



**HAL**  
open science

# Gestion de la mise en œuvre d'une procédure de responsabilité environnementale pour la restauration écologique de l'Escaut

Tiphaine Bruneel

► **To cite this version:**

Tiphaine Bruneel. Gestion de la mise en œuvre d'une procédure de responsabilité environnementale pour la restauration écologique de l'Escaut. Sciences de l'ingénieur [physics]. 2021. dumas-03601634

**HAL Id: dumas-03601634**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03601634v1>**

Submitted on 8 Mar 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Année universitaire 2020 - 2021

# Gestion de la mise en œuvre d'une procédure de responsabilité environnementale pour la restauration écologique de l'Escaut

### **BRUNEEL Tiphaine**

Études d'Ingénierie à l'ENGEES - Promotion Liège (2018 - 2021)  
Spécialisation Ingénierie et Géoscience pour l'Environnement (ISIE) du Master Sciences de  
la Terre et des Planètes, Environnement (STPE) à l'EOST  
Réfèrent ENGEES : DESTANDAU François

Stage réalisé du 1er février au 31 juillet 2021  
Organisme d'accueil : DREAL Hauts-de-France, 44 rue de Tournai, 59800 Lille  
Maître de stage : LHOMME Didier

Mémoire soutenu le 2 septembre 2021  
Présenté pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieur de l'ENGEES et du Master STPE parcours  
ISIE de l'EOST

**Gestion de la mise en oeuvre d'une procédure de responsabilité environnementale  
pour la restauration écologique de l'Escaut**

## Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier la DREAL Hauts-de-France sans laquelle ce stage n'aurait pas pu avoir lieu. Je remercie également l'ensemble du personnel pour leur accueil chaleureux malgré le contexte particulier (Crise sanitaire).

Je tiens à témoigner toute ma reconnaissance aux personnes suivantes qui ont contribué au bon déroulement de mon stage.

Je remercie Monsieur Didier LHOMME, mon maître de stage, Adjoint du Service Eau et Nature (SEN) de la DREAL Hauts-de-France pour sa confiance, sa disponibilité et ses conseils prodigués tout au long de ce stage.

Je remercie également Madame Catherine BARDY, Directrice Adjointe de la DREAL Hauts-de-France, et Monsieur Olivier PREVOST, Responsable du Pôle Délégation du Bassin Artois-Picardie, pour leur confiance et leurs recommandations.

Je remercie l'ensemble des membres du groupe de travail et du comité de pilotage de la restauration écologique de l'Escaut, pour leur implication et leur confiance dans le cadre de la procédure.

Je désire aussi remercier les équipes pédagogiques de l'ENGEES et de l'EOST. Notamment, Monsieur François DESTANDAU, le référent ENGEES de ce stage, Ingénieur de Recherche à l'ENGEES et Chercheur au Laboratoire GESTE, pour son implication dans le suivi de mon stage. Ainsi que Madame Anne-Désiré SCHMITT, responsable du parcours ISIE, pour son accueil dans le Master et sa disponibilité pour des questionnements.

Enfin, merci à ma famille et mes amis, qui m'ont soutenue et m'ont encouragée durant toutes mes années d'études.

**Gestion de la mise en oeuvre d'une procédure de responsabilité environnementale  
pour la restauration écologique de l'Escaut**

## Résumé

Les activités économiques des hommes sont parfois une source d'accidents mettant en péril la nature. Dès les années 1980, en Amérique, des procédures relatives à la responsabilité environnementale sont développées. En Europe, cette notion est intégrée dans la loi par la Directive 2004/35/CE (DRE), dont la transposition française est la Loi n°2008-757 (LRE). Inscrite dans la Charte de l'Environnement et le Code de l'Environnement, elle permet de définir un cadre de responsabilité basé sur le principe de « pollueur-payeur », dont la finalité est l'instauration de mesures de réparations en nature à la charge du responsable identifié du dommage.

Ce mémoire présente la gestion d'une procédure de responsabilité environnementale à l'encontre de la Sucrerie TEREOS France, située dans les Hauts-de-France. L'événement à l'origine de la pollution survenue en avril 2020 est un déversement d'eaux chargées en matières organiques affectant le canal de l'Escaut.

Sous la supervision du Préfet des Hauts-de-France, un groupe d'experts a été constitué afin de proposer des mesures de réparation selon la méthodologie LRE développée dans un guide. Le groupe s'est réuni régulièrement afin de vérifier et de valider les données à disposition, identifier des projets potentiels et définir les approches de dimensionnement. L'analyse et la construction du processus se doivent d'être robustes et justes afin d'assurer le bon déroulement jusqu'au terme de la procédure en évitant tout contentieux.

La finalité de ce processus a été d'aboutir à des propositions de mesures de réparation, imposant une restauration d'au moins dix hectares de zones connectées favorables à la reproduction piscicole et un suivi scientifique de ces mesures sur sept années. Elles ont été présentées au Préfet, qui doit décider de les imposer à TEREOS France par le biais d'un arrêté préfectoral. Ce projet finalisé pourrait servir de modèle à de futures procédures.

**Mots clefs** : Dommage, pollution, réparation compensatoire, réparation en nature, responsabilité environnementale, restauration écologique.

## Abstract

Human economic activities are sometimes a source of accidents endangering nature. As early as the 1980's, in America, environmental liability procedures were developed. In Europe, this concept was incorporated into law by a Directive 2004/35/EC (DRE), whose French transposition is Law No. 2008-757 (LRE). Enshrined in the Environmental Charter and the Environmental Code, it defines a responsibility framework based on the « polluter pays » principle, whose purpose is to introduce repair measures in kind at the expense of the identified person responsible for the damage.

This thesis presents the management of an environmental responsibility procedure against the TEREOS France Sugar Company, located in Hauts-de-France. The event causing the pollution in April 2020 was a discharge of water laden with organic matter affecting the Scheldt Canal.

Under the supervision of the Prefet of Hauts-de-France, a group of experts was formed to propose reparation measures by following the LRE methodology developed in a guide. The group met regularly to verify and validate the available data, identify potential projects and define sizing approaches. The analysis and the construction of the process must be robust and fair in order to ensure the good execution until the end of the procedure avoiding any litigation.

The purpose of this process was to produce proposals for remedial measures, requiring the restoration of at least ten hectares of connected areas favorable to fish breeding and the scientific monitoring of these measures over seven years. They were presented to the Prefet, who must decide to impose them on TEREOS France through a prefectural decree. This finalized project could serve as a model for future procedures.

**Keywords** : Compensatory remediation, damage, ecological restoration, environmental responsibility, pollution, reparation in kind.

## Sommaire

Liste des figures	7
Liste des tableaux	7
Liste des sigles et abréviations	8
Introduction	10
<b>I - Définition de la responsabilité environnementale et mise en oeuvre d'une procédure pour la restauration écologique</b>	<b>12</b>
<b>I - 1. Origine du principe et cadre de la responsabilité environnementale</b>	<b>12</b>
<b>I - 2. Description des événements à l'origine de la mise en application de la procédure de responsabilité environnementale</b>	<b>13</b>
I - 2.1. Déversement accidentel d'eaux riches en matières organiques	13
I - 2.2. Réactivité de l'autorité compétente	14
<b>I - 3. Acteurs impliqués dans la procédure</b>	<b>14</b>
I - 3.1. Rôle d'animatrice de la DREAL Hauts-de-France	14
I - 3.2. Composition des instances pour la restauration écologique de l'Escaut	15
<b>I - 4. Caractéristiques et objectifs de la procédure</b>	<b>16</b>
<b>II - Application de la procédure de responsabilité environnementale pour la restauration écologique</b>	<b>19</b>
<b>II - 1. Organisation de la procédure de responsabilité environnementale</b>	<b>19</b>
II - 1.1. Planification de la procédure	19
II - 1.2. Préparation des réunions et suivi des travaux	21
<b>II - 2. Identification de l'événement et détermination des dommages</b>	<b>21</b>
II - 2.1. Identification de l'événement	21
II - 2.2. Détermination de l'état initial et identification précise des dommages	22
<b>II - 3. Analyse et dimensionnements des projets potentiels</b>	<b>23</b>
II - 3.1. Identification et analyse des projets potentiels de restauration	23
II - 3.2. Dimensionnement des projets	25
<b>III - Mission d'un chef de projet : résultats obtenus, analyses et perspectives</b>	<b>26</b>
<b>III - 1. Projets de restauration</b>	<b>26</b>
III - 1.1. Prescriptions de l'arrêté préfectoral pour la restauration des habitats	26
III - 1.2. Modalités d'actions concernant le déséquilibre du milieu	28
<b>III - 2. Analyse des risques de dérive et sortie du cadre</b>	<b>28</b>
III - 2.1. Mesures de restauration	28
III - 2.2. Acteurs impliqués dans la procédure	29
III - 2.3. Echanges avec TEREOS France	29
<b>III - 3. Perspectives du projet</b>	<b>30</b>
III - 3.1. Modalités de réalisation, de suivi scientifique et de gestion des projets	30
III - 3.2. Modèle pour de futures procédures	32
<b>Conclusion générale</b>	<b>33</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>34</b>
<b>Webographie</b>	<b>36</b>
<b>Liste des annexes</b>	<b>37</b>

## Liste des figures

Figure 1 : Localisation et étendue du déversement (Source : Géoportail carte topographique IGN avec réseau hydrographique)	<b>13</b>
Figure 2 : Evolution des niveaux de ressources ou de services au cours du temps après un dommage (Basé sur REMEDE, 2007)	<b>17</b>
Figure 3 : Planification de la procédure (Sur Gantt Project)	<b>20</b>
Figure 4 : Localisation des sites identifiés par le groupe d'experts pour la restauration écologique de l'Escaut (Sources : OpenStreetMaps avec réseau hydrographique et Géoportail photographies aériennes)	<b>24</b>
Figure 5 : Localisation des sites présentant un bon potentiel pour la restauration écologique de l'Escaut (Sources : OpenStreetMaps avec réseau hydrographique et Géoportail photographies aériennes)	<b>27</b>
Figure 6 : Représentation de la gouvernance pour le suivi des projets de restauration	<b>30</b>
Figure 7 : Modalités de réalisation des projets de restauration (Sur Gantt Project)	<b>32</b>

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Phases de la procédure de responsabilité environnementale (Basé sur Gaubert & Hubert, 2012)	<b>18</b>
Tableau 2 : Dimensionnements du temps et de la surface nécessaire pour l'atteinte de la compensation des projets potentiels	<b>25</b>
Tableau 3 : Estimations des surfaces et des coûts des aménagements des projets potentiels	<b>26</b>

## Liste des sigles et abréviations

BARPI	Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels
CGDD	Commissariat Général au Développement Durable
CJIP	Convention Judiciaire d'Intérêt Public
CLE	Commission Locale de l'Eau
CODERST	COncil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques
DCE	Directive Cadre sur l'Eau
DCO	Demande Chimique en Oxygène
DDTM	Direction Départementale des Territoires et de la Mer
DRE	Directive Responsabilité Environnementale
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EPA	Environmental Protection Agency
ENGEES	Ecole Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement à Strasbourg
EOST	Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre
FDPPMA59	Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique du Nord
GEMAPI	Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations
GESTE	Gestion Territoriale de l'Eau et de l'environnement
GON	Groupe Ornithologique et Naturaliste
HEA	Habitat Equivalency Analysis
ICPE	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
IGN	Institut Géographique National
ISIE	Ingénierie et géosciences pour l'environnement
LRE	Loi Responsabilité Environnementale
NRDA	Natural Resource Damage Assessment
OFB	Office Français de la Biodiversité
REA	Resource Equivalency Analysis
REMEDE	Resource Equivalency Methods for Assessing Environmental Damage in the European Union
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau, par extension, désigne aussi la structure qui porte ce document de planification
SEN	Service Eau et Nature
STPE	Sciences de la Terre et des Planètes, Environnement
VNF	Voies Navigables de France

**Gestion de la mise en oeuvre d'une procédure de responsabilité environnementale  
pour la restauration écologique de l'Escaut**

## Introduction

La responsabilité environnementale est définie, comme « l'instrument par lequel celui qui occasionne une atteinte à l'environnement (le pollueur) est amené à payer pour remédier aux dommages qu'il a causés. » (*Commission Européenne, 2000*). En 2004, la Directive 2004/35/CE, dite de Responsabilité Environnementale (DRE) est élaborée, puis est transposée en 2008 en Loi Responsabilité Environnementale n°2008-757 (LRE). Celle-ci prévoit un cadre de responsabilité basé sur le principe de « pollueur-payeur », où la prévention des dommages environnementaux et leurs réparations sont à la charge du responsable identifié.

A la suite d'une pollution accidentelle aux hydrocarbures survenue à Autouillet (78) en Île-de-France en 2019, une première tentative d'application de la LRE est exécutée sous la supervision du Préfet des Yvelines ([www.yvelines.gouv.fr](http://www.yvelines.gouv.fr)). En avril 2020, un nouvel accident survient au niveau d'un bassin de la Société Sucrière TEREOS France situé dans les Hauts-de-France, causant un déversement d'eaux de lavage de betteraves ([tereos.com](http://tereos.com)). Les conséquences sont une importante mortalité piscicole résultant d'une pollution sur plusieurs cours d'eau : la Râperie, l'Erclin et l'Escaut. Ce dernier fait l'objet depuis plusieurs années de politiques de conservation et présente des enjeux environnementaux majeurs en France, mais aussi en Belgique. En conséquence, le Préfet des Hauts-de-France a décidé de la mise en oeuvre d'une nouvelle procédure de responsabilité environnementale. Un groupe d'experts est constitué, dont les missions ont été de vérifier et de valider les données à disposition afin d'identifier des projets potentiels et définir les approches de dimensionnement. En suivant un guide méthodologique (*Gaubert & Hubert, 2012*), l'aboutissement de la procédure est l'instauration de mesures de restauration écologique des milieux aquatiques en vue d'améliorer le potentiel de régénération naturelle de l'Escaut, au titre d'une réparation compensatoire des dommages.

Cette procédure est mise en place sous la supervision d'un service déconcentré du Ministère de la Transition Écologique et du Ministère de la Cohésion des Territoires et des Relations avec les Collectivités Territoires : la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Hauts-de-France ([www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/](http://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/)). Ses objectifs sont de piloter les stratégies développées par ces ministères, relatives au développement durable et au logement, dans la région. Elle agit sous la supervision du Préfet de la Région, avec des missions réparties en six services, pouvant travailler en lien étroit sur certains dossiers : Eau et Nature ; Energie, Climat, Logement, Aménagement des territoires ; Information, Développement Durable et Évaluation Environnementale ; Mobilité et Infrastructure ; Risque ; et Sécurité des Transports et des Véhicules. Couvrant un secteur plutôt vaste, sept unités départementales sont installées à proximité des actions à mener : Aisne, Artois, Hainaut-Cambrésis/Douaisis, Lille, Littoral, Oise et Somme.

Ce mémoire va présenter les missions réalisées au cours du stage concernant la gestion de la mise en oeuvre de la procédure de responsabilité environnementale pour la restauration écologique de l'Escaut. L'animation et le suivi des travaux du groupe d'experts ont été à la charge du Service Eau et Nature (SEN) de la DREAL Hauts-de-France. Le stage s'est déroulé dans un cadre organisationnel de type « projet » avec une pluralité d'acteurs internes et externes. La mise en place de cette procédure a été complexe et a imposé la mobilisation de multiples compétences techniques et administratives. La période de travail s'est étendue de la préparation de la première réunion du groupe d'experts en février à la rédaction de l'arrêté préfectoral imposant des mesures de réparation en juillet.

Nous verrons dans un premier temps la définition de la responsabilité environnementale et le contexte de sa mise en œuvre dans le cas de la pollution de l'Escaut, afin d'en comprendre les modalités. Puis, une deuxième partie sera dédiée à l'application de la procédure, par la description de l'organisation, l'avancement du projet par le groupe d'experts et du dimensionnement réalisé dans le cadre de la procédure. Enfin, le dernier point sera une discussion sur les missions d'un chef de projet et notamment les mesures potentielles de restauration, avec une analyse des risques de dérive et sortie du cadre, et les perspectives futures de ce projet.

# I - Définition de la responsabilité environnementale et mise en oeuvre d'une procédure pour la restauration écologique

## I - 1. Origine du principe et cadre de la responsabilité environnementale

Dès les années 1980, aux Etats-Unis, des réglementations pour l'évaluation des risques et des dommages environnementaux des ressources considérées comme publiques sont instaurées. L'Environmental Protection Agency (EPA), qui est l'autorité compétente, a développé et appliqué une méthodologie : le Natural Resource Damage Assessment (NRDA). Après une évaluation des pertes de fonctions ou de services, les coûts de restauration des milieux endommagés et de compensation des pertes sont calculés. Deux approches d'équivalence sont principalement employées dans le contexte du NRDA : Habitat Equivalency Analysis (HEA) et Resource Equivalency Analysis (REA), respectivement pour les services et les ressources endommagés. (*Bas & Gaubert, 2010*)

En 2000, s'inspirant des travaux américains, la Commission Européenne a mené une réflexion sur la notion de responsabilité environnementale et sa mise en application. La conclusion du rapport préconise l'élaboration d'une directive-cadre relative à la responsabilité environnementale, visant l'utilisation d'une politique européenne commune vis-à-vis de la protection de l'environnement. (*Commission Européenne, 2000*)

Quatre ans plus tard, la Directive Européenne 2004/35/CE (DRE) est rédigée permettant la définition du cadre de responsabilité basé sur le principe de « pollueur-payeur ». L'Article 2 de la DRE définit le dommage comme « une modification négative mesurable d'une ressource naturelle ou une détérioration mesurable d'un service lié à des ressources naturelles, qui peut survenir de manière directe ou indirecte. ». Leur prévention et leur réparation sont à la charge du responsable identifié, à un coût raisonnable, pour empêcher ou limiter la pollution. L'application de la directive est justifiée dans le cas d'un dommage pur et grave, d'origine industrielle accidentelle et ciblé sur les ressources naturelles suivantes :

- une espèce protégée, énumérée dans l'annexe I de la Directive Oiseaux Sauvages 1979/409/CEE et les annexes II et IV de la Directive Habitat 1992/43/CEE ;
- un habitat protégé, énuméré dans l'annexe I de la Directive 1992/43/CEE ou abritant des espèces énumérées dans l'annexe I de la Directive 1979/409/CEE et les annexes II et IV de la Directive 1992/43/CEE ;
- une atteinte à l'eau, définie dans la Directive Cadre sur l'Eau 2000/60/CE (DCE) ;
- un sol, en cas d'effets négatifs graves sur la santé humaine.

La Commission Européenne a mandaté un groupe d'experts en 2006, intégré dans le Resource Equivalency Methods for Assessing Environmental Damage in the European Union (REMEDE), afin d'explicitier cette directive. Après avoir développé les méthodes d'équivalence, des cas d'études provenant des différents Etats membres ont permis de les tester. Enfin, les résultats ont été diffusés pour développer l'application des méthodes d'équivalence dans le cadre de la DRE et d'autres directives. (*REMEDE, 2007*)

La responsabilité environnementale est inscrite dans la Loi Constitutionnelle n°2005-205 relative à la Charte de l'Environnement, qui décrit les principes de prévention, de limitation des atteintes à l'environnement et de « pollueur-payeur ». Elle s'insère aussi dans des dispositions législatives et réglementaires relatives à la Loi n°2008-757 (LRE) et à son décret d'application n°2009-468. Un mécanisme de police administrative permet la mise en place de mesures de réparation en nature des dommages graves causés à l'environnement. Cette loi est codifiée aux articles L.160-1 et suivants du Code de l'Environnement.

## I - 2. Description des événements à l'origine de la mise en application de la procédure de responsabilité environnementale

### I - 2.1. Déversement accidentel d'eaux riches en matières organiques

Dans la nuit du 9 au 10 avril 2020, la digue d'un bassin de rétention d'eaux non traitées s'est rompue provoquant un déversement dans le milieu environnant. Ce bassin, nommé Iwuy, est implanté sur la commune de Thun-Saint-Martin (59) dans les Hauts-de-France et appartient à la Sucrierie TEREOS France, basée à Escaudoevres (59) à une dizaine de kilomètres de Cambrai (59) (voir annexes 1 et 2).

La figure 1 permet de visualiser l'étendue de la zone inondée et le réseau hydrographique à proximité. La surface totale impactée est estimée à 25,67 hectares. Les eaux se sont d'abord réparties sur des milieux agricoles et forestiers, avant de suivre la voirie pour atteindre des jardins, et enfin rejoindre le réseau hydrographique. (BURGEAP, 2020)

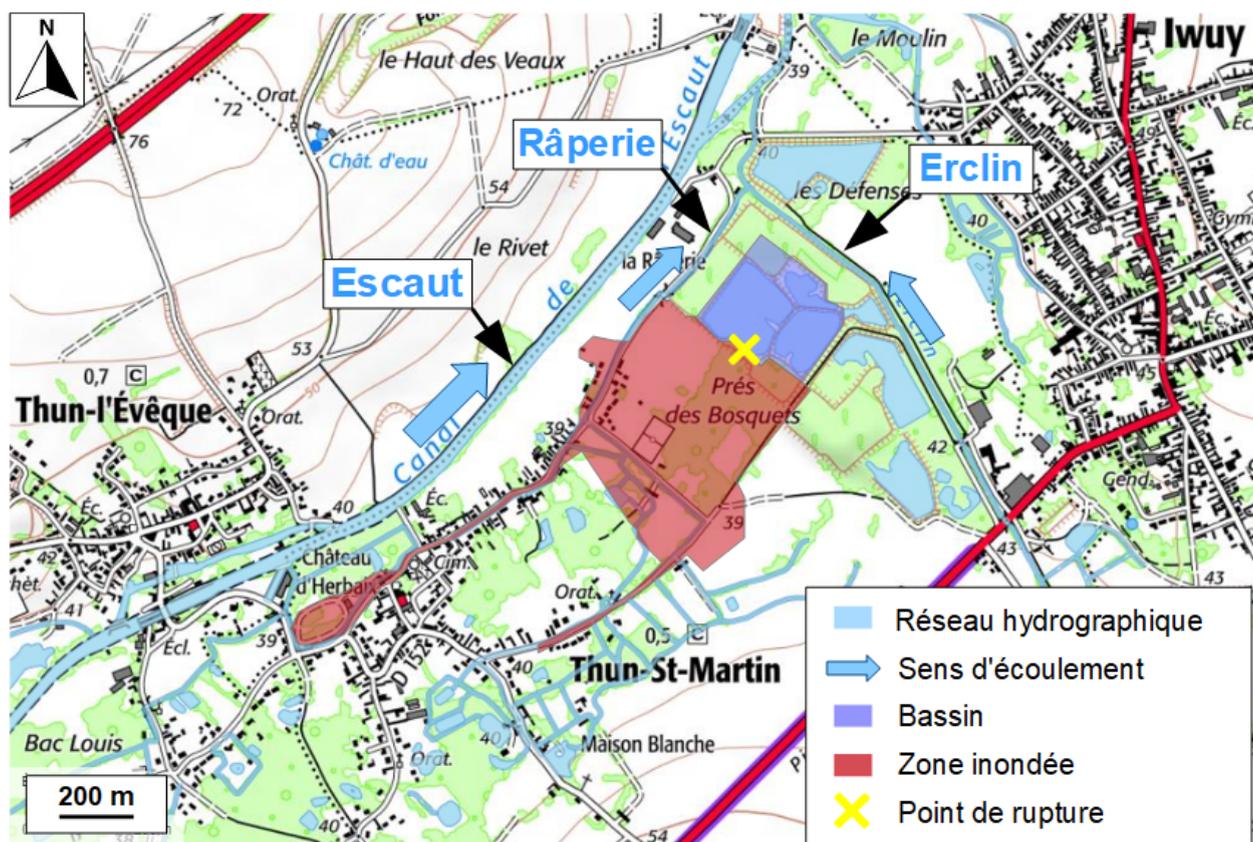


Figure 1 : Localisation et étendue du déversement  
(Source : Géoportail carte topographique IGN avec réseau hydrographique)

Les 108 000 m<sup>3</sup> d'eau stockée étaient chargés en matières organiques provenant du processus de lavage des betteraves. Les résultats des analyses des eaux résiduelles du bassin indiquent une Demande Chimique en Oxygène (DCO) élevée, des concentrations en matières en suspension et en azote total supérieures à une eau naturelle, en lien avec leur utilisation (voir annexe 3). Une partie estimée à 20 000 m<sup>3</sup>, s'est infiltrée dans le sol, a été retenue en surface ou s'est évaporée. Le reste a été déversé dans un petit cours d'eau la Râperie, situé à proximité immédiate du bassin, qui rejoint par la suite l'Escaut.

Dans les jours suivants le déversement, de nombreux témoignages ont fait le constat de mortalités piscicoles importantes sur le linéaire, dont dix tonnes ont été collectées.

## I - 2.2. Réactivité de l'autorité compétente

L'autorité administrative compétente lors d'un événement de cette envergure est le Préfet de la région. Après avoir été averti de la dangerosité et des conséquences du déversement, il a promulgué plusieurs arrêtés préfectoraux à l'encontre de TEREOS France :

- de mesures d'urgence du 29/04/20 imposant l'élaboration d'études géotechniques de tous les bassins, la réalisation d'éventuels travaux pour garantir la stabilité des bassins et la mise en place d'un plan de surveillance renforcée des ouvrages ;
- de mesures d'urgence du 17/06/20 imposant un arrêt du remplissage de certains bassins, une limitation du niveau d'eau, et un renforcement de la surveillance ;
- de mise en demeure du 17/06/20 concernant la transmission des informations sur des fusions de bassins effectuées, dont le bassin d'Iwuy ;
- complémentaire du 17/06/20 commandant un rapport d'accident.

Ce dernier arrêté complémentaire, prévoit donc la rédaction d'un rapport, par un bureau d'études mandaté par TEREOS France, et devant répondre aux attentes du Préfet et des services de l'Etat. Un premier point concernait un diagnostic écologique par le biais d'une étude bibliographique de l'état des milieux, des habitats, des espèces faunistiques et floristiques avant la pollution sur les zones potentiellement impactées. Il a aussi été demandé une description des événements ayant conduit au sinistre, ainsi que l'historique des mesures et actions menées pendant et après la crise pour éviter, puis pour limiter et/ou réparer les conséquences. Une évaluation des impacts sur les milieux, habitats et espèces à partir d'analyses de la qualité de l'eau (chimique et hydrobiologique) et de travaux de terrain était à fournir. De plus, un plan de prélèvements permettant de suivre l'évolution du milieu après la pollution était exigé. Plusieurs versions incomplètes du rapport d'accident ont été rédigées, au fur et à mesure de l'avancement des expertises et des vérifications des services de l'Etat. La version finale, reprenant les points cités ci-dessus, est celle d'octobre 2020 (*BURGEAP, 2020*). Enfin une dernière partie, correspondant à une mise en œuvre du plan de prélèvements après validation de la DREAL et les premiers retours des analyses, a été fournie début mars 2021 (*BURGEAP, 01/03/2021*).

L'événement est d'autant plus important, qu'il possède une dimension internationale (*voir annexe 4*). En effet, la pollution s'est propagée via l'Escaut en Belgique et au Pays-Bas, touchant notamment la région Wallonne ([reporterre.net](http://reporterre.net)). En tant qu'autorité compétente, le Préfet des Hauts-de-France a souhaité qu'en parallèle des procédures judiciaires en cours, une procédure administrative, basée sur la LRE et visant à obtenir une réparation écologique du dommage éventuel causé par la pollution soit menée.

## I - 3. Acteurs impliqués dans la procédure

### I - 3.1. Rôle d'animatrice de la DREAL Hauts-de-France

Le Service Eau et Nature de la DREAL a été désigné, par le Préfet des Hauts-de-France, comme animateur de la procédure. Dirigée par l'Adjoint du service Eau et Nature, une offre de stage a été créée afin de le seconder. Elle a de plus été suivie par la Directrice Adjointe de la DREAL, qui se posait comme intermédiaire pour les échanges avec le Préfet et TEREOS France, et le Responsable du Pôle Délégation du Bassin Artois-Picardie. Le stage s'est déroulé dans un cadre organisationnel de type « projet » avec une pluralité d'acteurs internes et externes. La mise en place de la procédure a été complexe et a imposé la mobilisation de multiples compétences techniques et administratives.

La période de travail s'est étendue de la préparation de la première réunion du groupe d'experts en février à la rédaction de l'arrêté préfectoral imposant des mesures de réparation en juillet. Les missions effectuées au cours de ce stage ont été les suivantes :

- contribuer à la préparation méthodologique du groupe d'experts et du comité de pilotage à la restauration écologique de l'Escaut ;
- participer aux différentes réunions comme animatrice technique afin d'assurer le bon déroulement et l'avancement du projet avec comme échéances les dates de clôture de chaque phase de la procédure ;
- contribuer à la mission de secrétariat afin d'assurer le suivi en continu des travaux et de rendre compte de leur avancement dans le cadre de la procédure de restauration écologique de l'Escaut ;
- réaliser des déplacements sur le terrain afin d'identifier les sites présentant un potentiel pour des mesures de restauration ;
- participer et réaliser certains travaux de recherches et de dimensionnements dans le cadre de la procédure.

### I - 3.2. Composition des instances pour la restauration écologique de l'Escaut

Deux instances ont été constituées afin de répondre aux objectifs de la procédure : un groupe d'experts ou de travail et un comité de pilotage. Les organismes participant aux réunions étaient des institutions françaises, franco-belges ou belges (*voir annexe 5*).

Le groupe d'experts s'occupait de la partie technique du projet. Les membres ont apporté leurs connaissances permettant des réflexions et des analyses scientifiques. Dans le but de constituer une entité polyvalente, de nombreux organismes et associations ont participé aux échanges. Les dommages s'étendant jusqu'en Belgique, des organismes rayonnant sur les deux territoires et des experts transfrontaliers ont aussi partagé leurs données et leurs avis. Les missions de ce groupe de travail ont été multiples. Les membres ont préalablement vérifié la suffisance et l'exactitude des données permettant de justifier de la pertinence de la procédure. Ensuite, ils ont examiné les mesures de restauration proposées par TEREOS France. Celles-ci ne répondant pas aux exigences en matière de réparation écologique de l'Escaut, ils ont recommandé des actions de restauration en suivant la méthodologie de la LRE. Tout au long de la procédure, ce groupe d'experts a dû rendre compte de leur avancement au comité de pilotage.

Le comité de pilotage représentait le territoire. L'ensemble des partenaires concernés par le réseau hydrographique (collectivités, associations, opérateurs, etc), les services de la Préfecture Hauts-de-France, des représentants de TEREOS France et des représentants wallons et flamands se sont réunis à de multiples reprises. Le comité a acté la formation du groupe de travail pour procéder à l'analyse des éléments réunis sur les dommages environnementaux constatés et des mesures de réparation qui pourront être proposées sur le linéaire français de l'Escaut. Ces réunions ont permis d'exposer l'avancement des travaux et de vérifier la direction prise par les études du groupe d'experts et de BURGEAP, le bureau d'études mandaté par TEREOS France. Éclairé par le groupe d'experts, l'objectif de cette instance a été in fine d'évaluer, d'approuver et de prescrire des mesures de restauration écologique au titre d'une réparation compensatoire du dommage écologique causé permettant un retour à l'état initial ou de s'en approcher. Celles-ci doivent être approuvées par le Préfet des Hauts-de-France puis actées dans un arrêté préfectoral pour les imposer au pollueur. ([www.nord.gouv.fr](http://www.nord.gouv.fr))

## I - 4. Caractéristiques et objectifs de la procédure

La LRE prévoit deux régimes de responsabilité : pour faute ou sans faute. La première catégorie est applicable à toutes les activités professionnelles, dès lors qu'une faute ou une négligence provoque des dommages aux espèces et aux habitats. L'accident appartient au second régime, correspondant à des activités d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), y compris en l'absence de faute ou de négligence. En effet, la sucrerie est classée ICPE et les eaux déversées provenaient de son activité d'élimination des déchets de leur production. (GCEDD, 2020)

Lors d'un dommage environnemental, la mise en application de la procédure doit être justifiée par les éléments suivants :

- un dommage accidentel industriel ;
- un dommage pur ayant des conséquences directes ou indirectes sur les ressources et/ou les services ;
- un dommage grave ;
- un lien de causalité établi ;
- des dommages concernant les espèces et les habitats naturels protégés, les eaux, les sols et les services écologiques rendus, comme précisé dans la DRE.

La LRE prévoit deux types de mesures à appliquer afin de limiter les conséquences sur l'environnement en cas de dommage. Dans un premier temps, des mesures préventives sont mises en place en cas de menace imminente ou juste après le dommage. Quelques heures après le signalement d'une fuite, TEREOS France a fait appel à une entreprise spécialisée pour colmater la brèche à ses frais, sans toutefois pouvoir empêcher la rupture de la digue. En parallèle, l'exploitant a informé le Préfet des Hauts-de-France de la nature de la menace, des mesures prises et de leurs résultats (GCEDD, 2020). Par la suite, des mesures de réparation doivent être instaurées. L'application de cette procédure doit permettre de les définir et ensuite de les mettre en place.

La figure 2 décrit l'évolution des niveaux de ressources ou de services au cours du temps. Après un dommage, le niveau décroît rapidement, puis la régénération naturelle peut permettre la résilience du milieu jusqu'à un retour à l'état initial ou à s'en approcher. Pour accélérer ce phénomène, des mesures de réparation primaire et/ou complémentaire peuvent être mises en place. Respectivement, elles correspondent à l'ensemble des mesures visant à rétablir l'état initial du milieu et aux mesures à appliquer en cas d'échec ou d'impossibilité de résultats dans un délai raisonnable de la réparation primaire. Enfin des mesures compensatoires sont appliquées afin de compenser les pertes intermédiaires de ressources ou/et de services survenues entre le début du dommage et le retour à l'état initial. Dans le cas de la pollution de l'Escaut, la résilience du milieu ne peut permettre un retour à un état initial dans une temporalité acceptable. La décroissance des niveaux liée au dommage s'est déroulée sous une dizaine de jours. Alors que le retour à un état initial ou proche, avec des mesures de restauration, la temporalité estimée serait d'une dizaine d'années.

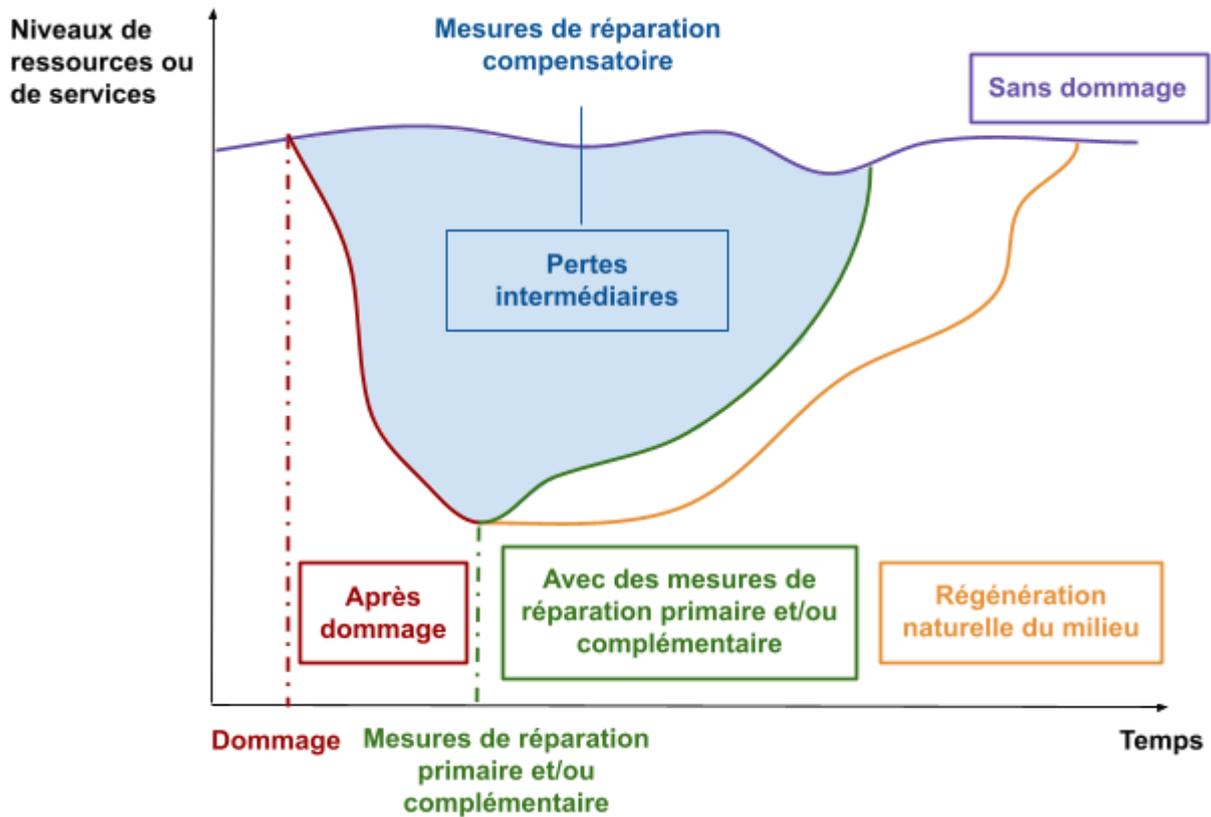


Figure 2 : Evolution des niveaux de ressources ou de services au cours du temps après un dommage (Basée sur REMEDE, 2007)

Pour simplifier et expliquer les modalités de l'application de la procédure, des guides ont donc été développés principalement par le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) en coopération avec d'autres organismes. Les objectifs de la procédure sont de déterminer les ressources et/ou services endommagés et de dimensionner des projets de restauration afin de rétablir le même type, la même qualité et la même valeur que ceux initialement présents. Le guide de Gaubert & Hubert (2012) décompose la procédure en sept phases, présentées dans le tableau suivant, afin de dimensionner les projets de réparation complémentaire et compensatoire, et estimer le coût des réparations. Nous nous sommes donc basés sur ce guide, en adaptant certaines phases au contexte de la pollution de l'Escaut.

Tableau 1 : Phases de la procédure de responsabilité environnementale (Basé sur Gaubert & Hubert, 2012)

Phases	Intitulés	Sous-phases
I	Identification de l'événement à l'origine des dommages	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Description de l'événement à l'origine des dommages</li> <li>• Pré-identification des ressources, des services écologiques et des fonctions associées endommagés</li> <li>• Rappel du lien de causalité entre l'événement survenu et les effets identifiés sur l'environnement</li> </ul>
II	Détermination de l'état initial du site avant l'accident et identification précise des dommages	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recueil des données</li> <li>• Choix du proxy et détermination de son niveau d'état initial</li> <li>• Appréciation de la nature et de la gravité des dommages au regard de l'état initial</li> </ul>
III	Identification et analyse de différents projets potentiels de restauration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification des projets potentiels de restauration</li> <li>• Analyse comparative des différents projets</li> </ul>
IV	Choix de l'approche de dimensionnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Détermination du taux et du rythme de régénération naturelle</li> <li>• Approche de dimensionnement : choisir la méthode à appliquer à un coût raisonnable parmi la méthode HEA, la méthode REA ou les approches par la valeur</li> </ul>
V	Dimensionnement des projets de réparation complémentaire et compensatoire et estimation des coûts de réparation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimation des pertes intermédiaires</li> <li>• Estimation des gains par unité de restauration</li> <li>• Dimensionnement des projets de restauration par le calcul d'équivalence</li> <li>• Estimation des coûts de réparation</li> </ul>
VI	Analyse de sensibilité	Faire varier chaque paramètre ayant fait l'objet d'une hypothèse afin d'apprécier son influence sur le résultat de dimensionnement obtenu
VII	Suivi et évaluation de la réparation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboration d'un plan de restauration et réalisation des travaux</li> <li>• Suivi et évaluation des projets</li> <li>• Rapport de suivi</li> <li>• Vérification de l'atteinte des objectifs et fin du processus</li> </ul>

## II - Application de la procédure de responsabilité environnementale pour la restauration écologique

### II - 1. Organisation de la procédure de responsabilité environnementale

#### II - 1.1. Planification de la procédure

La planification de la procédure pour la restauration écologique de l'Escaut est présentée dans la figure 4 à la page suivante. Les réunions et les périodes de réflexions pour les différentes phases y sont indiquées.

La première réunion du comité de pilotage s'est tenue le 4 décembre 2020 et marque le début de la programmation. Celle-ci a permis à la fois d'exposer la situation après l'accident et d'annoncer la création d'une instance orchestrant la procédure, à savoir le groupe d'experts. Le stage a démarré par la préparation de la première séance du groupe de travail en février 2021. Sur l'ensemble du processus, le groupe d'experts s'est réuni à quatre reprises, le comité de pilotage trois fois et TEREOS France a demandé une rencontre avec la DREAL. La fin de la procédure a été marquée par la présentation des travaux du groupe d'experts au comité de pilotage, et notamment au Préfet des Hauts-de-France et à TEREOS France fin juin 2021. Après la rédaction des différents articles de l'arrêté préfectoral permettant d'imposer les mesures de restauration et les modalités de réalisation, celui-ci devrait être signé. La dernière phase correspondant aux études, travaux, suivis et évaluations des effets des mesures de réparation n'est pas réalisée dans le cadre de ce stage. Cependant, la durée de ceux-ci est estimée par la suite dans le cadre du dimensionnement des projets de restauration.

Les phases de la procédure ont été découpées en trois grandes parties, avec pour jalons les réunions du groupe d'experts. Un ordre organisationnel, représenté par les flèches, devait être respecté. En effet, les éléments collectés lors des phases précédentes participaient à la construction du raisonnement des phases suivantes. La détermination de l'état initial et des dommages ont permis de cibler les compartiments nécessitant la mise en place de projets de restauration. De même, une fois le type de projet identifié, le dimensionnement a pu être initié. A contrario, d'autres phases ont pu être réalisées en simultanées, comme celles regroupées sur la figure. Le code couleur permet de mettre en évidence le léger retard au début de la procédure. En effet, les premières sous-phases n'ont pu être validées, car elles se basaient sur des données incomplètes ou insuffisantes du rapport d'accident fourni par le bureau d'études (*BURGEAP, 2020*). De ce fait, des recherches complémentaires et plus approfondies ont dû être opérées par les experts, ce qui a repoussé la validation des phases. Cependant, le reste de la procédure a pu être réalisé conformément à la programmation.

Dans le cadre du stage, chaque semaine, deux points de suivi étaient réalisés avec le tuteur, afin d'échanger concernant des éléments nouveaux, l'avancement de la procédure et fixer les modalités des prochaines réunions. En sus, afin de préparer au mieux les réunions des deux instances, des échanges ont été organisés avec la Directrice Adjointe de la DREAL et le Responsable du Pôle Délégation du Bassin Artois-Picardie.

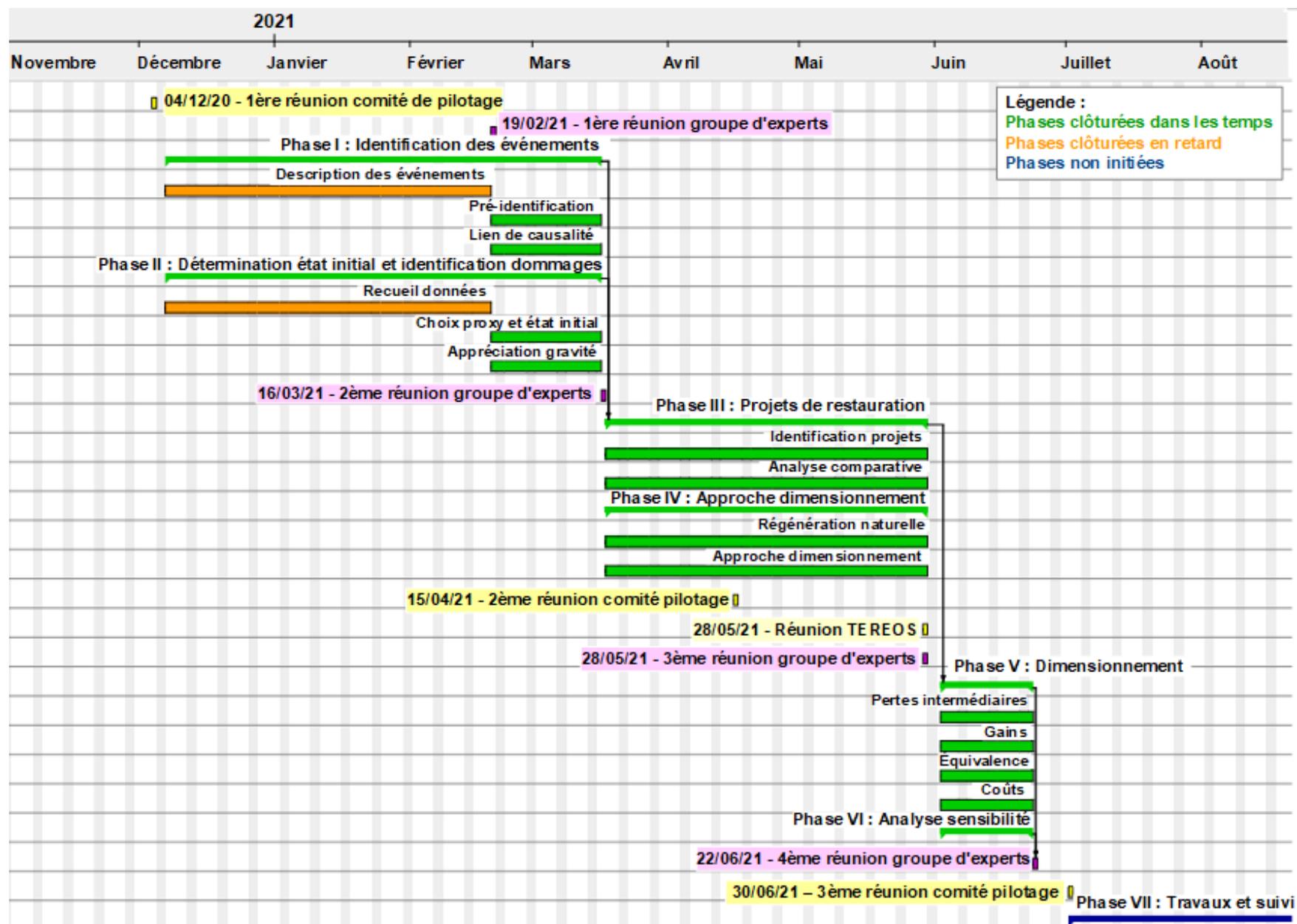


Figure 3 : Planification de la procédure (Sur Gantt Project)

## II - 1.2. Préparation des réunions et suivi des travaux

Une des missions de la DREAL, en tant qu'animatrice, a été de préparer les réunions du groupe d'experts. Une première partie était réservée à l'exposition des résultats principaux, la validation des travaux et la clôture des phases. Puis, la suite de la procédure était exposée et notamment les méthodologies. Les échanges s'appuyaient sur des présentations, qui ont permis de décomposer le processus et de détailler les principaux points à aborder. Cela a été d'autant plus important que les réunions ont été organisées en visio-conférences. Le temps théorique accordé à chacune d'elles était de deux heures. Hors, souvent, elles devaient être prolongées pour permettre d'étudier tous les éléments.

Le suivi de la procédure a été possible grâce à une organisation de travail liée au contexte particulier (Crise sanitaire). Au terme de chaque réunion, la rédaction d'un compte-rendu permettait d'avoir une trace écrite des réflexions et conclusions du groupe. Pour assurer un bon échange des informations et mettre à disposition tous les éléments utiles, le groupe d'experts disposait d'un espace personnalisé sur la plateforme Osmose (*voir annexe 6*). Des dossiers ont été dédiés aux documents méthodologiques, aux données documentaires, aux supports des réunions ainsi qu'aux comptes-rendus et aux documents de travaux rédigés par les membres. Afin de respecter les délais fixés, la DREAL a souvent été amenée à relancer les membres du groupe d'experts afin qu'ils transmettent les informations dont ils disposaient ou les travaux réalisés. Pour rappeler les missions, un premier mail était rédigé à la suite de chaque réunion, puis un second une dizaine de jours avant la séance suivante. Ces différentes actions ont été réparties entre l'Adjoint du SEN et moi-même.

Les réunions du comité de pilotage étaient animées par les membres de la Préfecture. La DREAL y participait comme porte-parole du groupe d'experts en présentant notamment les conclusions des réflexions et en exposant les remarques des spécialistes, sans entrer dans les détails techniques pour la compréhension de chaque participant. Ces réunions présentaient un fort enjeu, puisqu'elles permettaient de s'adresser directement à l'entreprise responsable de l'accident et au Préfet.

## II - 2. Identification de l'événement et détermination des dommages

### II - 2.1. Identification de l'événement

Les rapports d'accident (*BURGEAP, 2020*) et d'incident ICPE (*CGDD, 2020*), et des constats des divers services et opérateurs à disposition ont permis de décrire l'événement à l'origine des dommages. Le groupe d'experts a analysé la possibilité d'autres sources de pollutions durant la période concernée. Hors, les rejets de la station d'épuration sont réguliers depuis des années, n'ont jamais impacté la faune piscicole. D'autres incidents ont eu lieu, mais ont été considérés comme minoritaires. Le déversement des eaux du bassin est identifié comme seul événement majeur ayant provoqué une pollution organique dans l'Escaut et des dommages environnementaux.

De nombreux compartiments ont été analysés : les sols, les eaux en qualité et en quantité, les espèces protégées et leurs habitats, et les services écologiques associés. Une potentielle perturbation des cortèges floristiques dans le périmètre immédiat a été considérée comme problématique secondaire. La disponibilité de la ressource en eau n'a pas été impactée et les données de suivi montrent un retour à des valeurs normales ou proches pour la qualité physico-chimique, à savoir la concentration en O<sub>2</sub> dissous et la DCO, en quelques jours. Les espèces piscicoles ont subi des impacts majeurs sur la richesse spécifique et l'abondance. De plus, un déséquilibre des milieux a été mis en évidence par

des données issues des pêches de connaissance. Les espèces piscivores aviaires ont été affectées par le biais de la chaîne alimentaire. D'autres espèces ont potentiellement pu être perturbées, mais par manque de données, les dommages potentiels ne peuvent être mesurables. La suite de la procédure a donc été ciblée sur les espèces et les habitats.

La causalité entre l'événement et la pollution observée s'est établie à partir du suivi piscicole 2020 de l'Office Français de la Biodiversité (OFB), mettant en évidence une perte de diversité de 50% et une perte du nombre d'individus de 90% ; divers documents fournis par la Fédération Départementale pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique du Nord (FDPPMA59) reprenant les données de pêche disponibles et synthétisant les témoignages de promeneurs le long de l'Escaut ; et enfin un document des Voies Navigables de France (VNF) récapitulant des interventions du 10 au 23 avril 2020. Les constatations faites sur un linéaire d'environ soixante kilomètres, permettent de conclure à l'existence d'un lien direct entre le déversement du volume d'eaux chargées en pollution organique, l'asphyxie des espèces et des milieux aquatiques causée par la DCO, les mortalités piscicoles constatées supérieures à dix tonnes sur le linéaire français et la cinématique de déplacement du bouchon de pollution avec les constats de mortalité tout au long du linéaire.

## II - 2.2. Détermination de l'état initial et identification précise des dommages

La méthodologie permet de retenir cinq unités de référence sur lesquelles s'appuyer pour déterminer la gravité des dommages. L'unité principale retenue concernait les espèces piscicoles, dans sa globalité, en termes de richesse spécifique, d'abondance, de pertes de stock, de non renouvellement. Une unité secondaire portait sur les espèces aviaires, notamment piscivores, du fait de la perturbation directe de la chaîne alimentaire de ces espèces. Enfin, le groupe s'est penché sur d'autres possibilités comme les amphibiens, la couleuvre à collier, la loutre, le castor, dont les habitats sont en lien avec les directives. L'établissement de leur état initial étant difficile, ces possibilités ont été retenues comme ayant subi des impacts potentiels non quantifiables. Dans le cadre de cette procédure, seules deux unités de référence sont retenues.

L'état initial de l'unité piscicole a été déterminé en appliquant la formule de Léger-Huet et Arrignon sur le canal (*Courtoisier & Gaubert, 2014 ; Huet, 1949*). Celle-ci donne une estimation de la productivité piscicole annuelle théorique sur un cours d'eau selon différentes hypothèses (*voir annexe 7*). Le stock piscicole, c'est-à-dire la quantité piscicole, est estimé comme étant le double de la productivité. Avant la pollution, la masse de poissons présents dans l'Escaut a été estimée à 47,1 tonnes. Pour les espèces aviaires, ne disposant pas de référentiel chiffré ou d'outils, l'état initial n'a pu être déterminé précisément.

L'appréciation de la nature et de la gravité des dommages ont été faites par rapport aux unités définies précédemment. La gravité a été évaluée de manière binaire par cinq critères tirés de la méthodologie (*Gaubert & Hubert, 2018*) : la durabilité de l'impact, son intensité, son étendue, sa proportion, l'existence d'un enjeu majeur de conservation. Un sixième critère a été ajouté correspondant à un facteur aggravant par concomitance entre les dommages et la période de reproduction des espèces piscicoles et aviaires. L'analyse du groupe est détaillée dans l'annexe 8. Sur les deux unités de référence, le dommage a été retenu comme grave.

Au terme de cette analyse, le groupe a préconisé la mise en place de projets de restauration portant sur des milieux et des habitats, avec un complément par des mesures de suivi et de gestion. La légitimité de la procédure à l'encontre de TEREOS France à la suite de la pollution organique grave de l'Escaut est justifiée.

## II - 3. Analyse et dimensionnements des projets potentiels

### II - 3.1 Identification et analyse des projets potentiels de restauration

Dans le cas de l'Escaut, après la pollution, un retour à l'état initial par la seule résilience du milieu est impossible dans une temporalité acceptable. Il convient alors de mettre en place une combinaison de mesures de réparation complémentaire et compensatoire.

Le bureau d'études a rédigé une étude comprenant des orientations générales permettant de favoriser la régénération naturelle de l'Escaut après les dommages écologiques subis. Celles-ci ont été présentées dans un rapport (*BURGEAP, 22/03/2021*) et ont été exposées au comité en avril 2021. Cette « stratégie évolutive » était centrée uniquement sur la faune piscicole, dont la mesure principale était un rempoissonnement, avec une phase initiale pour la réparation et une compensatoire pour pallier aux pertes intermédiaires. L'objectif était de reconstituer rapidement le stock piscicole, en nombre et en diversité, pour retrouver l'état initial ou de s'en approcher. En cas de persistance du déficit démontré par un suivi, la proposition était la création de zones de frayères dans l'Escaut.

Les experts, qui ont eu pour rôle d'analyser cette proposition, n'étaient pas convaincus de la pertinence des mesures. En effet, les actions de rempoissonnement sont généralement utilisées pour les activités de pêche et non pour permettre une amélioration de la restauration piscicole. L'aspect diversité ne pouvait être respecté, car seules cinq espèces sont citées dans le rapport contre vingt-cinq recensées dans l'Escaut. En sus, certaines ne sont pas disponibles en aquaculture et les individus provenant d'élevages présentent une survie, un taux de croissance, une aptitude à la reproduction et une diversité génétique inférieurs aux espèces naturelles (*Araki & Schmid, 2010*). De plus, un questionnement s'est posé vis-à-vis de la quantité. En effet, les pertes comptabilisées de dix tonnes étaient moindres que les pertes réelles et les individus élevés auraient eu une mortalité plus importante dans le milieu naturel. Enfin, les mesures proposées sont centrées sur le canal de l'Escaut, hors des actions sur des annexes hydrauliques à proximité peuvent aussi avoir un effet bénéfique sur les cours d'eau adjacents.

En parallèle, le groupe d'experts avait aussi préparé une réflexion concernant des projets potentiels. Des recherches sur les taux et rythme de régénération des milieux après la mise en place de mesures avaient permis de prioriser certains types d'actions en fonction des retours d'expérience. Les restaurations hydromorphologiques, reconnexion et restaurations de bras et restaurations de zones humides présentent de bons résultats à la fois sur les populations piscicoles mais aussi sur d'autres espèces dépendant de milieux aquatiques. Il est estimé que la régénération de la capacité de reproduction piscicole à la suite d'opérations de restauration écologique de milieux aquatiques ou humides nécessite sept à huit années pour atteindre un optimum. Une inversion de la priorité des mesures semblait être une solution convenable pour satisfaire chaque partie. Le groupe d'experts soutient que des mesures pérennes et durables, ayant des effets visibles dans le temps, sont préférables à des mesures sur du court terme. Il convient d'agir sur les habitats, pour permettre un repeuplement naturel des espèces.

Afin de développer une liste de sites potentiels favorables à l'implantation des mesures, plusieurs prospections ont été organisées. Celles en mars, avec la FDPPMA59, ont permis de repérer une dizaine de zones sur le linéaire de l'Escaut (*voir la figure 4*). Les actions sur les habitats sont bénéfiques aussi bien pour les espèces piscicoles que pour les autres espèces dépendantes du biotope, puisqu'il s'agit de restauration du milieu aquatique avec aménagement de zones humides et implantation de végétations.

Gestion de la mise en oeuvre d'une procédure de responsabilité environnementale pour la restauration écologique de l'Escaut

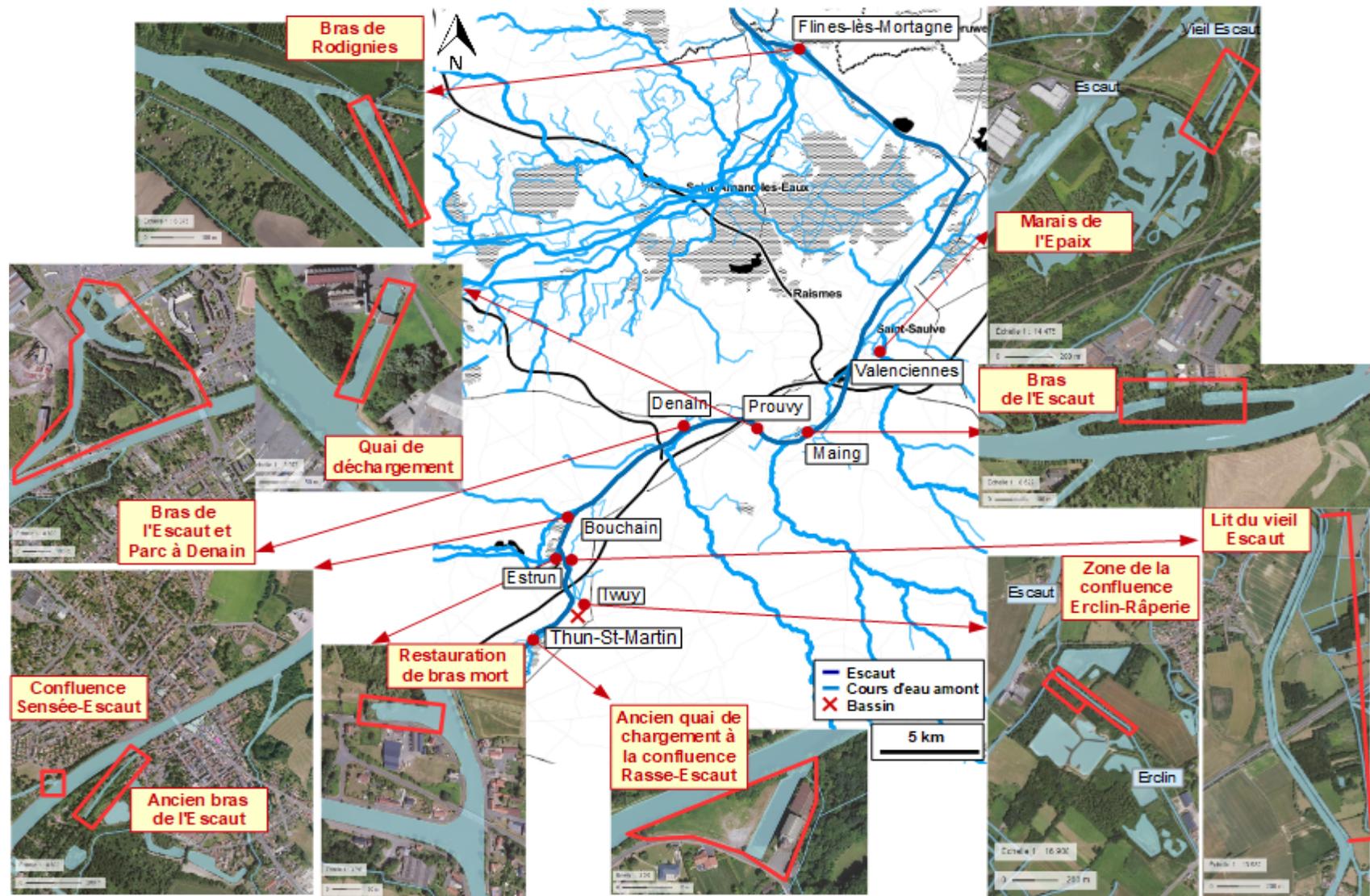


Figure 4 : Localisation des sites identifiés par le groupe d'experts pour la restauration écologique de l'Escaut (Source : OpenStreetMaps avec réseau hydrographique et Géoportail photographies aériennes)

## II - 3.2. Dimensionnement des projets

Le guide propose plusieurs méthodes pour le dimensionnement des projets (*Gaubert & Hubert, 2012*). L'annexe 9 regroupe les différentes options, leur champ d'application et leur raisonnement. Bien que toutes les méthodes soient fonctionnelles, il est conseillé de privilégier celles par équivalence, à savoir la REA ou la HEA. En effet, elles sont les plus adaptées pour une réparation en nature du milieu. La réflexion autour de leur application a été une partie importante de ce stage, afin de présenter un argumentaire robuste et juste.

Le groupe a retenu la méthode par équivalence ressources-ressources. Elle permet la compensation par des ressources de même qualité et de même type que celles perdues ou endommagées. Le choix de la ressource pour réaliser le dimensionnement s'est porté sur l'unité de référence piscicole.

Le travail de dimensionnement, basé sur le guide LRE, m'a été confié. La méthodologie proposée permettait de calculer uniquement le temps nécessaire pour atteindre l'optimum et donc la compensation des ressources. Cependant, cette valeur seule n'était pas suffisante pour se rendre compte de l'ampleur des projets. Une réflexion a donc été menée afin d'intégrer une estimation de la surface à restaurer. Pour cela, une évolution annuelle des ressources en fonction de la productivité piscicole des milieux par surface a été intégrée à la méthodologie initiale. Celle-ci a été calculée par le biais de deux types de données, à la fois théorique avec la formule de Léger-Huet et Arrignon (*Courtoisier & Gaubert, 2014 ; Huet, 1949*) et expérimentale avec des valeurs de retours d'expérience. (*Voir annexe 10*)

Les résultats exposés dans le tableau 2, permettent d'avoir une idée générale de la surface à restaurer et du temps nécessaire avant d'atteindre la compensation à partir du dommage. Ce temps intègre à la fois le temps des études et des travaux, environ trois ans ; et le temps d'attente de l'optimum des mesures, soit environ sept années. L'analyse de sensibilité a été faite au niveau de ces deux paramètres afin de trouver une combinaison qui soit la plus acceptable. Les deux types de données utilisées donnent un même ordre de grandeur. Cependant, les résultats sont plus optimistes pour les retours d'expérience. Pour la suite de la procédure, nous avons retenu les données les plus pessimistes, à savoir celles théoriques.

Tableau 2 : Dimensionnement du temps et de la surface nécessaire pour l'atteinte de la compensation des projets potentiels

Données	Temps pour compensation	Surface à restaurer
Théorique : formule de Léger-Huet et Arrignon	10 à 11 ans	10 hectares
Expérimentale : retours d'expérience		6,8 hectares

## III - Mission d'un chef de projet : résultats obtenus, analyses et perspectives

### III - 1. Projets de restauration

#### III - 1.1. Prescriptions de l'arrêté préfectoral pour la restauration des habitats

L'objectif des projets est de restaurer les milieux aquatiques et humides connectés, comprenant une surface de dix hectares d'habitats favorables et fonctionnels pour la reproduction piscicole et accessible depuis l'Escaut. Cela permettra une recolonisation équilibrée des populations piscicoles, tout au long du linéaire du cours d'eau, et une amélioration de la capacité de régénération naturelle du cours d'eau et de ses affluents. Il a été convenu d'imposer deux sites et de laisser le choix à TEREOS France pour un ou plusieurs autres parmi la liste proposée ou ailleurs, afin de satisfaire les exigences. Des visites ont de nouveau été effectuées, en juin et en juillet, sur les sites retenus par le groupe d'experts comme présentant un bon potentiel. L'annexe 11 présente une description des aménagements avec le niveau d'intérêt des projets.

En amont, le groupe impose une restauration de la continuité écologique entre l'Erclin et l'Escaut, une restauration hydromorphologique au niveau de la confluence de l'Erclin et de la Râperie avec une restauration d'un linéaire inondable à la périphérie d'une prairie humide. Ce projet, bien que présentant un niveau d'intérêt moyen, permet à TEREOS France de démontrer leur bonne volonté et ainsi valoriser leur image, puisque celui-ci est situé à proximité immédiate du bassin. En aval, près de la frontière belge, il est demandé une restauration du bras de Rodignies et un aménagement d'une zone humide avec un linéaire inondable propice à la reproduction. Ce projet permet un rétablissement de la continuité écologique avec le Jard s'écoulant en Belgique.

Ces deux projets ne permettant pas d'obtenir une surface de dix hectares, l'arrêté prévoit le choix d'au moins un autre site. Trois ont été identifiés par le groupe d'experts comme un fort potentiel qui permettent une répartition sur le linéaire, voir la figure à la page suivante. Pour vérifier le temps de compensation, la surface à restaurer et l'estimation des coûts des projets, deux regroupements ont été simulés, voir tableau 3. Les aménagements prévus pour ces projets ainsi que leurs coûts sont détaillés dans l'annexe 11, et proviennent des données recueillies par les Agences de l'eau.

Tableau 3 : Estimations des surfaces et des coûts des aménagements des projets potentiels

Application	Surface totale	Estimation des coûts
Erclin ; Marais de l'Epaix ; Rodignies	16,4 ha	830 000 €
Erclin ; Confluence Sensée-Escaut ; Bras à Maing ; Rodignies	11,6 ha	904 000 €

Une estimation d'un million d'euros a été retenue pour la réalisation des projets. En comparaison, le groupe a étudié la possibilité d'une approche par valeur proposée dans la méthodologie. Par application d'une formule permettant l'évaluation d'un dommage écologique, voir annexe 12, le coût revenait à 21 millions d'euros (*Courtoisier & Gaubert, 2014 ; Nihouarm, 2007*).

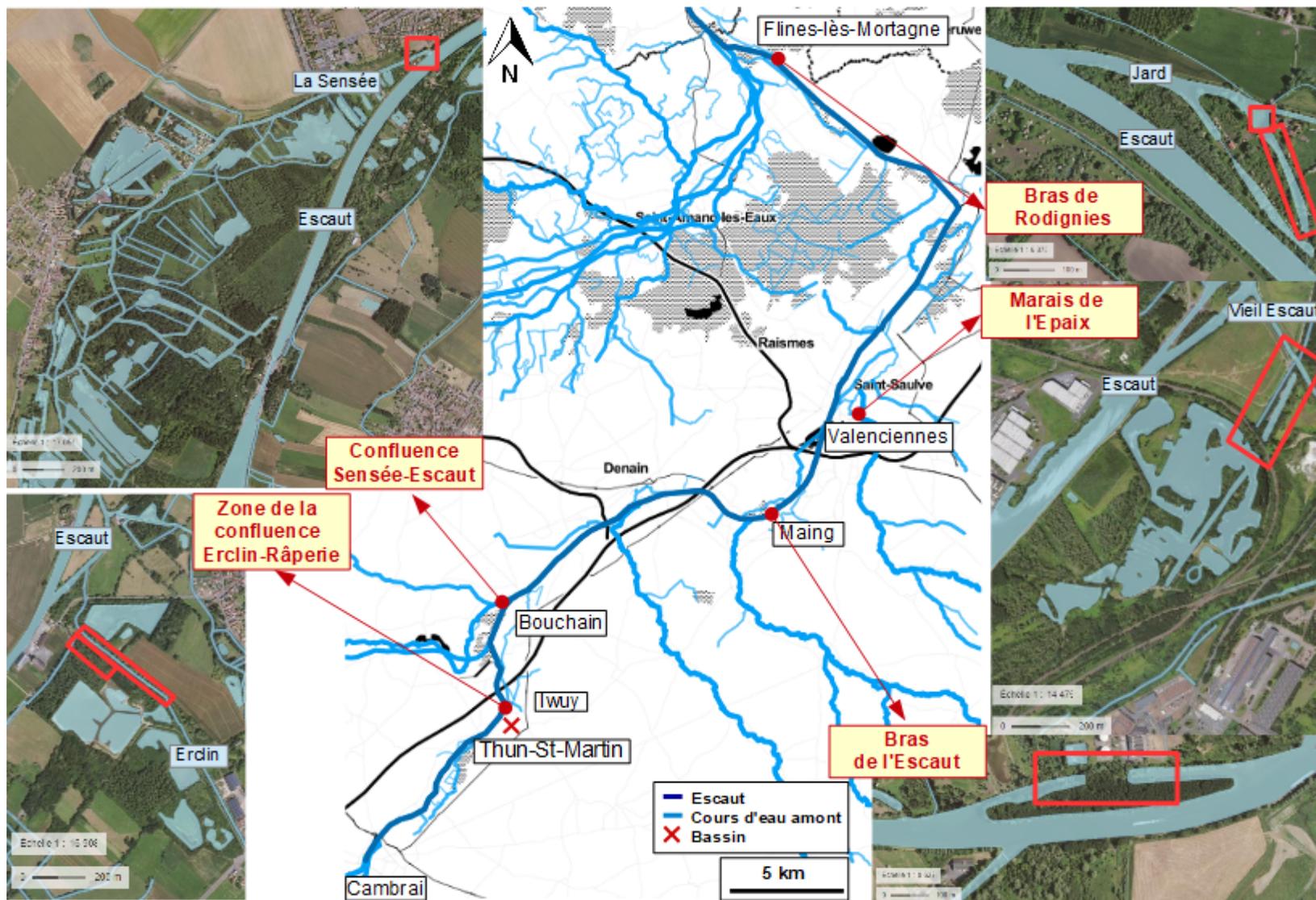


Figure 5 : Localisation des sites présentant un bon potentiel pour la restauration écologique de l'Escaut (Source : OpenStreetMaps avec réseau hydrographique et Géoportail photographies aériennes)

### III - 1.2. Modalités d'actions concernant le déséquilibre du milieu

Depuis 2015, les Gobies à taches noires sont observés dans les cours d'eau du bassin Artois-Picardie, notamment l'Escaut (*Agence Française pour la Biodiversité, 2017*). Cette espèce est considérée comme exotique envahissante, c'est-à-dire non originaire du milieu et dont le développement a pour conséquence des impacts négatifs sur l'écologie, en interférant avec l'écosystème, les habitats et les espèces inféodées au milieu.

Lors de la pêche de connaissances de l'OFB en octobre 2020, un nombre important de Gobies a été recensé, mettant en évidence un déséquilibre du milieu, après l'événement d'avril. Ayant causé une mortalité importante de toutes les espèces piscicoles, le risque de colonisation accrue du milieu par les Gobies est important, de part leur spécificité et ne rencontrant que très peu de concurrence. En alternance avec les pêches de connaissances, l'arrêté complémentaire du 17 juin 2020 impose à TEREOS France la réalisation de pêches de suivis. Si au terme de celles-ci, prévu à la fin de l'été 2021, le déséquilibre s'avère confirmé, alors la société devra proposer un plan d'action pour lutter contre cette menace.

Le groupe de travail a réfléchi à plusieurs options sans toutefois en imposer. Celles-ci étant un lâcher de prédateurs, comme le Sandre ; la mise en place d'actions sur le milieu pour limiter son installation en créant des zones naturelles, favorables aux autres espèces, et supprimer celles artificielles, propices à son implantation ; et la contribution à des programmes de recherches de luttés contre cette espèce exotique envahissante.

## III - 2. Analyse des risques de dérive et sortie du cadre

### III - 2.1. Mesures de restauration

La position du groupe d'experts a été particulière de part leur rôle de vérificateur et de conseiller. D'abord, les mesures proposées par TEREOS France ont été contrôlées, notamment leur capacité à compenser les dommages causés. Étant jugées insuffisantes, le groupe en a conseillé d'autres, permettant à la fois une restauration du milieu tout en restant acceptable pour la sucrerie. Un risque subsiste, car selon les retours d'expériences sur ce type d'actions, les résultats sont très variables (*Vaucher, 2017*).

Le dimensionnement se base sur des modélisations d'évolution piscicole qui peuvent être discutées. D'après les experts belges, les mesures sont sous-estimées. Cependant, ce dimensionnement tient compte des contraintes en termes de temps et de surface. En effet, imposer un projet sur plus de dix ans à TEREOS France semble démesuré et trouver des sites ayant une surface totale minimale de dix hectares est compliqué dans ce territoire anthropisé. Les sites potentiels identifiés par le groupe de travail se trouvant à proximité du canal de l'Escaut utilisé pour la navigation, VNF a donné des avis, et notamment concernant ceux sous sa juridiction. Le site à Flines-lès-Mortagne semble déjà être identifié pour accueillir des mesures compensatoires. Il conviendra à la société de discuter des modalités pour éviter une superposition des mesures de restauration sur un même périmètre.

Le dommage s'étendant au-delà de la frontière, des représentants belges, et notamment les wallons plus particulièrement touchés, ont été conviés dans le groupe d'experts. A de nombreuses reprises, ils ont émis le souhait que des mesures de restauration soient aussi appliquées sur leur territoire, par le biais de cette procédure. Hors celle-ci s'appuie sur la transposition française et non la directive européenne, elle perd donc sa légitimité à imposer des mesures sur un autre territoire. Cependant, afin de satisfaire les deux parties, une action sur Rodignies est imposée dont les effets pourront se diffuser au-delà de la frontière.

### III - 2.2. Acteurs impliqués dans la procédure

Certains membres du groupe de travail se sont portés parties civiles ou comme services enquêteurs dans le procès engagé par le Tribunal de Cambrai. Cela aurait pu présenter un conflit d'intérêts entre les différentes parties. Cependant, la volonté du Préfet et de la DREAL a été de mettre en place une transparence. Bien qu'invitée à participer aux travaux du groupe, TEREOS France a décliné l'offre. Cela a permis la mise en place d'un jeu d'acteurs au départ dans l'opposition à la démarche, puisque le bureau d'études avait de son côté débuté une étude en suivant le même guide méthodologique et avait réfuté certaines des conclusions du groupe lors du premier comité de pilotage. Par la suite, après l'entretien demandé à la DREAL, TEREOS France a compris l'intérêt et les bénéfices des mesures proposées par le groupe d'experts.

Cette transparence a aussi été très encouragée dans les échanges franco-belges. Étant impactés par la pollution, les belges ont fourni au groupe des données concernant leurs pêches et leurs pertes. Les belges ne disposant pas d'un guide méthodologique, la DREAL a fourni les feuilles de calcul et des notes explicatives pour les utiliser afin d'appréhender les estimations des pertes, gains et de l'équivalence.

Initialement, l'arrêté préfectoral devait être signé fin juillet, après l'avis du Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques (CODERST) se réunissant le 20 juillet. Cependant, lors du dernier comité de pilotage, le Préfet des Hauts-de-France a annoncé quitter ses fonctions à compter du 19 juillet. En raison de ce changement, la signature de l'arrêté a pris du retard. Cela pose aussi des risques sur le suivi et l'implication des services de la Préfecture concernant les projets.

### III - 2.3. Echanges avec TEREOS France

Le bureau d'études mandaté par TEREOS France a pu bénéficier d'une liberté dans leurs travaux de recherches, à savoir la rédaction du rapport d'accident et la proposition des mesures de réparation. Le but n'était pas d'imposer la vision du groupe d'experts, mais de les accompagner dans leurs réflexions en menant un travail parallèle et échanger sur les attentes de chacun. Le groupe de travail a cependant noté de nombreuses insuffisances pour évaluer l'état initial par des manques et des inexactitudes. De même, le groupe a jugé que les mesures proposées ne permettaient pas de répondre aux attentes.

La sucrerie a, dès le début, montré une volonté de coopération et de bonne volonté. Fin mai, un entretien auprès des membres de la DREAL a été sollicité, afin de discuter des données fournies durant la réunion du comité de pilotage précédente. A cette occasion, la DREAL a dû insister sur leur rôle en tant que porteur des projets avec un appui possible par un assistant à maître d'ouvrage local, et non pas juste financeur. En effet, leur imposer de garder un rôle de maîtrise d'ouvrage permet de conserver la dimension pédagogique de la procédure, en s'occupant de la réparation et du suivi dans le temps.

Afin de simplifier les démarches administratives, les projets inscrits dans l'arrêté préfectoral, entrent dans la catégorie de déclaration, sous la forme de porter à connaissance des modalités de réalisation. En s'appuyant sur la rubrique 3.3.5.0 de l'article R 214-1 du Code de l'Environnement, les opérations de restauration sont encadrées sans nécessiter d'autorisations Loi sur l'Eau. Les travaux identifiés dans le cadre de la procédure sont disponibles à l'annexe 13. De plus, certaines mesures peuvent être menées dans le cadre du Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE), mais ne peuvent se substituer aux opérations déjà prévues. La société est invitée à anticiper les actions relatives à la dérogation espèces protégées, spécifiées à l'article L.411-2 du Code de l'Environnement.

### III - 3. Perspectives du projet

#### III - 3.1. Modalités de réalisation, de suivi scientifique et de gestion des projets

L'ensemble de la procédure a été complété dans les temps. La dernière étape est la signature de l'arrêté préfectoral, qui devrait imposer à TEREOS France les mesures de restauration pour compenser les dommages liés à l'accident de leur bassin.

La sucrerie doit assurer la maîtrise d'ouvrage, le suivi scientifique et la gestion écologique des projets. La gouvernance proposée pour le suivi des mesures est décrite dans la figure suivante. Les études et les modalités de réalisation des projets de restauration seront soumises à l'avis technique d'un groupe d'experts, dont la composition indicative est décrite en annexe 14, pour ensuite être approuvées par le Préfet. TEREOS France devra mettre en place un suivi scientifique et une gestion dont les données seront vérifiées par le groupe d'experts. A minima une fois par an, un comité de pilotage réunissant les acteurs locaux impliqués dans le réseau hydrographique s'assurera du suivi de la mise en application des mesures prescrites. En cas d'insuffisance des mesures, le groupe d'experts en référera au Préfet qui pourra prendre les dispositions nécessaires. De plus, le contrôle des prescriptions et des actions réglementaires se fera par le biais des services et des opérateurs de l'Etat. Dès la fin des travaux, les sites seront mis en gestion écologique pérenne avec au moins un acteur du territoire exerçant une compétence dans le domaine de la gestion de milieux aquatiques et/ou de milieux naturels.

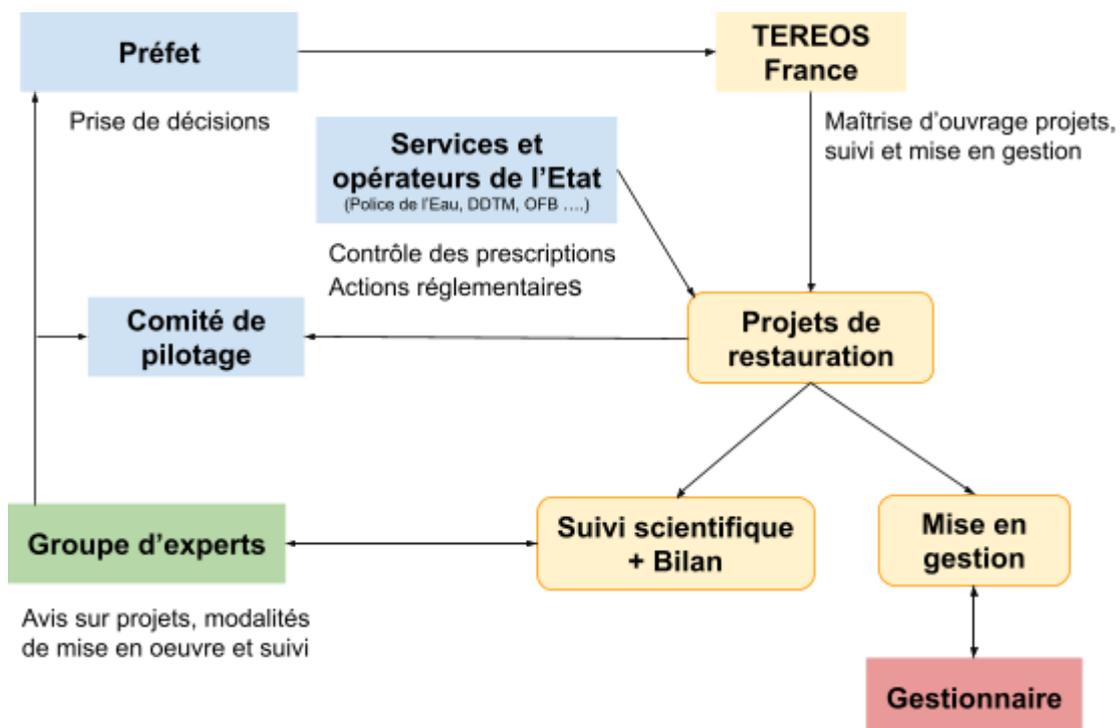


Figure 6 : Représentation de la gouvernance pour le suivi des projets de restauration

La figure 7 permet de décrire les modalités de réalisation des études, travaux et du suivi scientifique pour les projets imposés et ceux laissés en libre choix. TEREOS France aura alors trois ans pour réaliser les études et les travaux. Les mesures, nécessitant de gros travaux dans le milieu naturel, seront réalisées à la fin de l'été et en hiver. Cela permet de ne pas interférer avec les périodes de reproduction des espèces piscicoles et aviaires. Ensuite une période de sept ans est prévue pour suivre les effets des mesures sur les faunes piscicoles et aviaires, à mettre en place dès la fin des travaux.

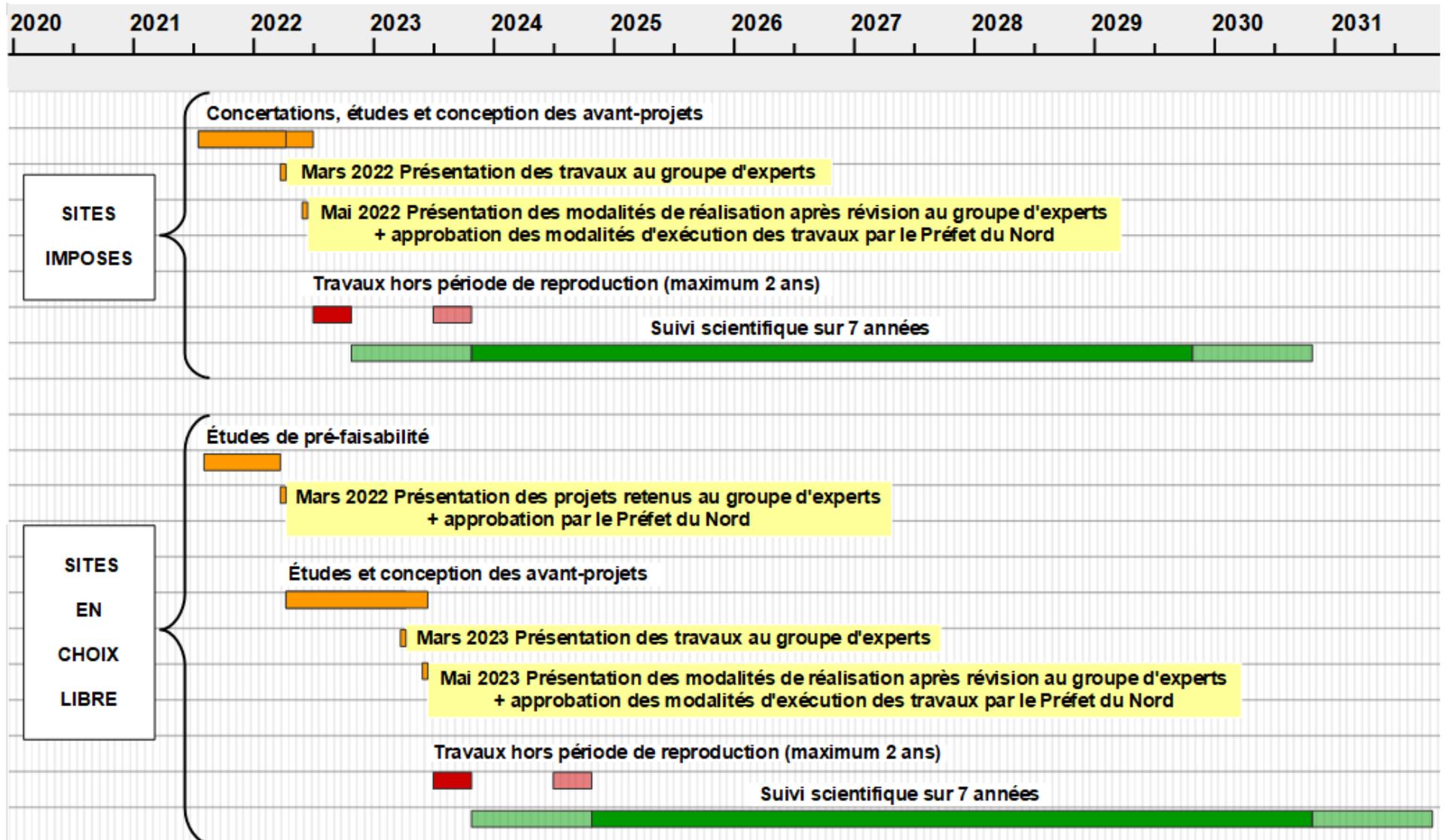


Figure 7 : Modalités de réalisation des projets de restauration (Sur Gantt Project)

Après les travaux, des suivis par pêches de connaissances seront à prévoir annuellement, selon les protocoles normalisés du suivi DCE sur quatre stations, voir annexe 15. L'évolution des populations devra être comparée à une modélisation par équivalence cohérente avec la méthodologie utilisée pour le dimensionnement. En cas de gains inférieurs aux perspectives de la modélisation, des actions de repoissonnement ciblées devront être mises en place pour soutenir la capacité de régénération. Les espèces aviaires piscivores considérées comme unité de référence secondaire ayant subi un dommage grave, mais n'ayant pas eu de quantification des dommages, seules des mesures de comptage au titre du suivi scientifique sont imposées. Dès le printemps 2022, un recensement annuel devra être appliqué pour démontrer le retour à un bon état écologique, encadré par une structure naturaliste locale comme le Groupe Ornithologique et Naturaliste (GON).

Les résultats des suivis seront présentés annuellement au groupe d'experts, et enfin au terme des sept années, seront analysés pour la réalisation d'un bilan. D'après le calcul de dimensionnement, le temps estimé pour atteindre la compensation est d'une dizaine d'années. Les mesures choisies sont pérennes dans le temps et continueront de montrer des bénéfices bien après ce temps estimé. Afin de capitaliser les données, les projets de restauration seront intégrés au site GeoMCE afin de géolocaliser les compensations environnementales, les obligations réelles environnementales et les surfaces restaurées. Des couches cartographiques et des fiches seront transmises à la Police de l'Eau et la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) du Nord. Les données de suivi scientifique seront mises à disposition de la Commission Locale de l'Eau (CLE), afin de contribuer à la disposition 10 du Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) Escaut (*voir annexe 16*), et du GON pour alimenter leurs bases de données.

### III - 3.2. Modèle pour de futures procédures

Depuis la transcription de la DRE dans la loi française en 2008, celle-ci n'a été appliquée sur le territoire que deux fois.

La première s'est appliquée à l'encontre du groupe TOTAL, sans que la procédure aboutisse. En 2019, suite à la rupture accidentelle d'un pipeline, appartenant à la société TOTAL et provoquant une pollution aux hydrocarbures à Autouillet (78) en Ile-de-France, une première procédure avait été instaurée. Des travaux de dépollution et de réhabilitation des sols, considérés comme prioritaires, ont été réalisés car étant une source possible de pollution d'autres milieux ([www.yvelines.gouv.fr](http://www.yvelines.gouv.fr)). Après quinze mois de travaux, consistant en la réparation du pipeline, l'excavation et le remplacement des terres polluées, TOTAL a clôturé le dossier relatif à la rupture de ce pipeline. Dans le cadre de la procédure de responsabilité environnementale, un suivi et une surveillance de la zone et de ses infrastructures sont imposés, sous la supervision des services de l'Etat. De plus, la zone du sinistre sera inscrite dans les plans d'urbanisme de la commune, afin de garder en mémoire l'existence de la pollution. ([www.tv78.com](http://www.tv78.com))

L'objectif de notre procédure était, dans un premier temps, de pouvoir la compléter sans entrer en contentieux. Maintenant, le but est de se servir de cette application comme modèle pour d'autres procédures. Dans cette optique, la procédure et les mesures ont été présentées en juillet au CODERST du Nord, qui a donné un avis favorable au projet. De plus, elles seront présentées au Bureau d'Analyse des risques et Pollutions Industriels (BARPI) afin de donner de la visibilité à cette nouvelle procédure mise en place et aboutissant pour la première fois sur le territoire, le tout sous la supervision de la Direction générale de la Prévention des Risques du Ministère de la Transition Écologique en octobre.

## Conclusion générale

La responsabilité environnementale est codifiée par la loi française dans la Charte de l'Environnement et le Code de l'Environnement. Celle-ci prévoit qu'en cas de dommages environnementaux, l'exploitant à l'origine doit réparer le milieu par le biais de mesures de restauration écologique. Le déversement accidentel d'eaux riches en matières organiques dans l'Escaut, de la société TEREOS France, répond aux critères permettant la mise en place d'une telle procédure. Ce mémoire traite de la gestion de la mise en œuvre de la procédure de responsabilité environnementale pour la restauration écologique de l'Escaut. Sous la supervision du Préfet des Hauts-de-France, le service Eau et Nature de la DREAL Hauts-de-France a encadré le projet. Les objectifs ont été de définir des mesures de restauration pour accélérer la résilience du milieu par des actions prioritaires sur la restauration d'habitats favorables à la reproduction piscicole et accessibles aux espèces depuis l'Escaut.

Cette immersion dans les services de la DREAL, m'a permis de percevoir une partie des missions des services de l'Etat dans les domaines de l'environnement et de l'eau, mais aussi de la politique mise en place sur le territoire. Ce stage de fin d'études a été l'occasion de montrer mon autonomie pour la préparation des réunions, mais aussi dans certaines phases de la procédure, notamment le dimensionnement. Les travaux qui m'ont été délégués ont concerné l'estimation de la productivité et du stock piscicole avant dommages, des recherches concernant la régénération naturelle des milieux, les taux et rythme de régénération des milieux après la mise en place de mesures, une évaluation chiffrée des dommages écologiques, le calcul de dimensionnement pour déterminer la surface et le temps nécessaire à la restauration et enfin une estimation des coûts totaux des mesures de restauration. J'ai pu m'appuyer sur mon tuteur et sur le Directeur de la FDPPMA59 durant l'avancement de ces projets. Le groupe de travail a ensuite validé les différents éléments.

La mise en œuvre de la procédure de responsabilité environnementale s'est déroulée dans le temps imparti de la programmation initiale. Les conclusions des travaux du groupe d'experts ont conduit à la rédaction d'un arrêté préfectoral imposant la restauration de milieux aquatiques et humides connectés, comprenant une surface de dix hectares d'habitats favorables et fonctionnels pour la reproduction piscicole et accessible depuis l'Escaut. Deux sites sont imposés pour accueillir des mesures, la société aura à en proposer un ou plusieurs autres afin d'atteindre la surface. Une durée de trois ans est prévue pour la réalisation des études et des travaux. Ensuite le suivi scientifique sur sept ans permettra de vérifier le bon fonctionnement des mesures. Au total, TEREOS France sera engagée sur une période d'une dizaine d'années.

La DREAL souhaite par la suite réaliser une capitalisation des démarches réalisées lors de la procédure. Depuis la transcription de la DRE dans la loi française, ce n'est que la seconde fois qu'elle a été mise en application. Ce cas sur la pollution de l'Escaut est le premier permettant d'aboutir à des mesures de restauration efficaces.

Cette action LRE montre également qu'il est possible d'articuler des suites administratives et des suites judiciaires, avec une temporalité rapide pour la procédure administrative. Les récentes évolutions pour les suites judiciaires avec la création de la Convention Judiciaire d'Intérêt Public (CJIP) pourraient s'appliquer à TEREOS France. Le Parquet pourrait alors réutiliser les travaux du groupe d'experts mis en place dans le cadre de la LRE pour alimenter un CJIP imposé à la sucrerie en alternative à un procès en correctionnelle, la pollution d'un milieu naturel étant un délit.

## Bibliographie

### Études et rapports :

Agence Française pour la Biodiversité, Direction Régionale Grand-Est (Juin 2017) *Les gobies d'origine Ponto-Caspienne en France : détermination, biologie-écologie, répartition, expansion, impact écologique et éléments de gestion. Synthèse des connaissances 10 ans après les premières observations dans les rivières du Nord-Est de la France.*

Araki, H. & Schmid, C. (2010) *Is hatchery stocking a help or harm ?* Aquaculture 308 S2-S11.

BURGEAP (29 octobre 2020) et (01 mars 2021) *Étude d'impact environnemental et sanitaire suite à la rupture de digue d'un bassin de décantation. Arrêté Préfectoral de prescriptions complémentaires du 17/06/2020, Articles 2 et 3.* Pour TEREOS France.

BURGEAP (22 mars 2021) *Restauration de l'Escaut suite au déversement accidentel d'eau de bassin.* Pour TEREOS France.

CGDD (Décembre 2020) *Rupture d'une digue d'un bassin de lagunage de la sucrerie Tereos le 9 avril 2020 à Thun-Saint-Martin (59) et pollution de l'Escaut.*

Commission européenne (2000) *Livre blanc sur la responsabilité environnementale. COM 66 (2000) final. Journal officiel des Communautés européennes.*

Nihouarn A. (2007). *Évaluation des dommages aux milieux aquatiques. Réflexions pour une nouvelle approche prenant en compte le dommage écologique.* ONEMA. 5 p.

REMEDE (2007) *Toolkit for Performing Resource Equivalency Analysis to Assess and Scale Environmental Damage in the EU.*

Huet M. (1949) *Appréciation de la valeur piscicole des eaux douces.* Ministère de l'Agriculture. Administration des Eaux et Forêts.

Vaucher, J. (Juillet 2017) *Suivi des frayères à brochets restaurées sur la Saône et l'Azergues aval.* Fédération du Rhône et de la Métropole de Lyon pour la pêche et la Protection du Milieu Aquatique.

### Guides méthodologiques :

Bas, A. & Gaubert, H. (2010). *La directive « Responsabilité Environnementale » et ses méthodes d'équivalence.* CGDD. Paris, Ministère de l'écologie. 172 p.

Courtoisier, P. & Gaubert, H. (2014). *Analyse d'une méthode d'évaluation d'un dommage environnemental : la méthode ressource-ressource européenne.* CGDD. Paris, Ministère de l'écologie. 34 p.

Gaubert, H. & Hubert, S. (2012). *La loi responsabilité environnementale et ses méthodes d'équivalence. Guide méthodologique.* CGDD & CETE. Paris, Ministère de l'écologie. 128 p.

Gaubert, H. & Hubert, S. (2018). *Comment réparer des dommages écologiques graves ?* CGDD & CEREMA. Paris, Ministère de la transition écologique. 87 p.

## Textes officiels :

43 CFR Part 11 - Natural Resource Damage Assessment | CFR | US Law | LII / Legal Information Institute [Consulté le 05 juillet 2021].

<https://www.law.cornell.edu/cfr/text/43/part-11>

Code de l'Environnement [Consulté le 22 juin 2021].

- Article L.160-1 et suivants du Code de l'Environnement  
[https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section\\_lc/LEGITEXT000006074220/LEGISCTA000019279173/2021-07-26/#LEGISCTA000019280495](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006074220/LEGISCTA000019279173/2021-07-26/#LEGISCTA000019280495)
- Arrêté du 30 juin 2020 définissant les travaux de restauration des fonctionnalités naturelles de milieux aquatiques relevant de la rubrique 3.3.5.0 de la nomenclature annoncée à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement. [Consulté le 22 juin 2021].  
<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042071198>
- Article L.411-2 du Code de l'Environnement  
[https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section\\_lc/LEGITEXT000006074220/LEGISCTA000006176521/2021-07-26/?anchor=LEGIARTI000033034252#LEGIARTI000033034252](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006074220/LEGISCTA000006176521/2021-07-26/?anchor=LEGIARTI000033034252#LEGIARTI000033034252)

Décret n°2009-468 du 23 avril 2009 relatif à la prévention et à la réparation de certains dommages causés à l'environnement. [Consulté le 22 juin 2021].

<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000020553030>

Directive 1979/409/CEE du Conseil, 25 avril 1979, concernant la conservation des oiseaux sauvages. 31979L0409 - EN - EUR-Lex. [Consulté le 22 juin 2021].

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A31979L0409>

Directive 1992/43/CEE du Conseil, 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore sauvages. 31992L0043 - FR. [Consulté le 22 juin 2021].

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:31992L0043>

Directive 2000/60/CE du Parlement Européen et Conseil, 23 octobre 2000, établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. 32000L0060 - FR. [Consulté le 22 juin 2021].

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32000L0060>

Directive 2004/35/CE du Parlement Européen et du Conseil du 21 avril 2004 sur la responsabilité environnementale en ce qui concerne la prévention et la réparation des dommages environnementaux. [Consulté le 22 juin 2021].

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0035&from=en>

Loi constitutionnelle n°2005-205 du 1er mars 2005 relative à la Constitution / Charte de l'environnement. [Consulté le 22 juin 2021].

<https://www.legifrance.gouv.fr/contenu/menu/droit-national-en-vigueur/constitution/charte-de-l-environnement>

Loi n°2008-757 du 1er août 2008 relative à la responsabilité environnementale et à diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement. [Consulté le 22 juin 2021]. <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000019277729>

## Webographie

### Sites internet :

Communiqué – Tereos, évolution de la situation suite à la fuite d'eau sur le site d'Escaudœuvres (59) - Tereos [Consulté le 22 juin 2021]

<https://tereos.com/fr/actualites/communiqu%C3%A9-tereos-%C3%A9volution-de-la-situation-suite-%C3%A0-la-fuite-d'eau-sur-le-site-descaudoevres-59/>

Ce communiqué de TEREOS France du 23 avril 2020 présente la situation suite à la fuite du bassin d'Iwuy du 9 au 10 avril 2020.

DREAL Hauts-de-France [Consulté le 22 juin 2021].

<https://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>

Il s'agit du site officiel de la DREAL Hauts-de-France.

Reporterre, le quotidien de l'écologie. Dans le Nord, un accident industriel a tué toute vie dans le fleuve l'Escaut [Consulté le 22 juin 2021].

<https://reporterre.net/Dans-le-Nord-un-accident-industriel-a-tue-toute-vie-dans-le-fleuve-l-Escaut>

Cet article du 12 mai 2020 décrit les effets de l'accident le long de l'Escaut en France et en Belgique.

Rupture du pipeline Ile-de-France / Actualités / Accueil - Les services de l'État dans les Yvelines [Consulté le 22 juin 2021]

<https://www.yvelines.gouv.fr/Actualites/Rupture-du-pipeline-Ile-de-France>

Les événements liés à la mise en place d'une procédure de responsabilité environnementale après la rupture d'un pipeline dans les Yvelines sont présentés.

Services de l'État dans le Nord. Restauration écologique de l'Escaut [Consulté le 23 juin 2021].

<https://www.nord.gouv.fr/Politiques-publiques/Prevention-des-risques-naturels-technologiques-et-miniers/Informations-generales-sur-les-risques/La-prevention-des-risques/Prevenir-les-risques-technologiques/Installations-classees-pour-la-protection-de-l-environnement-ICPE/Restauration-ecologique-de-l-Escaut>

Site officiel de la Préfecture du Nord qui présente les détails des trois réunions du comité de pilotage à la restauration écologique de l'Escaut.

Yvelines | Après la rupture du pipeline Total en 2019, le chantier d'Autouillet est terminé [Consulté le 08 juillet 2021]

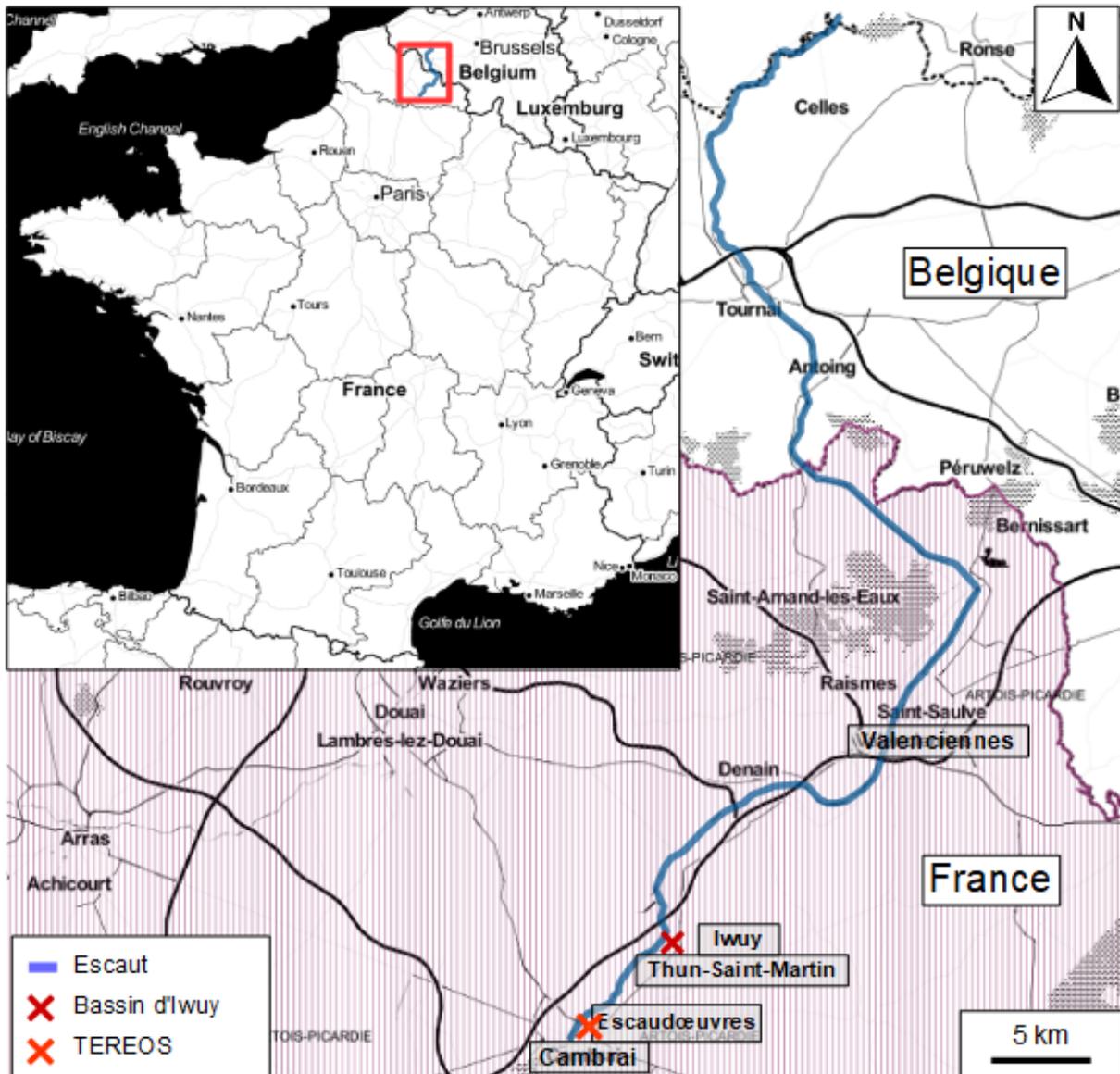
<https://www.tv78.com/yvelines-apres-rupture-pipeline-total-2019-chantier-dautouillet-termine/>

Ce reportage, du 26 novembre 2020, donne les conclusions de la procédure.

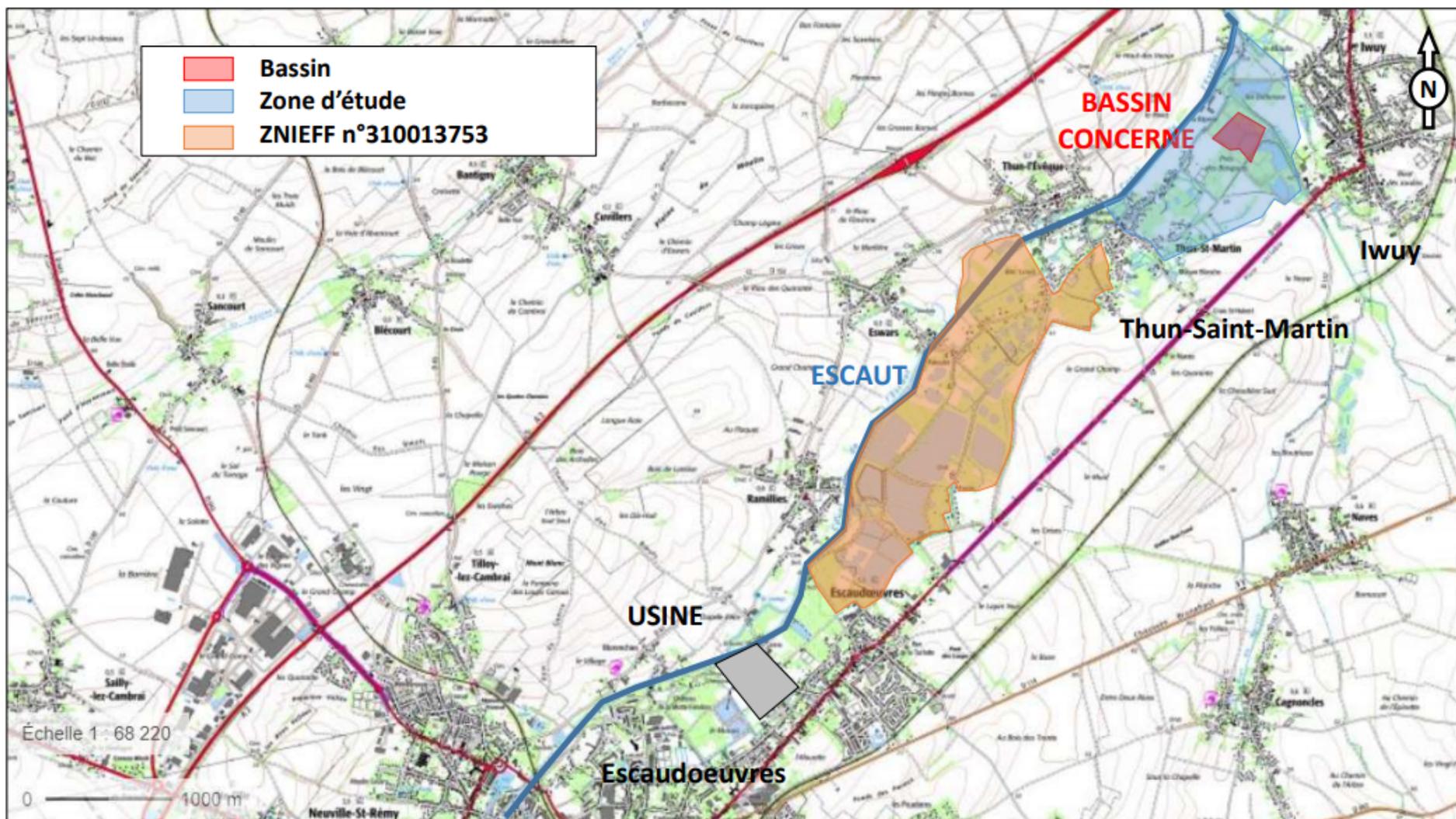
## Liste des annexes

Annexe 1 : Localisation du canal de l'Escaut et du bassin d'Iwuy en France (Source : OpenStreetMaps)	38
Annexe 2 : Localisation de l'usine et du bassin (Source : BURGEAP, 2020)	39
Annexe 3 : Extrait du rapport d'études d'impact du 29/10/2020, présentant la qualité de l'eau dans le bassin d'Iwuy après le déversement (Source : BURGEAP, 2020)	40
Annexe 4 : Tracé de l'Escaut en France, en Belgique et aux Pays-Bas (Source : Wikipédia)	40
Annexe 5 : Liste des participants au groupe d'experts et au comité de pilotage à la restauration écologique de l'Escaut	41
Annexe 6 : Capture d'écran de l'outil Osmose, rubrique documents	43
Annexe 7 : Formule de Léger-Huet et Arrignon avec les hypothèses posées pour évaluer le stock piscicole présent initialement dans l'Escaut	44
Annexe 8 : Critères de définition de la gravité du dommage sur les unités de référence	45
Annexe 9 : Méthodes de dimensionnement des projets potentiels de restauration	46
Annexe 10 : Extrait de la note fournie au groupe d'experts pour expliquer la méthode REA et les hypothèses posées pour le dimensionnement des projets	47
Annexe 11 : Description et estimation des coûts médians hors taxes des aménagements des projets potentiels	50
Annexe 12 : Evaluation du dommage écologique avec les hypothèses posées pour le cas de la pollution de l'Escaut	50
Annexe 13 : Article 1 de l'arrêté du 30 juin 2020 relevant de la rubrique 3.3.5.0.	51
Annexe 14 : Composition indicative du groupe d'experts chargé de suivre les mesures de restauration	52
Annexe 15 : Liste des stations DCE pour le suivi scientifique piscicole	52
Annexe 16 : Extrait de la disposition 10, du 11ème programme des Agences de l'Eau, SAGE Escaut 2019-2024	53

Annexe 1 : Localisation du canal de l'Escaut et du bassin d'Iwuy en France (Source : OpenStreetMaps)



Annexe 2 : Localisation de l'usine et du bassin (Source : BURGEAP, 2020)



Annexe 3 : Extrait du rapport d'études d'impact du 29/10/2020, présentant la qualité de l'eau dans le bassin d'Iwuy après le déversement (Source : BURGEAP, 2020)

La qualité de l'eau du bassin a été mesurée par prélèvement in situ le 10 avril vers 10 h.

Les valeurs mesurées et rapportées par TEREOS sont les suivantes :

- DCO à 6 330 mg/l O<sub>2</sub>, assimilable biologiquement,
- Matière en suspension (MES) : 342 mg/l,
- Azote total : 42,7 mg/l,
- **PAS** de nitrate ou nitrite détecté, mais 19,2 mg/l d'azote ammoniacal (25 mg/l d'ammonium),
- **PAS** de mercure détecté, ni aucun des métaux lourds,
- **Ne contient PAS** de boues, **PAS** de pulpes.

Annexe 4 : Tracé de l'Escaut en France, en Belgique et aux Pays-Bas (Source : Wikipédia)



Annexe 5 : Liste des organismes participant au groupe d'experts et au comité de pilotage à la restauration écologique de l'Escaut

Structure	Groupe d'experts	Comité de pilotage
<b>Institutions françaises</b>		
Agence de l'Eau		Service Planification et Programmes
Agence Régionale de la Santé		Chef du Service Régional d'Évaluation des Risques Sanitaires
Chambre d'Agriculture		Président de la Commission Environnement
Communauté d'Agglomération de Valenciennes Métropoles		Chargé de Mission Transition Écologique Chargé de Mission Environnement/GEMAPI Responsable GEMAPI
Communauté d'Agglomération de la Porte du Hainaut		Directrice Adjointe Développement Durable
Conservatoire Régional des Espaces Naturels des Hauts-de-France	Chargé de Mission Territorial du Bassin de l'Escaut	Chargé de Mission Territorial du Bassin de l'Escaut
Direction Départementale des Territoires et de la Mer	Directeur Adjoint Service Eau Nature et Territoire Mission inter-service Eau et Nature	Directeur Adjoint Service Eau Nature et Territoire Mission inter-service Eau et Nature
Denain Ecologie		Président
Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Hauts-de-France	Directrice Adjointe Responsable Bassin Artois-Picardie Service Eau et Nature Service Risque Unité Départementale du Hainaut	Directrice Adjointe Responsable Bassin Artois-Picardie Service Eau et Nature Unité Départementale du Hainaut
France Nature Environnement	Président de la Fédération Régionale Hauts-de-France	
Fédération Départementale de la Pêche et de la Protection des Milieux Aquatiques du Nord	Président	Président
Groupe Ornithologique et Naturaliste Nord-Pas-de-Calais	Directeur	
Nord Nature Environnement		Président
Office Français de la Biodiversité	Directrice Régionale Adjointe Chef du Service Départemental du Nord Chef-Adjoint du Service Départemental du Nord	Directrice Régionale Adjointe Chef-Adjoint du Service Départemental du Nord
Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut	Directeur Adjoint	Président Directeur Adjoint

**Gestion de la mise en oeuvre d'une procédure de responsabilité environnementale  
pour la restauration écologique de l'Escaut**

Préfecture et Sous-Préfecture	Secrétaire Général Adjoint Bureau des Installations Classées et des Enquêtes Publiques	Préfet Secrétaire Général Adjoint Bureau des Installations Classées et des Enquêtes Publiques Sous-Préfet de Cambrai Secrétaire Générale de la Sous-Préfecture de Valenciennes
Procureur de la République		Substitute du Procureur
Région		Conseiller Régional
TEREOS France		Directeur du Site Chargé d'Affaires Publiques Bureau d'Études BURGEAP
Valenttransition		Président
Voies Navigables de France		Unité de Transport Intermodal Escaut St-Quentin
<b>Institutions franco-belges ou belges</b>		
Commission Internationale de l'Escaut	Secrétaire	Secrétaire
Contrat de Rivière Escaut-Lys	Coordinateur du Contrat Escaut-Lys	Coordinateur du Contrat Escaut-Lys
Natuur en Bos	Biologiste de la Pêche	
Parc Naturel des Plaines de l'Escaut	Président, Directeur, Chargé de Mission Patrimoine Naturel et Biodiversité	Président, Directeur, Chargé de Mission Patrimoine Naturel et Biodiversité
Service Public Wallon	Direction de la Nature et de l'Eau Département Nature et Forêts Département des Politiques Européennes et Pôle International	Direction de la Nature et de l'Eau Chef du Service Pêche
Syndicat Mixte Escaut et Affluents	Directrice	Président, Directrice
Vlaams Waterweg		Chargé de Mission Planification Spatiale et Evaluation de l'eau dans les Voies Navigables

Annexe 6 : Capture d'écran de l'outil Osmose, rubrique documents

OSMOSE

Rechercher sur tout le site...

MTE - LRE-Tereos

Accueil Annuaire de l'espace Calendrier Documents Espace d'échanges Projets Toutes les aides

Dossiers

- Accueil
- Autres documents
- Documents de travail (partie collaborative)
- Documents validés
- Fond documentaire**
- Guides
- Support de présentation et compte-rendu des réunions
- Non classés

Rechercher...

Accueil > Fond documentaire

Titre	Auteur	Dernière modification	État
Rapport BURGEAP et ses annexes, version du 01/03, transmise à la DREAL le 05/03/2021	Tiphaine Bruneel	3/8/21 11:39 AM	
Rapport CGEDD et ses annexes, décembre 2020	Tiphaine Bruneel	2/25/21 9:24 AM	
Suivi piscicole Escaut 2020	Tiphaine Bruneel	2/25/21 9:23 AM	
AP des Prescriptions Complémentaires TEREOS surveillance du 17/06/20	Tiphaine Bruneel	2/25/21 9:21 AM	

Annexe 7 : Formule de Léger-Huet et Arrignon avec les hypothèses posées pour évaluer le stock piscicole présent initialement dans l'Escaut

<p>Formule de Léger-Huet et Arrignon :</p> $V = K \times B \times l$	<p>V : productivité annuelle théorique en kg par km de cours d'eau</p> <p>K : coefficient de productivité résultant du produit de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caractéristiques thermiques K1 = 1 : la région des cours d'eau est tempérée (10°C) ;</li> <li>• Caractéristiques chimiques K2 = 1,5 : les eaux sont alcalines ;</li> <li>• Espèces de poisson K3 = 2 : les cours d'eau sont de deuxième catégorie, le groupe dominant est constitué de cyprinidés ;</li> <li>• Âge des poissons K4 = 1 : on considère que les poissons ont plus de 6 mois, car l'accident est survenu au début des périodes de reproduction</li> <li>• Caractéristiques de l'impluvium (décrit la capacité du milieu à stocker les eaux) K5 = 0,5 : pour la majorité des tronçons, car cela correspond à un habitat urbain diffus ou = 0,2 : pour Valenciennes, ce qui correspond à un habitat urbain continu.</li> </ul> <p>B : capacité biogénique (ensemble des facteurs susceptibles de produire et de conserver la vie des poissons dans une eau) B<sub>Râperie + Erclin</sub> = 3 ou 4 : les eaux sont pauvres B<sub>Escaut</sub> = 6 : les eaux sont moyennes</p> <p>l : largeur mouillée moyenne du cours d'eau en m, l = 42,30 m</p>
<p>Sur le linéaire :</p> $V_t = V \times L$ $V_t = 23\,550\text{ kg}$	<p>V<sub>t</sub> : production annuelle théorique en kg</p> <p>V : productivité annuelle théorique en kg par km de cours d'eau</p> <p>L : longueur du cours d'eau en km, L = 53,36 km</p>
<p>Stock piscicole : <math>S_{piscicole} = V_t \times 2</math></p> $S_{piscicole} = 47\,100\text{ kg}$	

Annexe 8 : Critères de définition de la gravité du dommage sur les unités de référence

Critères	Unité piscicole	Unité aviaire
Durabilité du dommage	Modification majeure par l'absence d'un retour d'une population piscicole après six mois et la mise en évidence d'un déséquilibre durable des habitats et du milieu avec notamment la présence mesurée du gobie à taches noires qui risque de ralentir la résilience naturelle du milieu.	Impact durable sur la chaîne alimentaire pour les années à venir tant que la ressource alimentaire constituée par les poissons sera insuffisante.
Intensité supposée du dommage	Mortalité observée intense et brutale dans les jours qui ont suivi l'événement avec une latence de propagation correspondant à la dynamique de l'Escaut.	Impact intense car l'événement est survenu au printemps, pendant la période de reproduction de nombreuses espèces et du fait de l'indisponibilité de ressources alimentaires.
Étendue des conséquences du dommage	Sur une étendue linéaire de 60 km à l'aval du site de la sucrerie pour le territoire Français.	L'étendue dépend des espèces : du linéaire de l'Escaut pour les espèces nichant dans le lit comme les Grèbes à un fuseau de 10 km de large pour les espèces piscivores comme le Grand Cormoran.
Proportion de l'espèce ou de l'habitat endommagé ou détruit	En termes de proportionnalité, les pêches de connaissance réalisées après l'événement montrent une perte de 90% des populations et 50% de la richesse spécifique (nombre d'espèces présentes).	
Enjeu majeur de conservation de l'espèce ou de l'habitat sur le territoire	L'Escaut est un cours d'eau majeur, constitué de nombreux habitats et abritant des espèces protégées (Anguille Européenne, Chabot, Brochet et Loche de rivière).	Uniquement pour le martin-pêcheur. L'enjeu de conservation est toutefois majoré du fait de la forte anthropisation de la région Hauts-de-France et d'une fragmentation élevée des milieux.
Facteur aggravant	Événement survenu au printemps, pendant la période de reproduction de nombreuses espèces.	
Niveau de gravité retenu	<b>Grave</b>	<b>Grave</b>

Annexe 9 : Méthodes de dimensionnement des projets potentiels de restauration

Méthode	Champ d'application	Raisonnement	
Equivalence HEA Services - services (Gaubert, 2012)	<p>Sur des dommages environnementaux <b>purs et graves</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- causés à la nature, aux services écologiques et aux services rendus au public ;</li> <li>- l'état écologique, chimique ou quantitatif des eaux, l'état de conservation d'un habitat naturel ou d'une espèce protégée, la concentration, la dangerosité et les possibilités de dispersion des contaminants.</li> </ul>	En termes de services écologiques par hectare et par an.	
Equivalence REA Ressources-ressources (Gaubert, 2012)		En termes de quantité de ressources fournies par an.	
Approche par valeur-valeur (Gaubert, 2012)		Monétisation des services perdus et équivalence financière avec la restauration.	Les pertes doivent être égales aux gains.
Approche par valeur-coût (Gaubert, 2012)			Les pertes de bien-être doivent être égales au coût du projet de restauration.

## Annexe 10 : Extrait de la note fournie au groupe d'experts pour expliquer la méthode REA et les hypothèses posées pour le dimensionnement des projets

### III - Dimensionnement par la méthode d'équivalence REA

#### III - 1. Pertes intermédiaires

Dans la méthode REA, les pertes intermédiaires correspondent **au nombre de ressources perdues par années, à partir du dommage**. Dans le cas de la pollution de l'Escaut, la ressource perdue est le **tonnage de poissons**.

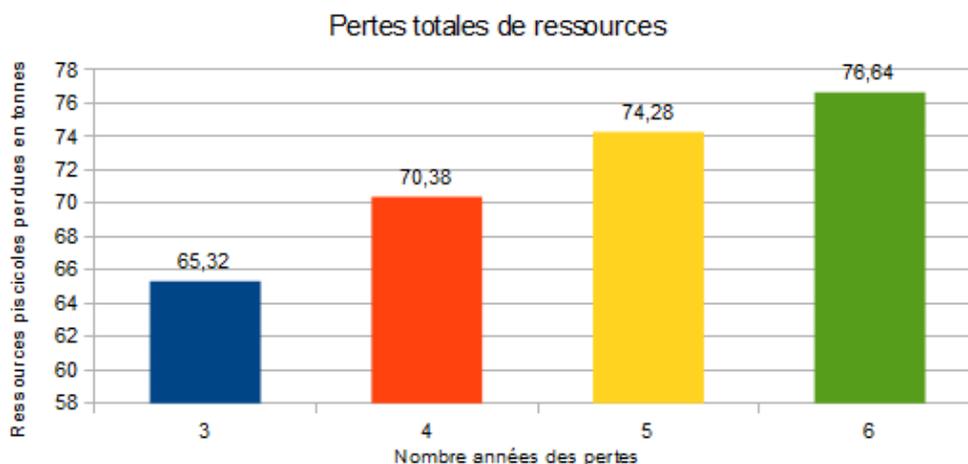
Les hypothèses que nous posons sont les suivantes :

- L'unité de référence sur laquelle nous nous basons pour cette méthode est le **proxy piscicole**, en termes de masse.
- L'application de la formule de Léger-Huet et Arrignon, donne une valeur de la productivité piscicole de 23,55 tonnes sur les 60 km du linéaire. Il est estimé que le stock piscicole d'un cours d'eau est alors égal au double de la production. Le niveau initial de ressources est donc de **47,1 tonnes**.
- La perte est estimée sur les **60 km** du linéaire.
- L'estimation des pertes est de 90% en termes d'individus. Le niveau de ressources après dommage est donc de **4,71 tonnes**.
- Le taux d'actualisation est de **4%**.
- La durée des études, conception et travaux est estimée à 3 ou 4 ans selon la difficulté des projets. Il faut ensuite ajouter la durée des pertes intermédiaires après travaux, dans l'attente de l'atteinte de l'optimum, qui varie entre 2 et 3 ans.

La durée des pertes intermédiaires est calculée sur des périodes de **3 à 6 ans**.

Le calcul des pertes intermédiaires actualisées est disponible dans la méthodologie LRE de juillet 2012 du CGDD (*Gaubert, 2012*).

Les pertes intermédiaires causées par l'événement sont résumées dans le graphique ci-dessous en fonction de la période.



#### III - 2. Gains et calcul d'équivalence

Les gains correspondent **au nombre de ressources gagnées par années, à partir de la mise en application du projet de restauration (fin des travaux) jusqu'à la fin de la durée de vie du projet et donc l'atteinte de l'optimum de la mesure de restauration**.

Le dimensionnement présenté dans le guide permet de chiffrer le temps nécessaire pour atteindre la compensation. Pour estimer la surface à restaurer, nous intégrons l'évolution de la ressource au fil du temps, à savoir la productivité piscicole, en lien avec une surface.

Le raisonnement est décomposé en deux parties. D'un côté, nous avons cherché à estimer la surface totale nécessaire pour compenser les pertes. D'un autre côté, nous avons appliqué les formules aux projets potentiels de restauration, pour vérifier l'atteinte de la compensation.

Pour déterminer les gains, qui correspondent à l'évolution de la productivité piscicole, après le dommage, nous nous sommes basés sur deux types de raisonnement :

- Nous utilisons la formule de Léger-Huet et Arrignon sur les zones restaurées et d'une zone d'influence autour, donnant la productivité piscicole sur un linéaire.
- Nous utilisons des données de retours d'expérience donnant un ordre de grandeur de la productivité par surface des zones humides.

### III - 2. A) Estimation en lien avec la surface nécessaire pour compenser les pertes intermédiaires

#### Calcul de la productivité piscicole

##### ➤ Formule de Léger-Huet et Arrignon

Les hypothèses que nous posons sont les suivantes :

- Le caractère de l'implivium est défini à :
  - 1,5 pour les zones humides restaurées ou créées, ce qui correspond à une zone herbagère ;
  - 0,5 pour la zone d'influence du cours d'eau, ce qui correspond à un habitat urbain diffus.
- La capacité biogénique est croissante :
  - de 0 à 8 (au bout de 5 ans) pour les zones humides ou de bras morts restaurés ou créés ;
  - de 0 à 6 (au bout de 6 ans) pour la zone d'influence, qui correspond à la capacité initiale de l'Escaut.

La capacité biogénique va évoluer au cours du temps, au début elle sera nulle car le milieu ne sera pas encore favorable, puis elle va augmenter graduellement jusqu'à une valeur limite.

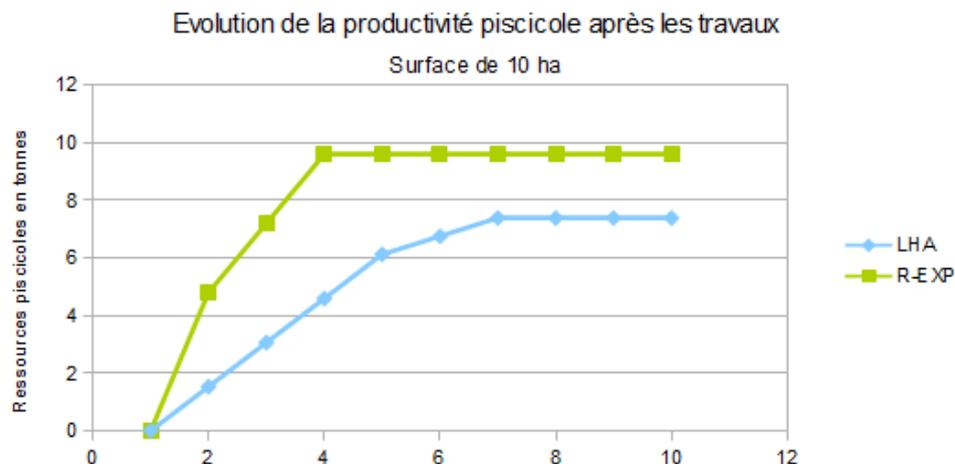
##### ➤ Retours d'expérience

Les retours d'expérience donnent une idée de la production d'individus basée sur le brochet, une espèce sensible. Nous supposons donc que s'il arrive à s'installer et se reproduire dans une zone, toutes les autres espèces le peuvent. Nous appliquons donc ces valeurs dans le cas de l'Escaut pour toutes les espèces piscicoles,

Nous pouvons ensuite déterminer la productivité annuelle en tonnes, en fonction du poids des espèces et de leur représentativité dans le cours d'eau. Dans les exemples présentés dans ce document, nous prenons le cas le plus défavorable, à savoir pour l'Isle Adam une production de 400 individus/ha, et une productivité piscicole à environ 1 tonne/ha.

Pour modéliser le retour du peuplement, nous considérons que la première année, il n'y a pas de reproduction. Pour les deux années suivantes, nous posons respectivement des coefficients de 0,5 et 0,75 à la productivité annuelle.

Le graphique suivant représente l'évolution de la productivité piscicole pour les deux méthodes sur 10 ans pour une **surface de 10 ha**. La méthode basée sur les retours d'expérience donne de meilleurs résultats.



### Calcul des gains

La ressource gagnée est le **tonnage de poissons**. Les gains sont calculés par unité de restauration, sur chaque année durant la période d'impact positif du projet. A la fin de chaque année, nous ajoutons la productivité piscicole calculée par les deux raisonnements.

Le calcul des gains actualisés est disponible dans la méthodologie LRE de juillet 2012 du CGDD (*Gaubert, 2012*).

### Calcul d'équivalence

Le calcul d'équivalence permet de **déterminer le nombre d'années à restaurer**, c'est-à-dire la durée pendant laquelle les ressources doivent être fournies en compensation au dommage.

Pour cela, il suffit de faire un ratio des pertes intermédiaires actualisées totales et des gains actualisés totaux qui correspond au nombre de ressources restaurées par an.

La productivité piscicole est liée à la largeur et la longueur de la zone, donc à la surface.

En faisant varier les valeurs nous pouvons chercher les valeurs optimales pour atteindre la compensation, pour des **pertes sur 5 ou 6 ans après le dommage, et des gains sur 7 ans après la fin des travaux**, nous obtenons pour les deux méthodes :

Données	Temps pour compensation	Surface à restaurer
Théorique : formule de Léger-Huet et Arrignon	10 à 11 ans	10 hectares
Expérimentale : retours d'expérience		6,8 hectares

En prenant la méthode LHA, nous nous plaçons dans un cas défavorable, où il faudrait un minimum de 10 ha afin d'atteindre la compensation. Les retours d'expérience donnent une estimation de la surface moindre à 6,8 ha. Cependant, les données utilisées proviennent de sites ayant atteint un bon potentiel de productivité.

Annexe 11 : Description et estimation des coûts médians hors taxes des aménagements des projets potentiels

Sites	Niveau d'intérêt	Aménagements	Coûts HT
Erclin	Moyen	Restauration hydromorphologique sur 350 ml Aménagement de la zone humide sur environ 0,4 ha	170 400 € 18 400 € <b>188 800 €</b>
Sensé - Escaut	Fort	Continuité écologique Ouverture sur zone marécageuse d'environ 9,2 ha	<b>36 700 €</b>
Maing	Fort	Reconnexion hydraulique Surface d'environ 1 ha	<b>250 900 €</b>
Marais de l'Epaix	Très fort	Reconnexion du marais avec une surface totale de 27 ha, dont 15 en eau de manière permanente Aménagement bras	150 600 € 56 400 € <b>207 000 €</b>
Rodignies	Très fort	Reconnexion hydraulique d'environ 0,73 ha Aménagement zone humide sur environ 0,15 ha	65 700 € 27 400 € <b>93 100 €</b>
Linéaire		Rempoissonnement de 10 tonnes	<b>50 000 €</b>
Linéaire		Études, maîtrise d'ouvrage ...	<b>100 000 €</b>
		Sécurité	+ 25 %

Annexe 12 : Evaluation du dommage écologique avec les hypothèses posées pour le cas de la pollution de l'Escaut

<p>Formule pour l'évaluation du dommage écologique</p> $D = V \times P \times I \times F$ <p>= 21 000 000 €</p>	<p>D : dommage écologique en €</p> <p>V : valeur d'un milieu en €</p> $V = (87,448 \times p + 34,543) \times S$ <p>où p est la pente du cours d'eau en %, ici p= 0,04 % et S la surface en m<sup>2</sup> ( sur un linéaire de 60 km et une largeur de 40 m)</p> <p>P : valeur patrimoniale, ici P = 10 en prenant le Brochet comme espèce repère, son statut est considéré comme vulnérable</p> <p>I : irréversibilité qui dépend de la durée de la perturbation, ici I = 0,25</p> <p>F : Perte de qualité en %</p> $F = \frac{E1 - E2}{100} = 0,1$ <p>où E1 est l'état initial à 100 % E2 est l'état après dommage, ici perte piscicole de 90 %</p>
---	--

Annexe 13 : Article 1 de l'arrêté du 30 juin 2020 relevant de la rubrique 3.3.5.0  
(les travaux susceptibles d'être appliqués dans la procédure sont en gras)

Les travaux de restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques relevant de la rubrique 3.3.5.0 de la nomenclature annexée à l'[article R. 214-1 du code de l'environnement](#) sont les suivants :

**1° Arasement ou dérasement d'ouvrage en lit mineur ;**

2° Désendiguement ;

**3° Déplacement du lit mineur pour améliorer la fonctionnalité du cours d'eau ou rétablissement du cours d'eau dans son lit d'origine ;**

**4° Restauration de zones humides ;**

5° Mise en dérivation ou suppression d'étangs existants ;

**6° Remodelage fonctionnel ou revégétalisation de berges ;**

**7° Reméandrage ou remodelage hydromorphologique ;**

8° Recharge sédimentaire du lit mineur ;

9° Remise à ciel ouvert de cours d'eau couverts ;

10° Restauration de zones naturelles d'expansion des crues ;

**11° Opération de restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques prévue dans l'un des documents de gestion suivants, approuvés par l'autorité administrative :**

a) Un schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) visé à l'[article L. 212-1 du code de l'environnement](#) ;

**b) Un schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) visé à l'[article L. 212-3 du code de l'environnement](#) ;**

**c) Un document d'objectifs de site Natura 2000 (DOCOB) visé à l'[article L. 414-2 du code de l'environnement](#) ;**

**d) Une charte de parc naturel régional visée à l'[article L. 333-1 du code de l'environnement](#) ;**

e) Une charte de parc national visée à l'[article L. 331-3 du code de l'environnement](#) ;

f) Un plan de gestion de réserve naturelle nationale, régionale ou de Corse, visé respectivement aux articles [R. 332-22](#), [R. 332-43](#), [R. 332-60](#) du code de l'environnement ;

g) Un plan d'action quinquennal d'un conservatoire d'espace naturel, visé aux articles [D. 414-30](#) et [D. 414-31](#) du code de l'environnement ;

h) Un plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) visé à l'[article L. 566-7 du code de l'environnement](#) ;

i) Une stratégie locale de gestion des risques d'inondation (SLGRI) visée à l'[article L. 566-8 du code de l'environnement](#) ;

12° Opération de restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques prévue dans un plan de gestion de site du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres dans le cadre de sa mission de politique foncière ayant pour objets la sauvegarde du littoral, le respect des équilibres écologiques et la préservation des sites naturels tels qu'énoncés à l'article L. 322-1 susvisé.

Annexe 14 : Composition indicative du groupe d'experts chargé de suivre les mesures de restauration

Structures	Services et opérateurs
Conservatoire Régional des Espaces Naturels des Hauts-de-France	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Hauts-de-France
Fédération Départementale de la Pêche et de la Protection des Milieux Aquatiques du Nord	Direction Départementale des Territoires et de la Mer
Groupe Ornithologique et Naturaliste Nord-Pas-de-Calais	Office Français de la Biodiversité - Direction Régionale Hauts-de-France
Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut	Office Français de la Biodiversité - Service Départemental du Nord
Syndicat Mixte Escaut et Affluents	Commission Internationale de l'Escaut
Parc Naturel des Plaines de l'Escaut	Service Public Wallon
	Natuur en Bos

Annexe 15 : Liste des stations DCE pour le suivi scientifique piscicole

Code de la station	Nom de la station	Commentaire
01014000	L'Escaut canalisé à Maing	
01016000	L'Escaut canalisé à Fresnes-sur-Escaut	Au plus proche de la frontière avec la Belgique
01023000	L'Erclin à Iwuy	
01012000	L'Escaut canalisé à Eswars	A l'amont de la pollution

Annexe 16 : Extrait de la disposition 10, du 11ème programme des Agences de l'Eau, SAGE  
Escaut 2019-2024

**OBJECTIF 3 : RÉTABLIR LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE DES COURS D'EAU ET  
DES CANAUX AINSI QUE LA CONTINUITÉ LATÉRALE (CONNEXION AVEC LES  
ANNEXES HYDRAULIQUES)**

**Disposition 10 : améliorer et diffuser la connaissance des peuplements piscicoles,  
notamment des migrateurs, des cours d'eau du SAGE**

<b>DEFINITION</b>	<p>La Commission Locale de l'Eau préconise de mettre en place un comité de suivi multi-partenarial sur le suivi et l'évaluation des espèces, notamment migratrices, sur l'Escaut et ses affluents. Ce comité regroupe les structures porteuses du SAGE Escaut ainsi que celles des autres SAGE du bassin versant de l'Escaut (Sensée, Scarpe aval, Scarpe amont, Marque-Deûle et Lys), les fédérations de pêche, les services de l'État et établissements publics de coopération intercommunale compétents, l'Agence de l'Eau Artois-Picardie ainsi que les associations concernées.</p> <p>Les Fédérations de pêche sont incitées à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ centraliser les données acquises ;</li> <li>■ réaliser une synthèse des connaissances sur ces espèces dans le bassin versant de l'Escaut ;</li> <li>■ restituer ce travail au comité de suivi annuellement.</li> </ul>	
	<i>Rappel de la réglementation</i>	
	<i>Liens</i>	<p>PAGD</p> <p>Règlement</p>

<b>MISE EN ŒUVRE</b>	<i>Territoire</i>	<i>Ensemble du territoire du SAGE</i>						
	<b>MO pressenti</b>	<b>Actions</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
	Fédérations de pêche	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ évaluer et suivre l'évolution de la présence de poissons migrateurs sur le territoire du SAGE,</li> <li>■ recensement des zones de frayères,</li> <li>■ restitution des données à la structure porteuse du SAGE</li> </ul>						
	Structure porteuse du SAGE	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ animation du comité de suivi</li> </ul>						
	<i>Estimation financière</i>	<p><i>investissement</i></p> <p><i>entretien / fonctionnement</i></p>	-					
	<i>Indicateur de suivi</i>		Temps d'animation					