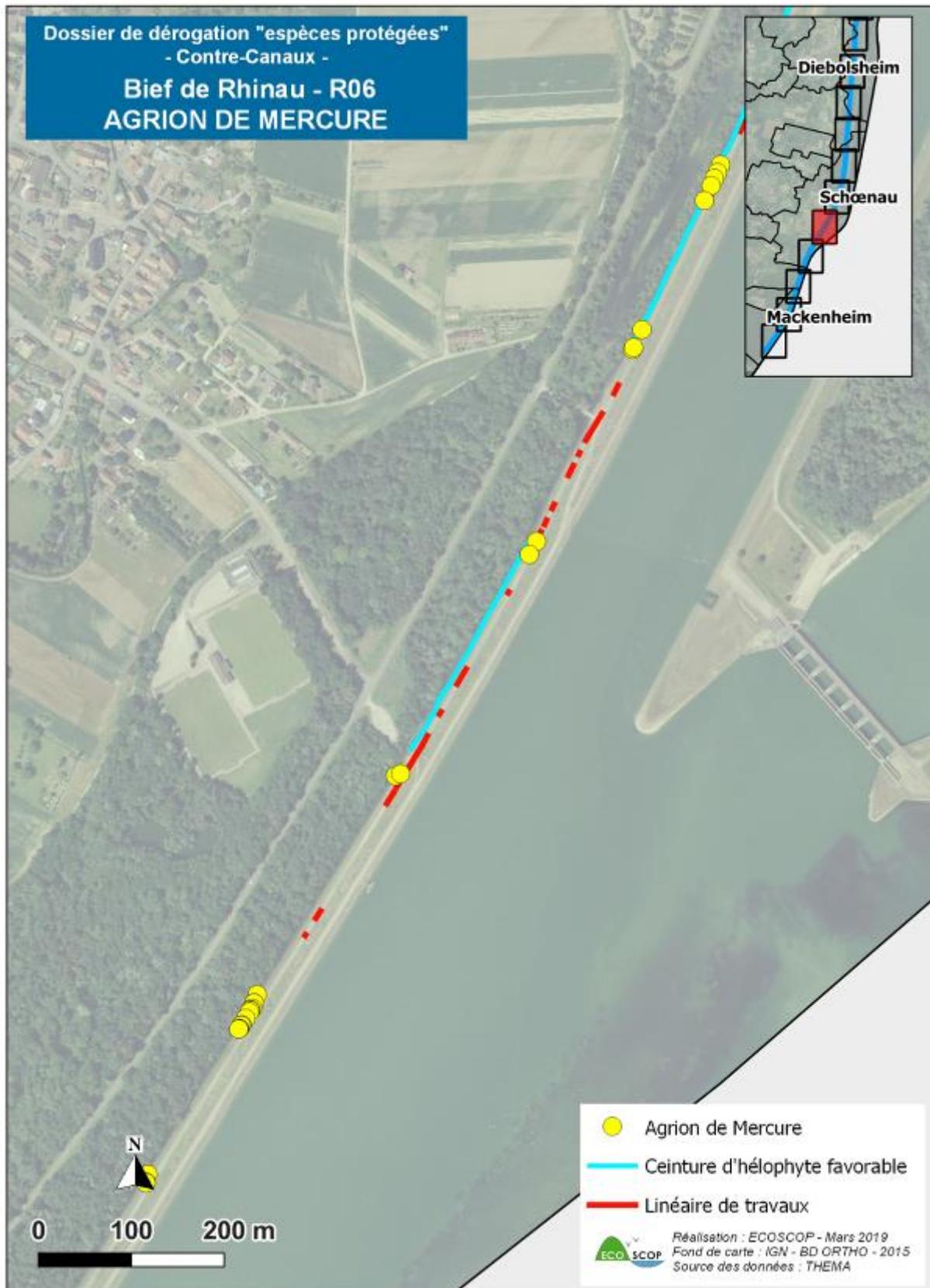


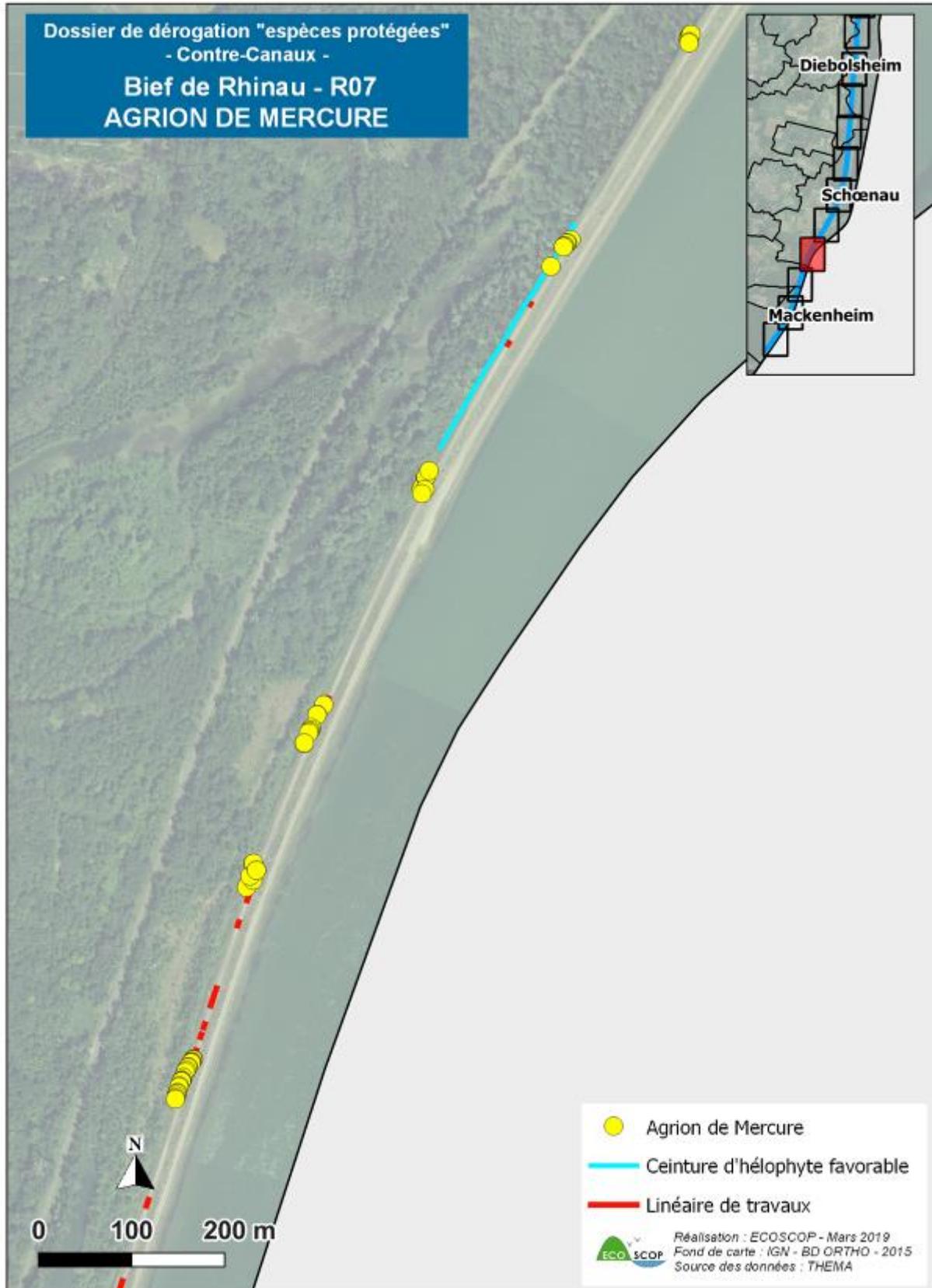


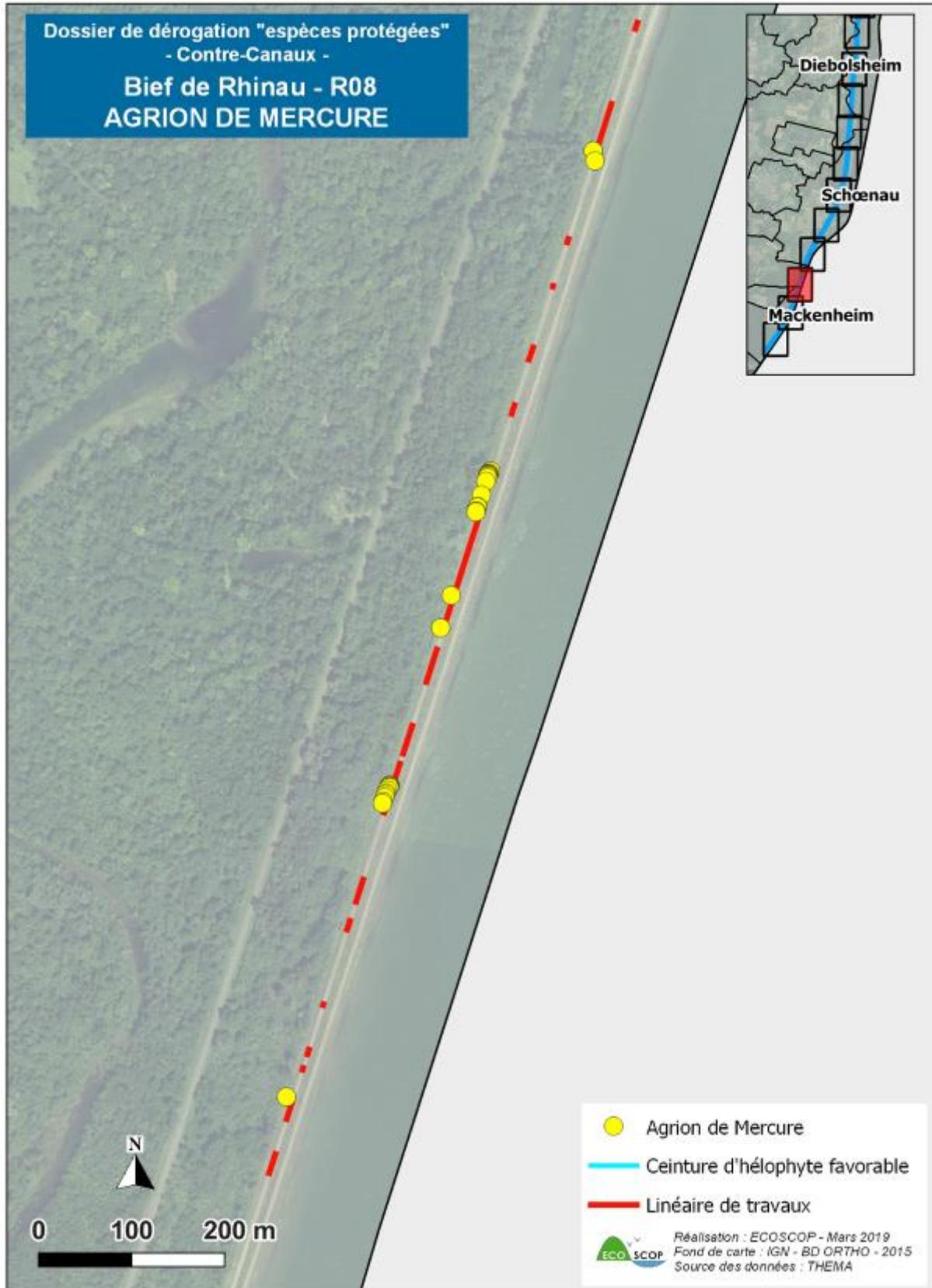


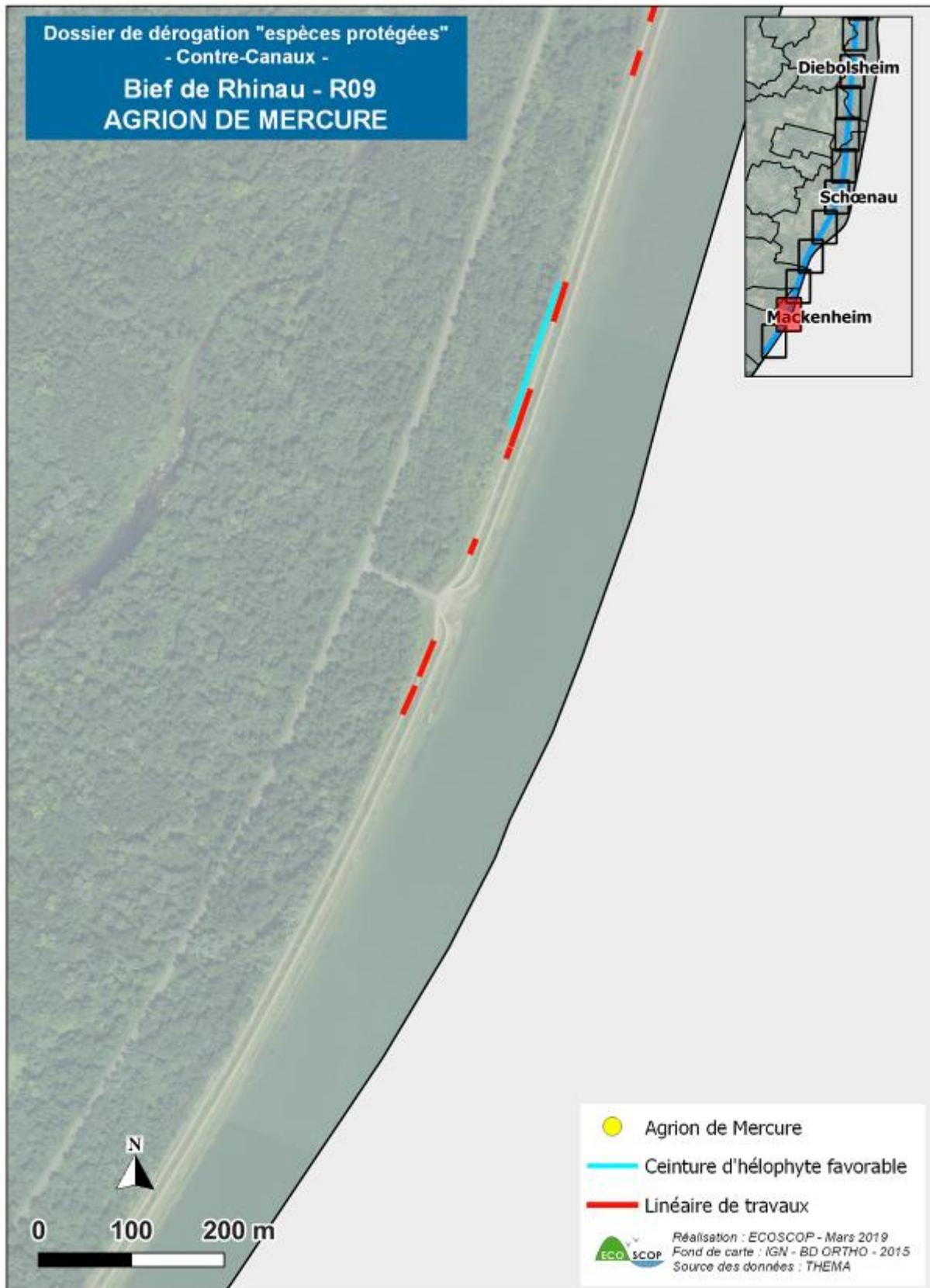


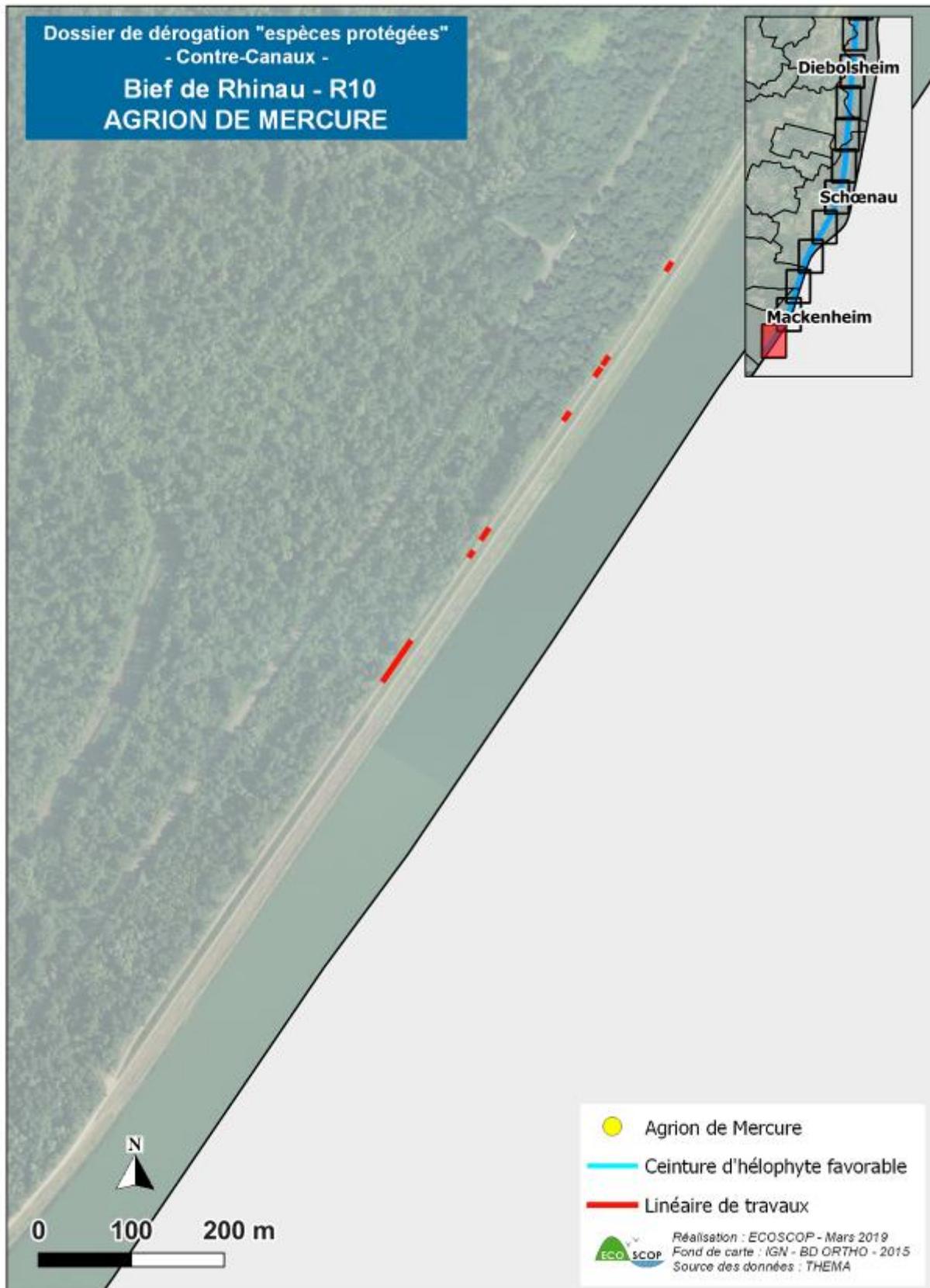


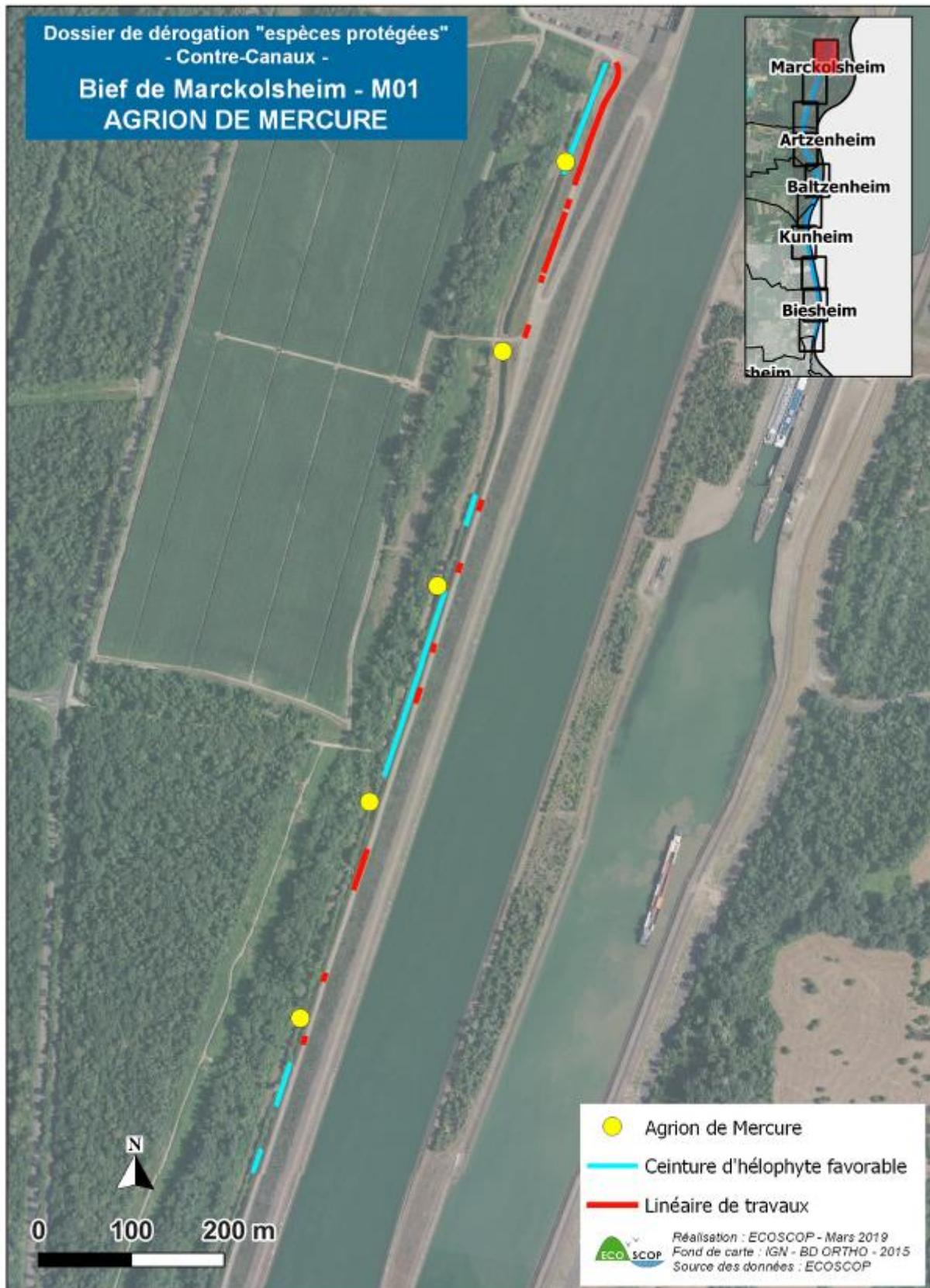


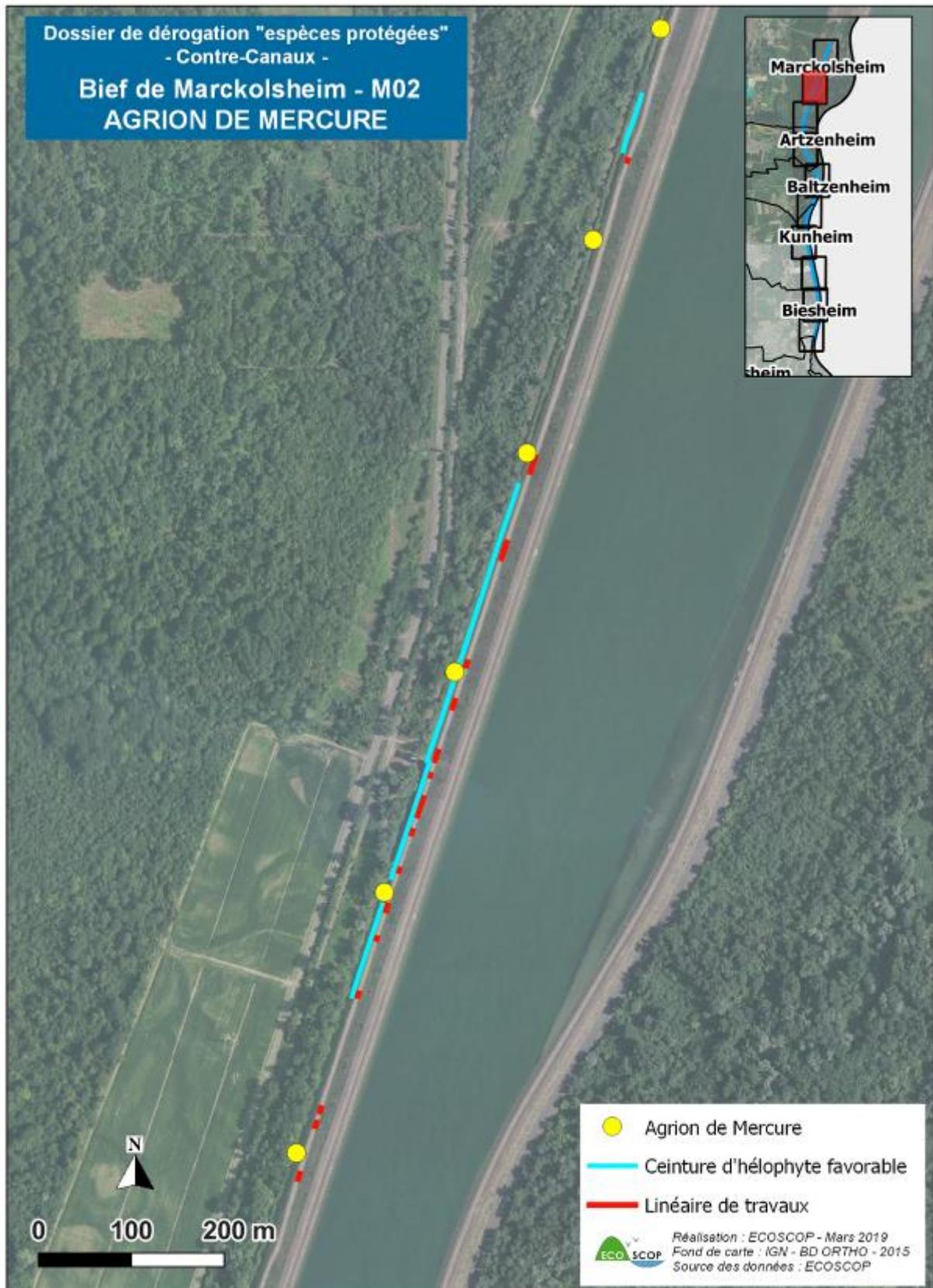


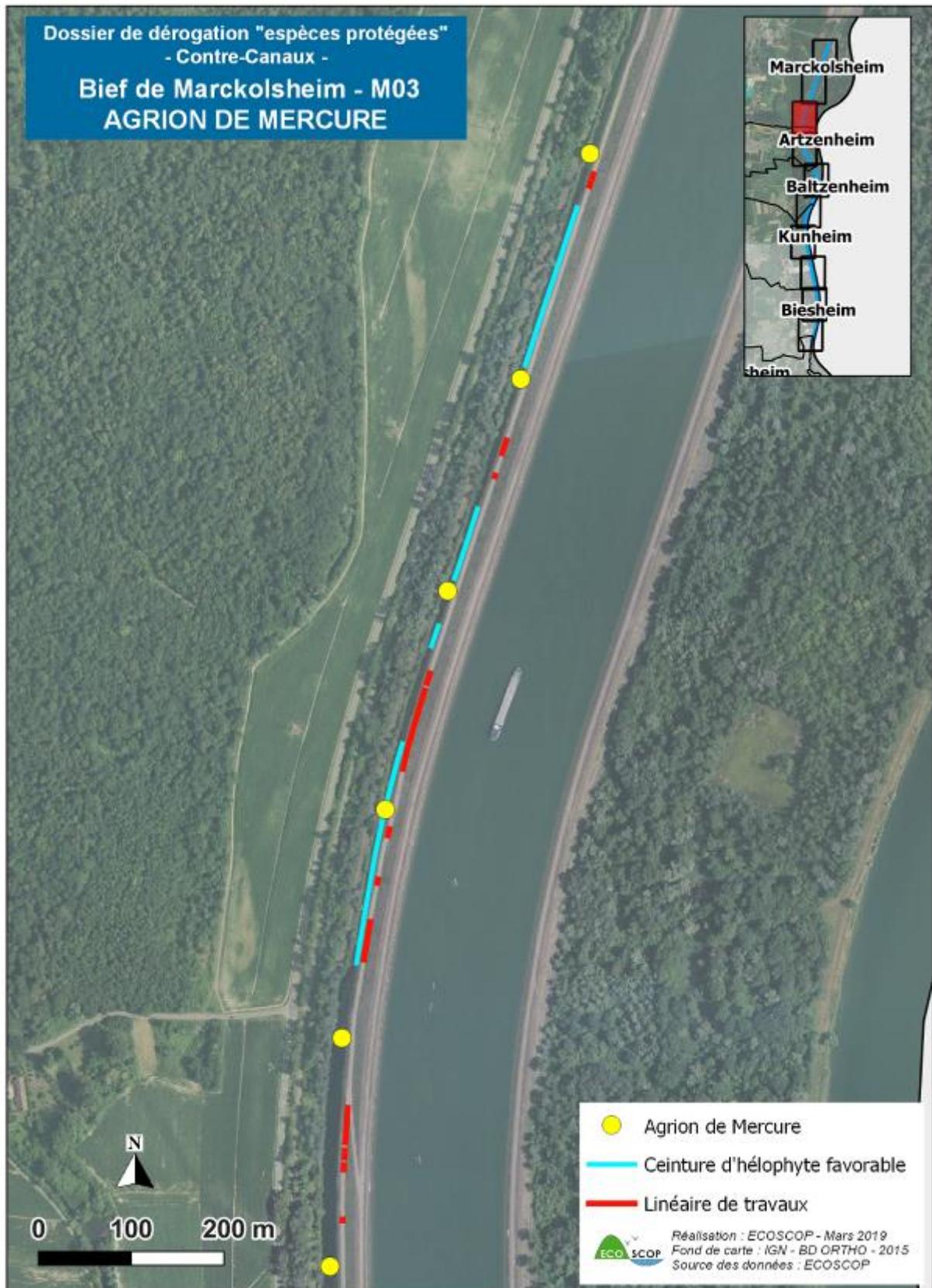


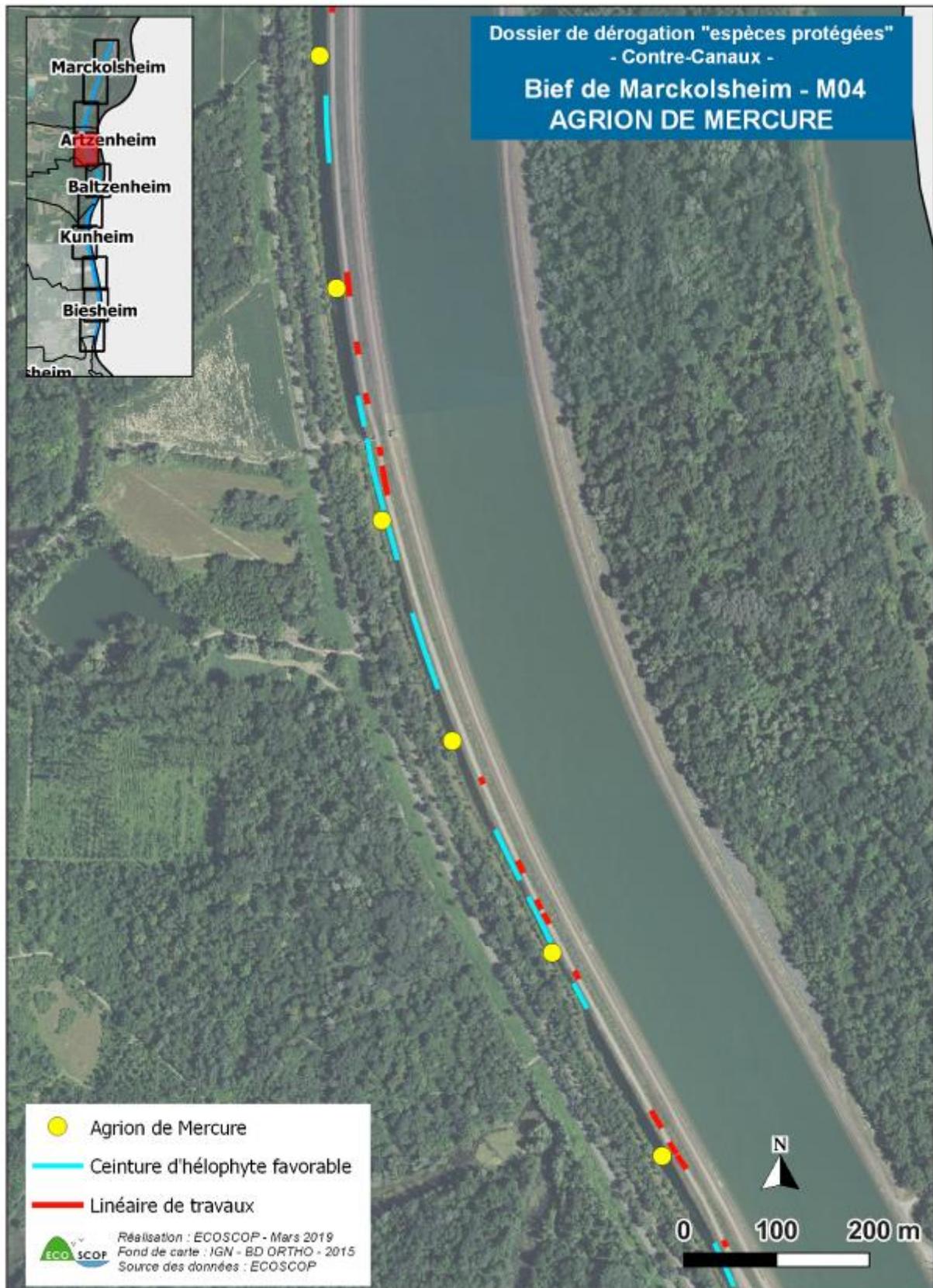




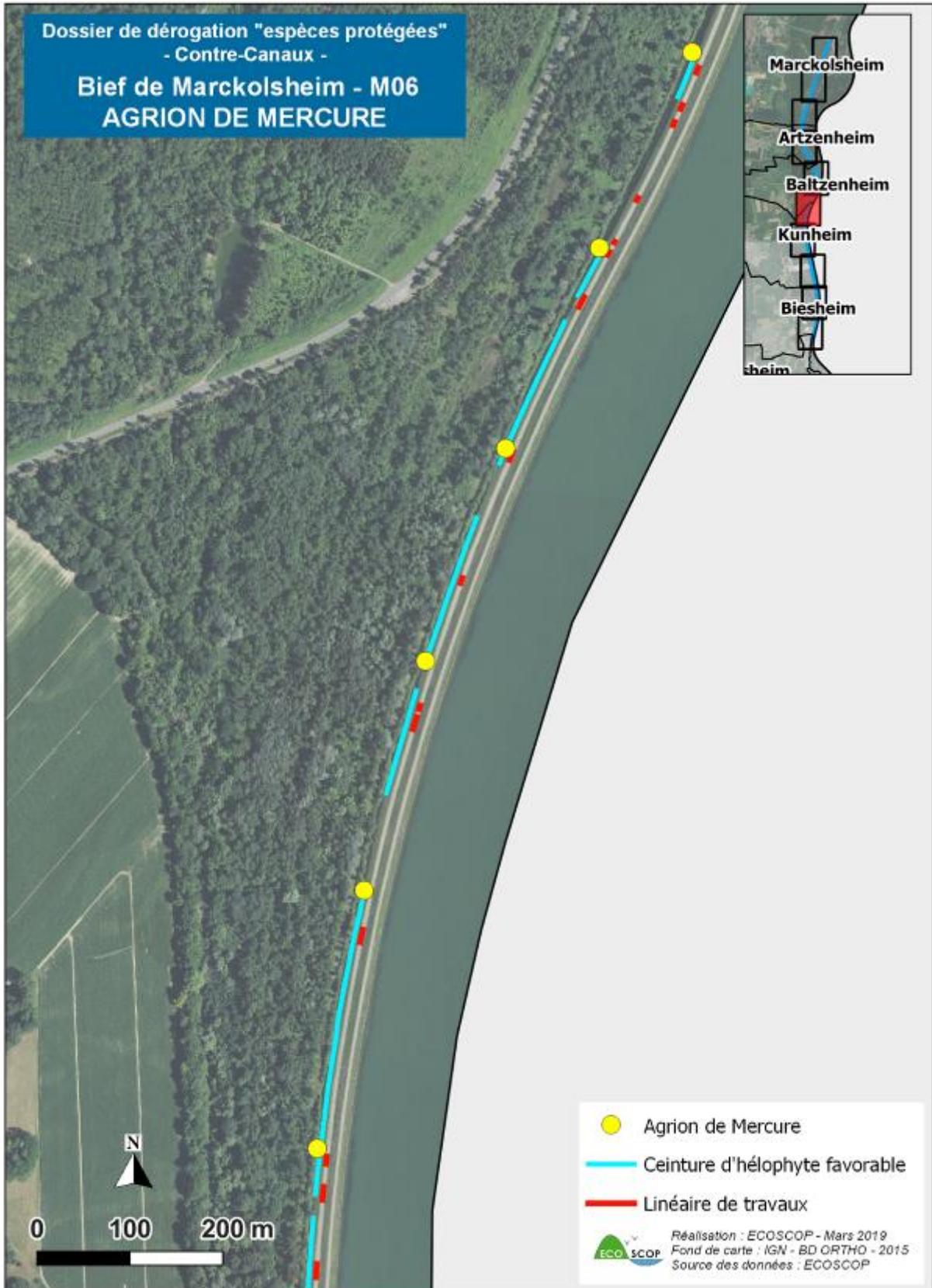


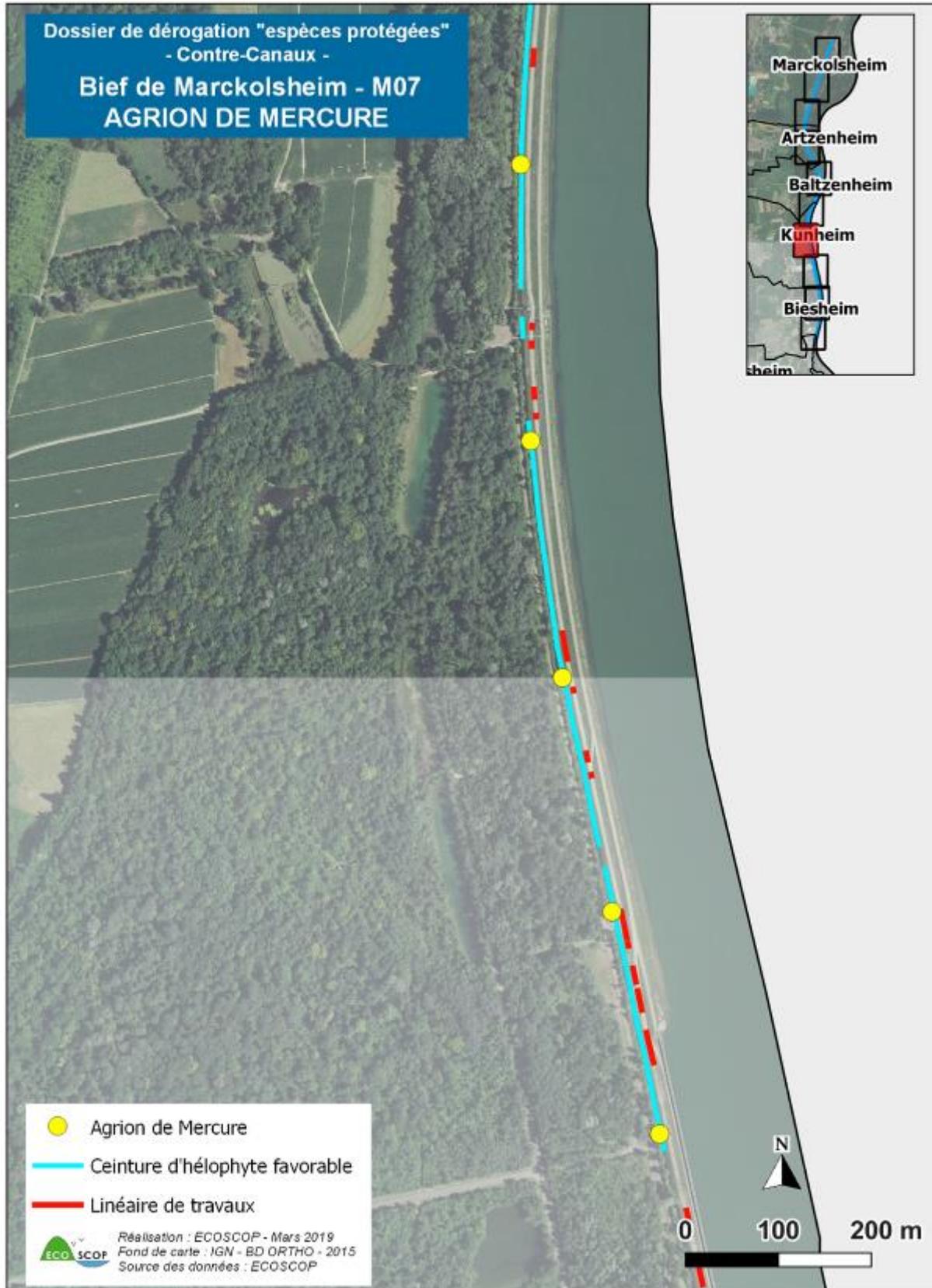




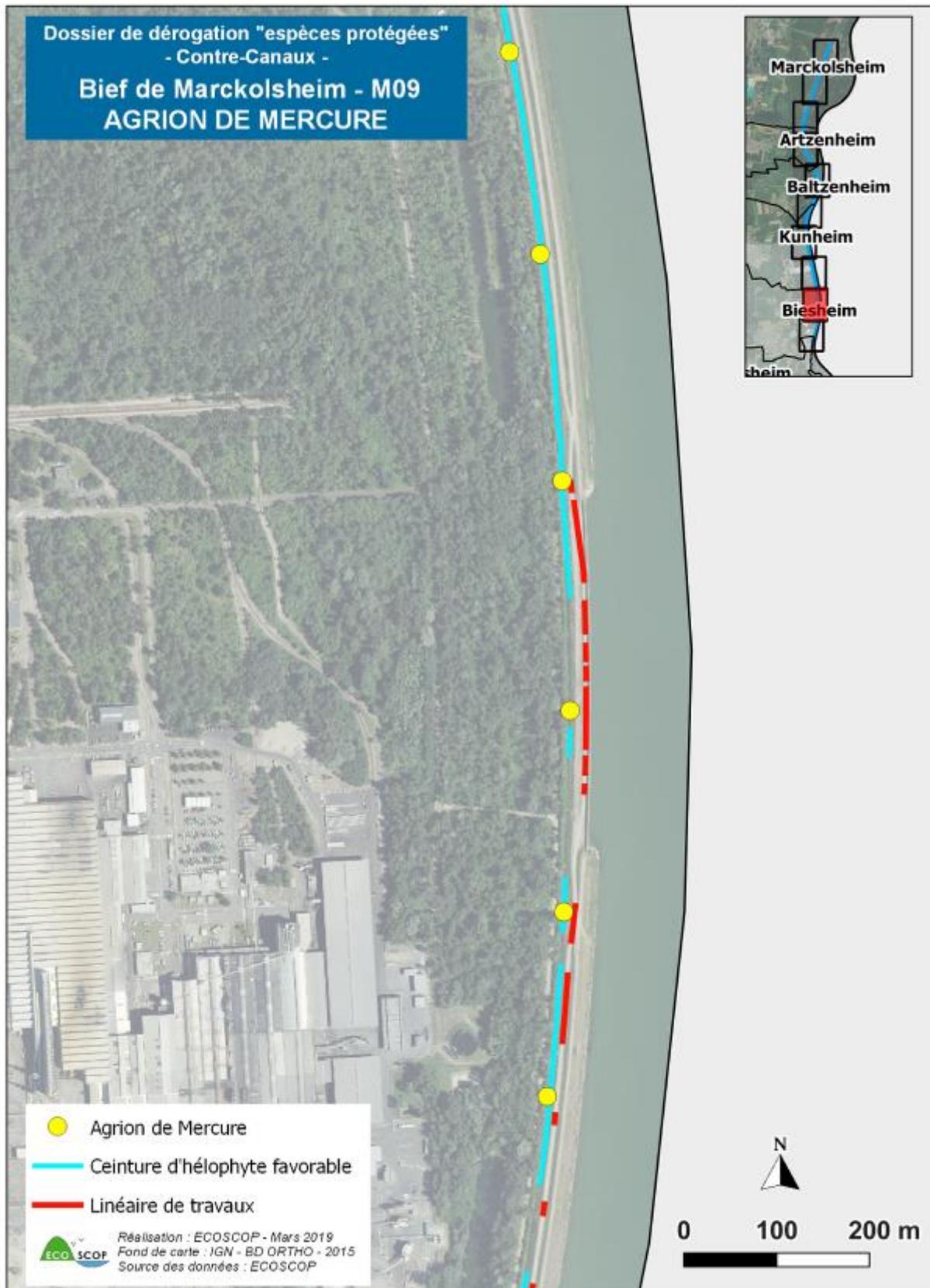


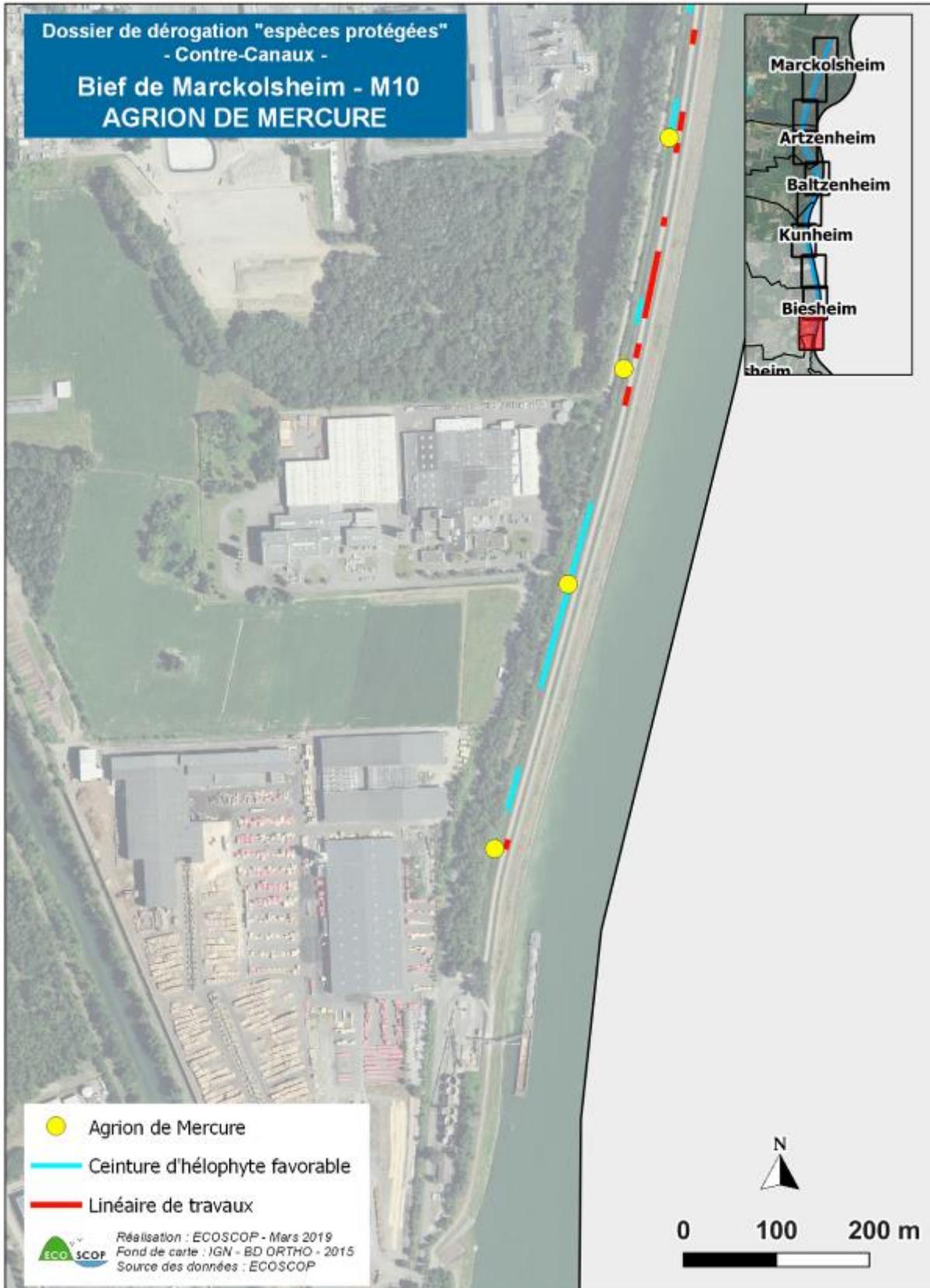












9.6 LOCALISATION DU CUIVRE DES MARAIS





CHANGER L'ENERGIE ENSEMBLE

Page d'approbation

CONTRE-CANAUX DU RHIN – DOSSIER CNPN

Réf. : H-30575713-2019-000103

Indice : B Date : 16/05/2019 Accessibilité : Libre

Rédacteur(s) :

- LAPIERRE Gregory - 16/05/2019

Vérificateur(s) :

- FAVRE Marjorie pour le compte de LAPIERRE Gregory - 16/05/2019

Approbateur(s) :

- LANDRU Bruno - 16/05/2019

EDF

SA au capital de 924 433 331 euros
552 081 317 R.C.S. Paris
Le groupe EDF est certifié ISO 14001
www.edf.com

© EDF -2019. Ce document est la propriété d'EDF. Toute communication, reproduction, publication, même partielle, est interdite sauf autorisation.

H-30575713-2019-000103 B approuvé le 16/05/2019 CONSULTABLE EN GED