

**MAITRISE D'ŒUVRE DES MESURES COMPENSATOIRES HORS
EMPRISES DU CSNE :
PROTOCOLE DE DEPLACEMENT DE LA FOUGERE DES MARAIS
(*THELYPTERIS PALUSTRIS L.*)**

SITE 5 ET 10 : VALLEE DE LA SOMME A CLERY-SUR-SOMME ET BIACHES

CSNE

Marché cible : MOE Mesures compensatoires (M056)
Marché source : MOE Mesures compensatoires (M056)



Niveau de confidentialité : Restreint

Classe du document : Pour approbation

Date de mise à jour : 31/10/2024

Émetteur	Marché cible	Secteur	Phase	Classement	Domaine	Ouvrage	Type doc	Num.	Ind.
EGCD	M056	T	B	DPRO	ENVI	CSNE_	NOTE	0001-00	B

TABLE DES RÉVISIONS

Ind.	Date	Raison d'émission de version	Établi	Vérifié	Approuvé
A	10/10/2024	1 ^{ère} émission du document	Fanny SCHOTT	Christophe GIROD Quentin MARESCAUX	Laure CAMELIN
B	31/10/2024	Prise en compte des remarques du CBNBL	Fanny SCHOTT	Quentin MARESCAUX	Laure CAMELIN

TABLE DE DIFFUSIONS

Entités	Destinataires	Copies
MOA	Pierre THELLIER	
AMO	Charlène CARON	

REFERENCE DU DOCUMENT PROPRE A L'EMETTEUR (REFERENCE EXTERNE)

SOMMAIRE

A. CONTEXTE ET OBJET DU PRESENT DOCUMENT	4
B. LA FOUGERE DES MARAIS DANS L'AIRE D'ETUDE.....	4
C. DESCRIPTION, PHENOLOGIE ET ECOLOGIE DE L'ESPECE.....	7
D. PRELEVEMENT	8
D.1. LA REPRODUCTION DE LA FOUGERE DES MARAIS.....	8
D.2. LA TRANSPLANTATION.....	8
D.2.1. LE PIQUETAGE.....	8
D.2.2. ACCES A LA STATION IMPACTEE.....	8
D.2.3. LA RECOLTE.....	9
D.2.4. LA CONSERVATION DES PLANTS	9
D.2.5. LE TRANSFERT	9
D.2.6. PERIODE DE TRANSFERT	10
D.3. SITE D'ACCUEIL.....	11
E. SUIVI ECOLOGIQUE.....	13
E.1. EN AMONT DES TRAVAUX	13
E.2. SUIVI DES PIEDS TRANSPLANTES	13
F. BIBLIOGRAPHIE.....	13

A. CONTEXTE ET OBJET DU PRESENT DOCUMENT

Dans le cadre du projet du Canal Seine-Nord-Europe, il a été établi un impact non significatif sur une espèce protégée d'enjeu faible sur le territoire considéré, la Fougère des marais (*Thelypteris palustris*) dont la synthèse est présentée ci-dessous.

Espèces concernées	Effets prévisibles avant mesures	Phase du projet	Individus/ Stations impactées	Mesures d'évitement et de réduction retenues	Effets des mesures d'évitement et de réduction	Qualification de l'impact résiduel	Quantification de l'impact résiduel	Nécessité de compensation
Fougère des marais (<i>Thelypteris palustris</i>)	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et des espèces végétales associées	Travaux	Pk 162+900 Minimum 16 m ²	R25 – Station déplacée et préservée	Pérennité des individus ou des plantations de graines	Faible	Minimum 16 m ²	Non

Extrait de la pièce C2 : « Dérogation à la protection des espèces et habitats d'espèces protégées » (tableau 76)

Afin de conserver l'espèce, la mesure de réduction MR25 stipule le « *déplacement de stations végétales vers des sites adaptés à l'espèce, avant le début des travaux* ».

Le présent protocole s'inscrit dans ce contexte de préservation de la Fougère des marais, présente sur le **site de compensation de la Vallée de la Somme à Cléry-sur-Somme et Biaches** et devant faire l'objet de travaux pour l'aménagement du PCS (pont-canal sur la Somme) et pour la réalisation des mesures de compensation.

A noter que la Fougère des marais est une espèce protégée dans le Nord- Pas-de-Calais et en Île de France. Il est considéré comme non menacé au niveau national et ne figure pas sur la liste rouge régionale des espèces menacées en Hauts-de-France – Flore vasculaire et Bryophytes (2019).

B. LA FOUGÈRE DES MARAIS DANS L'AIRE D'ETUDE

La Fougère des marais (*Thelypteris palustris*) a été observée lors des prospections naturalistes menées entre 2005 et 2021 par différents prestataires. Une station d'au moins 16 m² a été identifiée, entre les points kilométriques 162 et 163, au sein du secteur 2 du CSNE (de Passel à Péronne).

Les individus sont localisés dans la vallée de la Somme à Péronne, au sein d'habitat de type roselière se développant sur les îlots et les bords des milieux aquatiques (radeaux tourbeux stabilisés).

La localisation de la station connue est présentée ci-après.

Illustration 1. Localisation de la Fougère des marais (Th. d ; Fo. d) au sein de l'aire d'étude

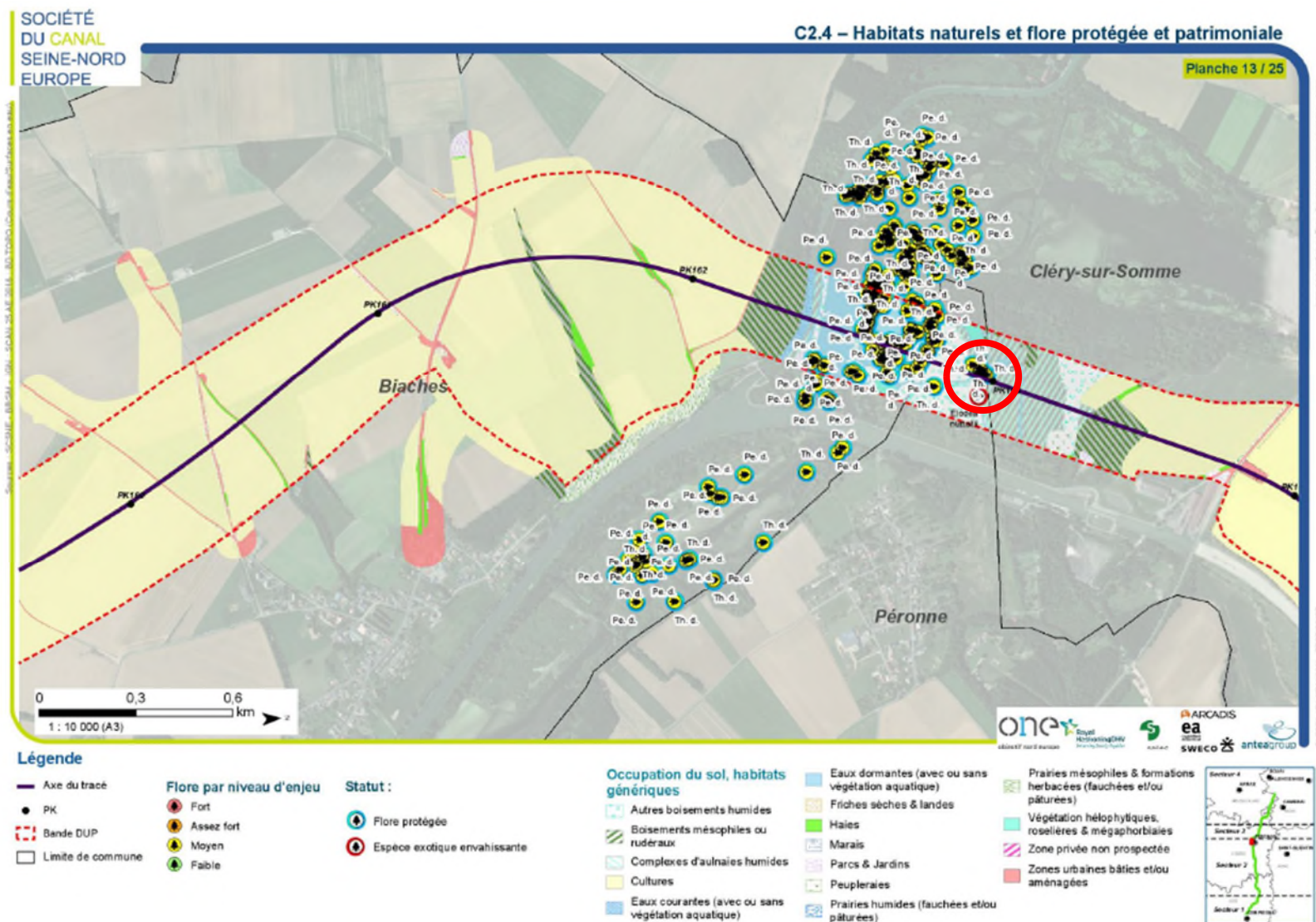


Illustration 2. Localisation de la Fougère des marais (*Thelypteris palustris*) dans l'entité « Pont Canal »



● *Thelypteris palustris*

En **quadrillé rouge**, les emprises de travaux du PCS (« bande des 80 m »)

C. DESCRIPTION, PHENOLOGIE ET ECOLOGIE DE L'ESPECE

La Fougère des marais est une espèce vivace à souche grêle de la famille des Thelypteridaceae. Cette fougère mesure entre 40 et 80 cm de haut et peut se développer sous l'eau.

Ses feuilles oblongues-lancéolées bipennatiséquées sont longuement pétiolées, à pétiole et rachis nus et peu atténuées à la base. Les segments de ses feuilles sont étroitement lancéolés, pennatifides, à lobes confluent à la base. Ils possèdent des bords légèrement enroulés. L'indusie de cette espèce est caduque.

La Fougère des marais ne porte pas de fleurs pour sa reproduction sexuée, mais des sores (ou « fructifications »). Ses sores (amas de sporanges qui produisent les spores servant à la reproduction) sont petits et disposés sur deux lignes rapprochées des bords des lobes de la face inférieure de la fronde.

L'appareil racinaire de la Fougère des marais est composé d'un rhizome rampant (tige souterraine).

La Fougère des marais « fructifie » entre juin et septembre.



Illustration 3. Formations et feuilles de la Fougère des marais (Source : Hugues tinguy et Philippe Gourdain, INPN)

La Fougère des marais affectionne les marais, roselières, milieux marécageux, fossés humides et de bords de cours d'eau, prés et bois humides.

On la retrouve, la plupart du temps, au sein des tourbières (Marescaux & al., 2021). La présence de tourbe ou de sols engorgés riches en matière organique est déterminant pour son développement.

D. PRELEVEMENT

D.1. LA REPRODUCTION DE LA FOUGERE DES MARAIS

La Fougère des marais, comme les autres fougères, se multiplie par spores, mais également de manière végétative par apparition de nouvelles frondes sur le rhizome. En effet, la plante mère (sporophyte) porte au revers de ses frondes des amas de sporanges contenant des spores qui seront libérées à maturité. Ces spores seront transportées par le vent et germeront sur un lieu propice.

Cette germination induit une deuxième génération d'organes reproducteurs mâles et femelles. Ces individus, ressemblant à une fine lame, sont des prothalles. Ils abritent à leur revers un organe femelle contenant un œuf (oosphère). En périphérie de ces individus, se développe l'organe mâle qui renferme des anthérozoïdes. Puis, grâce à une fine couche d'eau, les anthérozoïdes seront conduits jusqu'à l'oosphère afin de la féconder. Une vraie fougère pourra alors naître et le prothalle disparaîtra complètement laissant place au sporophyte, c'est à dire aux frondes de la nouvelle fougère.

D.2. LA TRANSPLANTATION

La fougère des marais, comme les autres fougères, possède des racines simples. Son rhizome est rampant et n'atteint donc pas de grandes profondeurs.

La transplantation est par conséquent le moyen le plus efficace pour conserver la plante.

Une station d'au moins 16 m² de pieds Fougère des marais répartis de manière discontinue sera en théorie impactée (à confirmer et préciser avec les inventaires écologiques qui seront réalisés en amont des travaux). Il est par conséquent envisageable de les transplanter sur un site d'accueil.

D.2.1. LE PIQUETAGE

Préalablement à la mise en œuvre de l'opération de transplantation, un repérage avec piquetage de l'espèce devra être réalisé sur le site en vue de vérifier la présence de la station concernée ainsi que l'éventuel développement de nouveaux individus au niveau du projet.

Lors de ce repérage, un sondage pédologique sera réalisé afin de déterminer le type de substrat et sa profondeur. Il n'est pas rare que l'espèce se développe sur des « tremblants », de faible profondeur et flottant sur l'eau.

Idéalement, ce repérage devra être réalisé à la période optimale de détection de l'espèce (toute l'année hors hiver et tout début de printemps).

Une station d'au moins 16 m² de Fougère des marais est visée pour la transplantation.

D.2.2. ACCES A LA STATION IMPACTEE

La Fougère des marais est localisée dans un secteur instable de par la présence omniprésente de l'eau. Il sera par conséquent nécessaire d'assurer l'opération de transplantation à pied, ou, en dernier recours, de permettre le passage d'un engin léger type mini-pelle de 7t maximum *via* la pose de plaques de roulage.

Le chemin de passage et à privilégier sera tracé par balisage GPS lors du repérage des pieds voués à la transplantation.

D.2.3. LA RECOLTE

Le rhizome de l'espèce étant rampant, le système racinaire de l'espèce n'est pas profond. Il conviendra donc de prélever avec une bêche chaque pied de Fougère des marais de manière individuelle et de placer chaque motte dans des seaux.

Le prélèvement de mottes sera réalisé sur la partie de la population de la station de Fougère des marais impactée par le projet. Le nombre de mottes reste encore à déterminer en fonction de la mise à jour des données qui sera réalisée lors de la visite préalable aux travaux.

Afin d'éviter la destruction des individus, il est important d'éviter au maximum de remanier les sédiments. Pour cela, il est conseillé d'acheminer directement chaque motte vers la zone d'accueil à l'aide d'un godet de terrassement ou de curage si cela est possible.

Cette opération sera renouvelée autant de fois que nécessaire jusqu'au transfert de la surface visée.

D.2.4. LA CONSERVATION DES PLANTS

Le transfert direct est à privilégier.

Cependant, si ce dernier n'est pas envisageable, il est possible de conserver les individus quelques jours si le niveau d'humidité est maintenu. La Fougère des marais supportant bien la manipulation, son transfert peut être différé. Dans ce cas, chaque motte sera placée dans un seau préalablement rempli d'eau.

D.2.5. LE TRANSFERT

Chaque motte prélevée sera déposée dans le site d'accueil préalablement préparé (voir chapitre D.3 suivant) :

- > préparation éventuelle à la fin de l'été du substrat avec un outil à main (binette, bêche...) ;
- > juste avant le déplacement, griffage localisé et manuel de la zone d'accueil de 0,40 m de profondeur ;
- > dépôt délicat de la motte et de manière jointive pour éviter le disloquement des racines (le haut de la motte doit se trouver au niveau du sol ou légèrement au-dessus et un espace d'environ 80 cm doit être gardé entre chaque plant afin d'éviter la compétition) ;
- > comblement de la fosse avec précaution afin de ne pas trop compacter le sol et ainsi limiter le développement racinaire ;
- > arrosage important à prévoir dans les premières semaines afin de stabiliser et éliminer les poches d'air autour des racines (si nécessaire en fonction de l'engorgement du sol).

La période de transfert est (idéalement) **au début du printemps** (voir chapitre D.2.6 suivant), lorsque les individus sont encore en dormance mais où une nouvelle croissance commence à émerger. Ce calendrier favorise l'établissement de racines robustes avant la chaleur estivale. Si des signes de stress tels qu'un flétrissement ou jaunissement des feuilles est observé, de l'eau supplémentaire sera à fournir.

Les individus transplantés forment à priori un seul ensemble. La station d'accueil devra conserver l'ensemble des individus de la station mère. Une bordure ou une interface d'îlots est à privilégier comme station d'accueil, à environ 50 m de la station impactée (cf. illustration ci-dessous). **Le choix de la station d'accueil sera validée avec le MOE avant l'opération.**

Illustration 4. Localisation des stations d'accueil potentielles (en jaune) de la Fougère des marais



Les pieds transplantés seront balisés et mis en défens par du grillage orange ou des ganivelles.

D.2.6. PERIODE DE TRANSFERT

Idéalement, l'opération de transfert devrait être réalisée en mars-avril, période à laquelle l'espèce est visible et en dormance (floraison en juin), garantissant le succès de la transplantation.

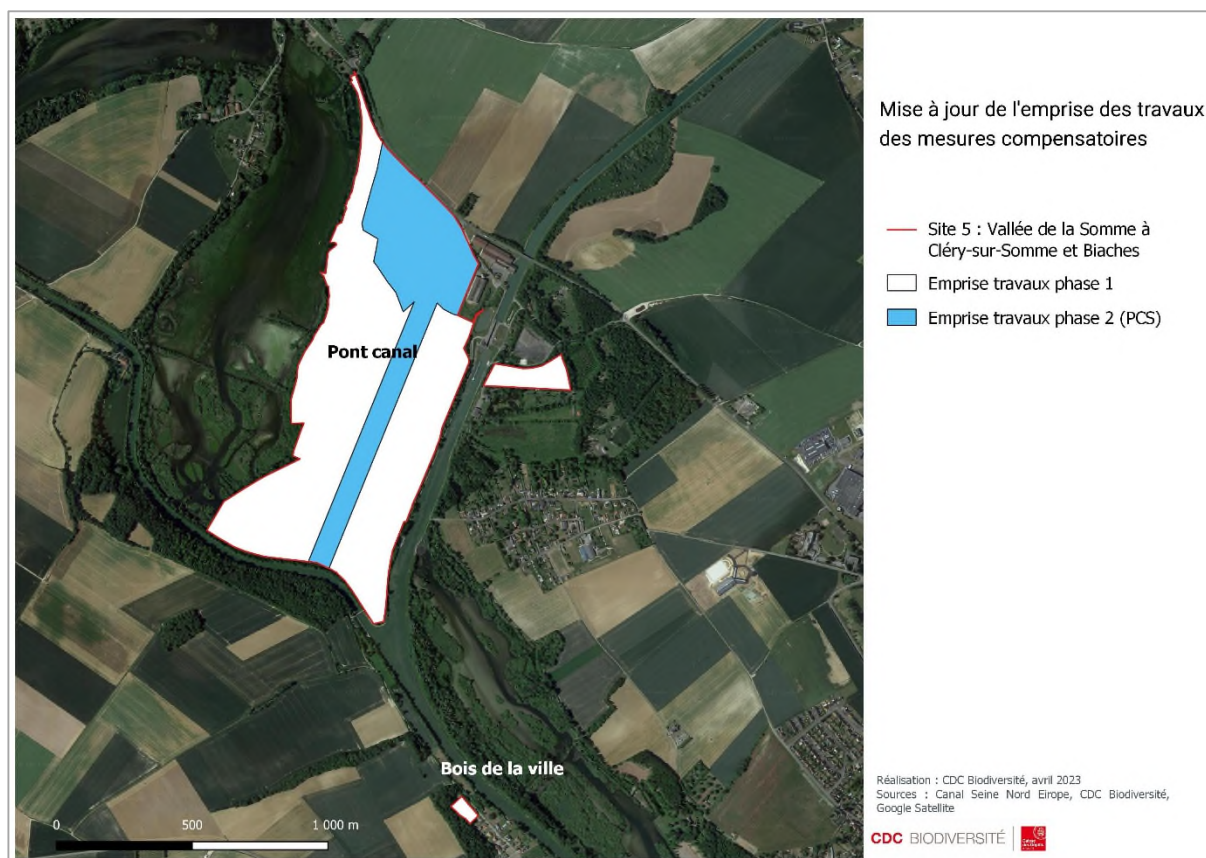
A noter que le mois d'octobre peut également être visé.

D.3. SITE D'ACCUEIL

Le site d'accueil est localisé à proximité immédiate du site impacté, au sein du site de compensation de la Vallée de la Somme (site 5, dit « Pont-Canal »), sur des zones non impactées par le projet (emprises des travaux du pont-canal – PCS - localisée en bleu sur la figure suivante) et non impactées par les travaux réalisés dans le cadre des mesures compensatoires.

La ou les station(s) d'accueil seront définies et validées en amont de l'opération avec l'écologue de la MOE en charge du suivi de travaux.

Illustration 5. Localisation des emprises PCS



Le site de compensation est situé en grande majorité en Zone à Dominante Humide (ZDH) dans le SDAGE Artois-Picardie.

Les inventaires naturalistes réalisés selon les critères de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, confirment la présence de zone humide sur l'entité « Pont canal ».

Les principaux milieux présents sur le site sont des boisements humides, des cultures ainsi que des eaux dormantes et des boisements mésophiles ou rudéraux. Les autres habitats présents représentent de très petites surfaces, anecdotiques à l'échelle du site.

La Fougère des marais est déjà présente sur les parcelles compensatoires et une station de 16 m² est impactée par le projet (sous les emprises du PCS).

Les mesures compensatoires prévues sur le site consistent notamment en la préservation, la réhabilitation et la restauration de zones humides, milieux favorables à l'écologie de l'espèce.

On veillera à réaliser la transplantation au sein des milieux les plus tourbeux et paratourbeux du site compensatoire.

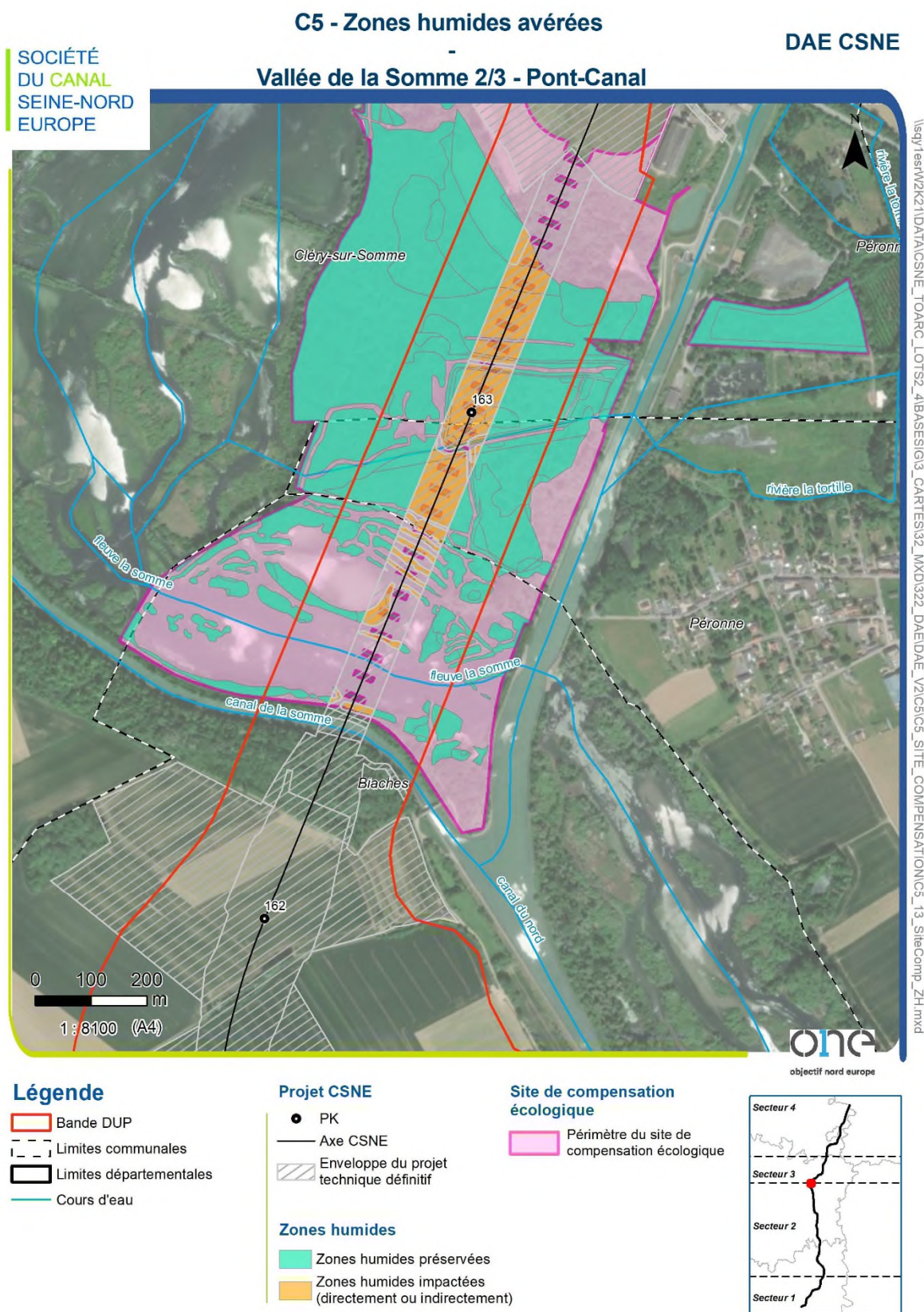


Illustration 6. Localisation des zones humides préservées et objets de la compensation du site « Pont Canal »

E. SUIVI ÉCOLOGIQUE

E.1. EN AMONT DES TRAVAUX

Une actualisation des données des stations est préconisée. Par conséquent, il est prévu un suivi écologique en amont des travaux afin d'actualiser l'état de la station de Fougère des marais :

- > sa présence ou non ;
- > l'état de conservation (viabilité, nombres d'individus, dynamique...).

Ce suivi sera réalisé en période de préparation des travaux, par un écologue botaniste qualifié mandaté par l'entreprise Titulaire du marché de travaux des mesures compensatoires, avec un premier passage au début du printemps.

Un passage supplémentaire sera réalisé au milieu du printemps ou début d'été.



Illustration 7. Calendrier des passages écologiques

E.2. SUIVI DES PIEDS TRANSPLANTES

Le suivi de la reprise des pieds transplantés se fera comme suit :

- > des premiers passages seront réalisés une semaine et un mois après la transplantation afin de vérifier d'éventuelles dégradations et la nécessité éventuelle de procéder à des arrosages. D'autres passages surviendront 2 mois et 6 mois après la transplantation pour suivre le bon développement des pieds. Ces suivis seront réalisés par un écologue botaniste qualifié missionné par l'entreprise Titulaire du marché de travaux des mesures compensatoires ;
- > puis, dans le cadre des suivis scientifiques à réaliser post-travaux sur 30 ans, il sera prévu dans un premier temps un suivi annuel en N+1, N+2, N+3, N+5 et N+10 puis tous les 5 ans jusqu'à N+30, l'année N étant l'année de réception partielle des travaux initiaux de compensation (hors période de finalisation). Ces suivis seront réalisés par le MOE des mesures compensatoires hors emprises du CSNE.

F. BIBLIOGRAPHIE

HAUGUEL, J.-C. & TOUSSAINT, B. (coord.), 2019 – La Liste rouge des espèces menacées en Hauts-de-France : Flore vasculaire et bryophytes. Conservatoire botanique national de Bailleul. Brochure éditée avec le soutien de l'Union européenne, de l'État (DREAL Hauts-de-France), du Conseil régional des Hauts-de-France et des Conseils départementaux de l'Aisne, du Nord, de l'Oise, du Pas-de-Calais et de la Somme, 36 p.

MARESCAUX Q., LEBRUN J., GAUDIN G., 2021 - Plan régional d'actions en faveur des tourbières des Hauts-de-France 2022-2031. Décembre 2021. Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France, Agence de l'Eau Artois-Picardie, Agence de l'Eau Seine-Normandie, DREAL Hauts-de-France. 63 p. + annexes