

MÉMOIRE DESIGN

PIERRE LEDENT

RÉGULARISER LES
CONTRÔLES DE
QUALITÉ DES EAUX
DE SURFACE
EN WALLONIE

INDUS TRIEL

Mémoire de 2ème Master
Promoteur : Michaël DE GOTTAL

ESA SAINT-LUC
2021 - 2022



REMERCIEMENTS

Je tiens à adresser mes remerciements à mon promoteur, Monsieur **Michaël DE GOTTAL**, qui grâce à ses précieux conseils, m'a orienté et assisté tout au long de ce travail de recherches. Je le remercie également pour sa disponibilité et son temps.

Je remercie tout particulièrement **Julien PEZZAN**, préleveur pour l'ISSeP, qui m'a emmené sur le terrain et m'a fait découvrir les méthodes de prélèvements d'eau.

Merci à Monsieur **Philippe NIX**, directeur des laboratoires de l'ISSeP, pour m'avoir accordé un entretien.

Je remercie **Martine, Caro et Didier**, les relecteurs de ce mémoire pour leurs corrections et leurs conseils.

Je remercie également **mes parents et mon frère** pour leur soutien et leurs encouragements.

SOMMAIRE

1. PROBLÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE
2. CONTEXTE ET GESTION TERRITORIALE
3. PROPRIÉTÉS DES EAUX DE SURFACE
4. ÉTUDE DE LA QUALITÉ DES EAUX
5. CONTRÔLE DES MASSES D'EAU
6. PRÉLÈVEMENTS ENVIRONNEMENTAUX
7. RECHERCHES DE TERRAIN
8. ÉVALUATION DE LA QUALITÉ
9. QUALITÉ DES EAUX WALLONNES
10. TOUR DU MONDE ET ACTUALITÉS
11. RECHERCHE DE SOLUTIONS
12. CONCLUSION ET RÉFLEXION
13. DÉFINITION ET CHAMP LEXICAL
14. BIBLIOGRAPHIE
15. ANNEXES

INTRODUCTION

Aujourd'hui, l'état environnemental du territoire belge porte un lourd handicap, celui de la qualité de ses eaux de surface. Ses rivières et ses fleuves, fortement impactés par l'exploitation de l'activité humaine, ont désormais atteint un état critique qui pourrait avoir des conséquences irréversibles sur l'environnement. Il est urgent de réagir et vite si l'on désire préserver l'état naturel des milieux aquatiques et fluviaux belge.

L'industrie, l'agriculture et les transports, particulièrement développés sur le territoire belge sont responsables de la dégradation des fleuves et des rivières. Malgré la mise en place d'une surveillance environnementale, les pressions exercées sur le territoire par ces différents secteurs d'activité sont négligées et l'exploitation des eaux naturelles, trop intense voire illégale dans certains cas, reste problématique.

En Europe, l'instauration d'un cadre législatif a pourtant permis d'aider les états membres dans la mise en œuvre d'outils de gestion environnementale de leurs eaux de surface. Mais les récents bilans environnementaux démontrent que ce n'est pas suffisant et il apparaît presque certain que les objectifs écologiques ne seront pas atteints dans les délais imposés. Peut-on trouver une raison à cette négligence ? Certainement plus facile à dire qu'à faire, les décisions environnementales concernant la mise en place d'une gestion plus saine du

territoire semblent être de la responsabilité des gouvernements et des organismes de protection de l'environnement. Malheureusement, de nombreux manquements dans les processus de contrôle et d'étude de qualité sont à constater. Seul un suivi régulier et homogène de l'ensemble des eaux de surface d'un territoire permet d'en assurer la surveillance en continu et ainsi de pouvoir réagir rapidement si d'éventuelles dégradations sont constatées. Les procédés actuels de contrôles de qualité, basés sur des techniques de prélèvements d'eau un peu archaïques, ne permettent pas cette surveillance correcte et rapide de l'ensemble du territoire. De plus, la qualité d'une eau naturelle étant caractérisée par une multitude de paramètres physiques, chimiques, morphologiques, etc... il est parfois difficile d'effectuer ces mesures directement sur le terrain.

La majorité de la population, impuissante, n'a pas forcément connaissance de l'ensemble des

problèmes liés à la qualité des eaux de surface ; il lui est difficile d'en appréhender les origines et les conséquences. L'eau constitue pourtant un élément essentiel à la vie que nous nous devons de protéger comme il se doit.

La surveillance de la qualité de nos eaux de surface se heurte donc à tant d'obstacles que les dégradations environnementales ne cessent d'être constatées sur le terrain. Quels en sont les enjeux ? Quel sont les acteurs environnementaux ? A travers ce mémoire, mon but est de chercher une réponse à ces questions en m'imprégnant de cette problématique. Dans un premier temps, je recontextualiserai les facteurs déterminants des contrôles et d'étude de la qualité des eaux de surface avant d'étudier les difficultés rencontrées sur le terrain qui me permettront de proposer des pistes de solution. Appuyé par des recherches de terrain et des rencontres avec des professionnels, j'ai eu la chance d'observer au cœur même du problème les enjeux et les contraintes liés à

l'environnement que je prendrai soin de développer plus en détails tout au long de ce mémoire.

En tant que designer, les recherches effectuées dans ce travail m'aideront à proposer et développer un outil qui faciliterait le travail du préleveur. Offrant une manipulation mieux adaptée aux difficultés de terrain, il optimiserait la technique de prélèvement. Le gain de temps ainsi obtenu par son utilisation devrait permettre de multiplier le nombre de contrôles.

Certains chapitres plus techniques de ce mémoire sont vulgarisés afin d'en faciliter la compréhension notamment l'explication des procédés scientifiques utilisés dans les processus d'étude et de mesure des normes de qualité. N'étant pas professionnel dans le domaine, certaines notions techniques sont à prendre avec du recul, mais n'influencent en aucun cas le contenu de ce travail de recherche.

1 PROBLÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE

Il n'est pas, me semble-t-il, nécessaire de préciser que la dégradation de la qualité des eaux naturelles dans le monde est actuellement, avec la pollution des sols, de l'air, le réchauffement climatique, la déforestation, etc... l'un des principaux enjeux environnementaux. Néanmoins, bien qu'il s'agisse là d'une problématique connue de tous, elle n'en est pas pour autant résolue, au contraire.

L'eau constitue un élément essentiel à la vie pour les écosystèmes qui s'y développent, pour les différentes formes de vie qui y logent et pour les multiples secteurs d'activités humains qui en dépendent.¹ Considérant donc que les ressources en eaux naturelles jouent un rôle crucial dans la biodiversité et les activités économiques, nous nous devons de les protéger comme il se doit.

Il s'agit là d'une prise de conscience qui ne date pas d'hier étant donné que les premières décisions gouvernementales européennes en matière d'environnement ont été prises il y a une cinquantaine d'années lorsqu'en 1970 le statut des eaux de surface, devenu source de conflit économique, est déclaré comme appartenant au domaine patrimonial de l'état sur lequel elle

se situe². « *L'eau n'est pas un bien marchand comme les autres mais un patrimoine qu'il faut protéger, défendre et traiter comme tel* »³. En d'autres termes, chaque pays est responsable de la qualité environnementale de ses eaux de surface et est contraint de mettre en place les outils nécessaires au maintien de leur qualité écologique. Ce basculement des fleuves et des rivières vers un statut patrimonial a certes permis d'amorcer les engagements portés sur la qualité des eaux mais l'évolution de leur état environnemental n'en a pas pour autant été plus glorieux. Le bilan actuel reste décevant puisque d'importantes dégradations de la qualité des eaux sont encore et toujours à constater, faisant de la problématique

¹ OECD. *Recommandation du Conseil de l'OCDE sur l'eau*. [En ligne]. Ed. OCDE. Belgique, 2016. [Consulté en mai 2021]. 20 pages. Disponible sur : <https://www.oecd.org/fr/environnement/resources/Recommandation-du-Conseil-sur-leau.pdf>

² Directive 2000/60/CE du parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

³ *Ibid.*

environnementale un sujet continuellement débattu.

1.1 Politique de gestion des eaux naturelles

La politique des eaux est un outil de gestion qui permet d'établir un cadre normatif, organisationnel et contractuel. « Elle s'appuie pour cela sur des instruments qui répondent à des objectifs variés : lutte contre la pollution des eaux ; protection de la qualité des eaux ; régularisation de l'utilisation de l'eau ; gestion des risques naturels ; »⁴ etc. En Europe, depuis le basculement du statut des eaux de surface vers le domaine patrimonial, chaque état membre s'est engagé à mettre en place une politique de gestion des eaux qui définit les mesures à mettre en place pour en améliorer la qualité. Ces politiques de gestion, visiblement trop laxistes, n'ont malheureusement pas porté leurs fruits puisque trente ans plus tard, aucune amélioration environnementale n'est remarquée. Au contraire, d'importantes dégradations de la qualité des eaux de surface sont constatées à travers les différents bilans environnementaux européens. La situation écologique de l'ensemble du continent est plus que catastrophique et l'Europe est contrainte de réagir rapidement.

⁴ COSSANDEY, Claude (Dir.). *Les eaux courantes : Géographie et environnement*. Ed. Berlin. Paris, 2003. 240 pages. ISBN : 2-7011-3315-7.

1.1.1 Politique Européenne

Pour lutter contre l'évolution des dégradations environnementales en matière de qualité de l'eau, le parlement européen et le conseil européen ont décidé d'agir en mettant en place le 23 octobre 2000 la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Cette directive « [...] a pour objet d'établir un cadre pour la protection des eaux intérieures de surface, des eaux de transition, des eaux côtières et des eaux souterraines. »⁵. En d'autres termes, elle propose aux états membres une série d'objectifs et de méthodes pour protéger leurs ressources en eau et ainsi éviter toutes dégradations supplémentaires de leur qualité. Pour cela, la DCE invite les Etats membres de l'UE à mettre en place trois outils de gestion environnementale dont les objectifs sont :

- L'identification et le recensement des eaux européennes ainsi que leurs caractéristiques ;
- La surveillance écologique et chimique de l'évolution de ces eaux ;
- La mise en place de mesures nécessaires à l'amélioration de la qualité des eaux.

Ces trois outils de gestion sont développés dans la DCE au travers de 26 articles. Étant pour la

⁵ Directive 2000/60/CE du parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

plupart rédigés à destination des autorités compétentes pour la mise œuvre des politiques environnementales. Il ne m'a pas semblé nécessaire pour la compréhension des enjeux développés dans cette analyse de m'attarder davantage sur les éléments normatifs qui composent ces 26 articles. Cependant, trois d'entre eux ont retenus mon attention :

Article 4 ; Objectifs environnementaux : « *Les États membres mettent en œuvre les mesures nécessaires pour prévenir la détérioration de l'état de toutes les masses d'eau de surface [...] Les États membres protègent, améliorent et restaurent toutes les masses d'eau de surface en vue d'obtenir un bon potentiel écologique et un bon état chimique des eaux de surface. ...] Les États membres mettent en œuvre les mesures nécessaires [...] afin de réduire progressivement la pollution due aux substances prioritaires et d'arrêter ou de supprimer progressivement les émissions, les rejets et les pertes de substances dangereuses prioritaires* ».

Article 5 ; Étude des incidences de l'activité humaine sur l'environnement : Chaque État membre veille à établir pour chaque district hydrographique : « *[...] une analyse de ses caractéristiques, une étude des incidences de l'activité humaine sur l'état des eaux de surface* ». Ces analyses et études « *[...] sont réexaminées et, si nécessaire, mises à jour* ».

Article 8 ; Surveillance de l'état des eaux : « *Les États membres veillent à ce que soient établis des programmes de surveillance de l'état des eaux [...] les programmes portent sur : [...] l'état écologique et chimique et le potentiel écologique* ».

Les trois articles résumés ci-dessus me permettent de souligner le cadre professionnel dans lequel doivent être développés les outils nécessaires au respect des objectifs environnementaux. Comme développé en introduction de ce chapitre, l'évolution de la dégradation environnementale s'opère malgré la mise en place des outils de gestion. Le problème proviendrait donc de la mise en application de ces outils et pourrait s'expliquer soit par un manque de matériel, soit par un manque d'organisation. Dans les deux cas, une réelle absence d'infrastructures est à constater ce qui n'encourage pas l'amélioration de la qualité des eaux de surface.

1.1.2 Politique belge

La politique de l'eau en Belgique ne se limite pas à la résolution de problèmes nationaux. En effet l'eau est une ressource qui s'étend au-delà des frontières et des états. Les engagements internationaux mis en place par l'Union européenne dans la DCE (dont l'implication de la Belgique n'est pas à négliger), orientent la conduite des différentes politiques régionales pour

la gestion de l'eau⁶. Le territoire belge étant subdivisé en 3 régions : la Région Wallonne, la Région Flamande et la Région de Bruxelles-Capitale ; la responsabilité de la gestion des eaux de surface belge a été répartie en fonction de ces 3 régions. Ainsi, la Région Wallonne prend en charge la gestion des eaux de surface pour l'ensemble du territoire Wallon. Les décisions politiques en matière de gestion de ces eaux sont également à charge du Gouvernement Wallon. Il en est de même pour la Région Flamande et la Région de Bruxelles-Capitale. Cette division de la gestion des eaux du territoire belge permet en principe de faciliter la mise en œuvre des objectifs environnementaux ciblés dans la DCE.

1.1.3 Politique wallonne

La responsabilité de la gestion des eaux de surface étant propre à chacune des trois régions belges, le gouvernement wallon (qui est l'autorité compétente pour la mise œuvre des politiques wallonnes) a été chargé lors de l'entrée en vigueur de la DCE en 2000, de mettre en place les outils nécessaires au respect des objectifs qui y sont développés. Ainsi, suivant l'« *article 8 ; surveillance de l'état des eaux* », le gouvernement wallon a approuvé la planification de trois plans de gestion appelé PG1, PG2

et PG3. Ces plans de gestion couvrent chacun une période de 5 ans et définissent, toujours sur base de la DCE, l'ensemble des mesures dont l'intention directe est l'amélioration de la qualité des eaux de surface du territoire wallon⁷. Lorsqu'un plan de gestion arrive à terme, un bilan global des 5 années écoulées est réalisé afin de réorienter les objectifs du plan de gestion suivant. Pour cela, des objectifs environnementaux ont été prédéfinis pour chaque PG et répartis comme suit, dans le but d'atteindre un bilan environnemental globalement bon pour la clôture de la DCE en 2030 :

Objectifs du premier plan de gestion

(PG1.2009-2015) : Recenser l'ensemble des masses d'eau du territoire ; définir pour chaque masse d'eau ayant un état écologique estimé « moyen » ou « mauvais », des mesures nécessaires à l'amélioration de ces masses ; établir un réseau de surveillance indispensable au maintien écologique de masses d'eau.

Objectifs du second plan de gestion

(PG2.2016-2021) : Atteindre un état écologique dit « bon » pour la majorité des masses d'eau du territoire à l'exception des eaux pourvues d'une dérogation ; estimer et cibler l'impact des activités économiques du territoire sur l'environnement ; réduire fortement les pressions

⁶ AUBIN, David et VARONE, Frédéric. *La gestion de l'eau en Belgique. Analyse historique des régimes institutionnels (1804-2001)*. [En ligne]. In *Courrier hebdomadaire du CRISP*. Belgique, SD. [Consulté le 5 octobre 2021]. Disponible sur :

<https://www.cairn.info/revue-courrier-hebdomadaire-du-crisp-2001-26-page-5.htm>

⁷ SPW. *Plan de gestion en Wallonie, District hydrographique international de la Meuse*. Ed. SPW. Belgique, mai 2013.

liées à l'exploitation industrielle, agricole et fluviale.

Objectifs du dernier plan de gestion (PG3.2022-2027) : Atteindre un « bon » état écologique pour l'ensemble des masses d'eau du territoire ; et maintenir le « bon » état écologique de l'ensemble des masses d'eau.

A l'heure où j'écris ces quelques lignes, la Wallonie arrive au terme du second PG ce qui a nécessité une évaluation environnementale de l'ensemble des masses d'eau wallonne (évaluation réalisée le 22 décembre 2021). Cette évaluation a permis de préciser les objectifs du troisième plan de gestion.

1.2 Synthèse de la problématique environnementale



1. QUALITÉ DE L'EAU

Plusieurs acteurs sont responsables de la qualité de l'eau en Belgique :

2. WALLONIE

En accord avec les décisions européennes, le gouvernement wallon met en place des engagements.

3. EUROPE

En 2000, le conseil pour l'environnement instaure la DCE qui met en place des objectifs environnementaux.

Figure 1 : Synthèse de la problématique environnementale © Pierre Ledent, 26 octobre 2021.

2 CONTEXTE ET GESTION TERRITORIALE

Si la mise en œuvre des plans de gestion permet de répartir dans le temps imparti les actions environnementales à mettre en place, elle ne permet cependant pas de cartographier l'état écologique d'un territoire. Pour cela, la DCE propose la mise en place d'un second outil : la division territoriale en districts hydrographiques.

Par définition, un district hydrographique est une « *Division d'une région en territoires écologiques. Ceux-ci relèvent des attributs multiples du milieu comme le climat, l'état environnemental, les caractéristiques du milieu, ... Cette division facilite la mise en place des relevés et la gestion des mesures.* »¹. Chaque district hydrographique doit atteindre des objectifs environnementaux qui lui sont propres, définis sur base de l'état écologique initial des masses d'eau de surface qui le compose. Les contrôles de qualité sont donc adaptés aux districts étudiés afin d'assurer un meilleur suivi de cette qualité. De plus, étant découpés sur base des principaux cours d'eau européens, les districts hydrographiques ne se limitent pas aux frontières d'un état.

En supposant donc que les contrôles de qualité qui y sont réalisés sont relativement identiques entre les différents états, il est d'autant plus facile à l'échelle européenne d'établir des

conclusions environnementales pour l'ensemble du continent.

2.1 Gestion environnementale wallonne

Puisqu'il est préférable de « *diviser pour mieux régner* », l'ensemble du territoire wallon a été découpé en quatre districts hydrographiques : le district de la Meuse, le district de la Seine, le district de l'Escaut et le district du Rhin. Ces 4 districts hydrographiques se partagent les 354 masses d'eau de surface présentes sur le territoire selon la cartographie ci-dessous :



Figure 2 : Découpage hydrographique du territoire Wallon © SPW, SD.

Pour ce qui est de l'évaluation environnementale de ces 354 masses d'eau, leur qualité ne dépend pas uniquement du district hydrographique auquel elles appartiennent. En effet, on distingue également au sein même des districts des différences physiques entre les masses d'eau ce qui influence fortement leur qualité. Chaque masse d'eau de chaque district est donc répartie selon trois sous-catégories : les masses d'eau naturelles (Nat.), les masses d'eau fortement modifiées (Mod.) et les masses d'eau artificielles (Art.). La répartition des 354 masses d'eau du territoire wallon est la suivante :

DISTRICT	NAT.	MOD.	ART.
MEUSE	215	37	5
ESCAUT	39	28	12
RHIN	16	0	0
SEINE	2	0	0
TOTAL	272	65	17

Cette division du territoire permet d'obtenir une évaluation environnementale pour l'ensemble de la Wallonie qui est plus représentative de la réalité. Afin de produire les résultats nécessaires à cette évaluation, chaque district hydrographique est dirigé par une Commission Internationale (CI) responsable de la mise en application des actions de terrain définie dans les plans de gestion. Notons que le district de la Seine, ne totalisant que 2 masses d'eau sur le territoire wallon, ne possède pas de Commission Internationale comme les autres districts.

Le district de la Seine est donc associé au district voisin, le district de la Meuse, ce qui facilite l'élaboration d'études et de contrôles de qualité dans ce secteur que l'on appellera donc le district Meuse et Seine.

Malgré la division du territoire wallon en districts hydrographiques, la surface territoriale reste trop vaste pour assurer un suivi correct de la qualité de l'ensemble de ses masses d'eau. Pour cela, chaque CI a identifié un ensemble de sous-bassins qui facilitent l'identification des masses d'eau. Un sous-bassin, en fonction de sa grandeur, cumule en moyenne entre 15 et 40 masses d'eau. Tout comme pour les districts hydrographiques, on distingue des différences physiques entre les masses d'eau d'un même sous-bassin. Chaque masse d'eau de chaque sous-bassin est donc de la même manière répartie selon trois sous-catégories : les masses d'eau naturelles, les masses d'eau fortement modifiées et les masses d'eau artificielles.

2.1.1 Gestion du district de la Meuse et de la Seine

Le district de la Meuse et de la Seine dirigé par la Commission Internationale de la Meuse (CIM : www.meuse-maas.be), occupe la plus grande superficie du territoire Wallon soit 12 356,41 km². Il cumule un total de 257 masses d'eau réparties en 8 sous-bassins :

SOUS-BASSINS	NAT.	MOD.	ART.
AMBLÈVE	17	3	0
LESSE	29	1	0
MEUSE AMONT	34	5	0
MEUSE AVAL	28	6	1
OUTHE	33	1	1
SAMBRE	17	13	2
SEMOIS-CHIERS	40	2	0
VESDRE	17	3	1
TOTAL	215	37	5

2.1.2 Gestion du district de l'Escaut

Le district de l'Escaut dirigé par la Commission International de l'Escaut (CIE : www.isc-cie.org), est le second plus grand district hydrographique de Wallonie soit 3 775,68 km². Il cumule un total de 79 masses d'eau réparties en 5 sous-bassins :

SOUS-BASSINS	NAT.	MOD.	ART.
DENDRE	5	5	2
DYLE-GETTE	13	0	0
ESCAUT-LYS	8	14	3
HAINÉ	6	6	5
SENNE	7	3	2
TOTAL	39	28	12

2.1.3 Gestion du district du Rhin

Le district du Rhin dirigé par la Commission International du Rhin (CIE : www.iksr.org), à la particularité de ne posséder que des eaux naturelles réparties sur les 767,4 km² du territoire. Les 16 masses d'eau du district du Rhin sont associés au sous-bassin de la Moselle.

SOUS-BASSINS	NAT.
MOSELLE	16
TOTAL	16

2.2 Impact environnemental

En Belgique, l'intensité de l'exploitation des ressources en eaux par les différents secteurs d'activités économiques est parmi l'une des plus élevée de l'Union européenne. Fatalement, cette exploitation des sources naturelle n'est pas sans impact sur leur qualité. En effet, « *Les fortes pressions qui pèsent sur l'environnement en Belgique résultent de la forte densité de population et du caractère intensif de l'industrie, de l'agriculture et des transports.* »⁸. Les districts de l'Escaut et de la Meuse et Seine sont particulièrement impactés par les exploitations du territoire ce qui justifie en partie la mauvaise qualité des eaux wallonnes. Inversement le district du Rhin, beaucoup moins exploité, compte encore de nombreuses zones naturelles où la

⁸ OCDE. *Étude économique de l'OCDE*. Ed. OCDE. Belgique, 2011.

qualité de l'eau est particulièrement bonne. L'identification des sources de dégradation des masses d'eau liées à l'exploitation du territoire est par conséquent l'une des premières démarches à entreprendre dans un contrôle de qualité.

2.2.1 Impact de l'industrie

« *Les cours d'eau ont, de tout temps, joué un rôle essentiel dans le développement des activités humaines. Ce sont des artères vitales qui ont été fragilisées ces derniers siècles* »⁹. L'industrie est en grande partie responsable de cette fragilisation des cours d'eau de nos régions, et ce pour diverses raisons. Généralement les zones de développement industriel profitent de la proximité de leurs installations avec un fleuve ou une rivière pour y prélever l'eau nécessaire à l'exploitation de leurs machineries. Cela nécessite parfois des aménagements comme des canaux de déversement et de drainage qui, avant de dénaturer la qualité des eaux naturelles, **dénaturent l'environnement**. L'utilisation des eaux de surface par les industries peut se manifester de différentes manières. L'eau prélevée est notamment utilisée pour le refroidissement des machines et des outils. Le rejet de ces eaux dans les sources naturelles entraîne une **augmentation anormale de leur température**, impactant le développement de la faune et de la flore aquatiques. Ces eaux sont

également couramment exploitées dans certains processus de nettoyage qui nécessitent parfois l'ajout de **produits polluants** (c'est le cas des carrières d'extraction ou des industries métallurgiques).

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, l'exploitation des eaux de surface et le rejet des eaux industrielles usées n'est pas interdit. Les directives européennes obligent tout de même les entreprises à filtrer, épurer et traiter leurs eaux usées avant de les rejeter dans la nature. Cependant les procédés d'épuration étant relativement coûteux, certaines entreprises encore actuellement préfèrent se décharger de cette tâche en rejetant directement leurs eaux usées dans la nature ce qui bien entendu impacte la qualité des eaux. Le déséquilibre entre les concentrations de matières polluantes et celles des matières naturelles a de lourdes conséquences sur la faune et la flore des eaux.

2.2.2 Impact de l'agriculture

L'agriculture belge est actuellement l'une des plus intensives de l'Union européenne. L'élevage et la culture intensifs contraignent les agriculteurs à employer de nombreux antibiotiques, engrais et pesticides pour leurs cheptels et leurs terres exploitées. Contrairement aux pollutions industrielles qui proviennent généralement des déversements directs,

⁹ Dir. COSANDRAY. *Les eaux courantes géographie et environnement*. Ed. Berlin. Paris, 2003.

les pollutions agricoles des eaux de surface sont en majorité dues aux **pollutions dites diffuses**. Il s'agit là des pollutions provenant de la surface d'un territoire qui, par **infiltration ou ruissellement**, rejoignent les masses d'eaux via les eaux souterraines¹⁰. Cette pollution invisible causée en grande partie par l'épandage de pesticides et d'engrais riches en azote sur les sols agricoles peut avoir de lourdes conséquences dans le temps. Outre le fait que **les sols se chargent en azote** ce qui les rend inexploitable, les pollutions diffuses finissent leur course dans les ruisseaux et les fleuves au travers des berges pour terminer dans les fonds marins contaminant ainsi les eaux sur de plus grandes profondeurs et de plus longues distances.

Un second type de dégradation des eaux de surface lié à l'exploitation agricole est constaté à cause de **l'irrigation des terres**. « *Le système le plus utilisé dans le monde reste l'irrigation gravitaire qui représente près de 80% des surfaces irriguées, vient ensuite l'irrigation par aspersion et, loin derrière, la micro-irrigation* »¹¹. Chacune de ces techniques consiste à détourner les eaux d'un fleuve ou d'une rivière pour les épandre sur les parcelles à irriguer. Ce sont donc d'importantes quantités d'eau qui sont pompées des eaux de surface ce qui **altère leur débit, leur profondeur, leur pression**, etc. Les conséquences de ces actes agricoles sont d'autant

plus aggravées par le réchauffement climatique et les périodes de sécheresse.

Contrairement à l'exploitation industrielle, les récentes directives adoptées en Wallonie interdisent l'emploi de méthodes agricoles polluantes à proximité des eaux de surface. Ce qui n'empêche cependant pas les pesticides d'atteindre les eaux souterraines qui, à leur tour, rejoignent les eaux de surface.

2.2.3 Impact des transports

« *L'intervention humaine sur les lits fluviaux est ancienne, depuis les aménagements pour l'irrigation, le contrôle des inondations ou l'amélioration de la navigation. Les ouvrages sont multiples, endiguement, prises d'eau, barrages de toutes sortes, ponts, etc. Ils contribuent à modifier parfois de façon irréversible, la dynamique des cours d'eau* »¹². La multiplication de ces modifications humaines à de lourdes **conséquences sur les lits fluviaux et donc indirectement sur la faune et la flore** qui s'y trouvaient à l'origine. Les barrages retiennent les animaux marins, les algues et les minéraux qui circulent naturellement dans l'eau ce qui entraîne, en sortie de barrage, le déversement d'une eau « morte » et favorable au développement de bactéries. Les endiguements tout comme les canaux artificiels contraignent les fleuves et les

¹⁰ SPW. *Enjeux pour une meilleure protection de l'eau en Wallonie*. Ed. SPW. Belgique, 2019.

¹¹ Dir. COSANDRAY. *Les eaux courantes géographie et environnement*. Ed. Berlin. Paris, 2003.

¹² *Ibid.*

rivières à des **débits d'eau surnaturels** ce qui impacte leurs capacités à transporter les matières minérales présentes dans la composition de ces eaux. Les courants sont également désorientés ce qui perturbe l'écoulement du fleuve

ou de la rivière entraînant la création de zones d'eau stagnante, particulièrement propices au **développement de bactéries**, et de zones turbulentes où la faune et la flore ne peuvent se développer correctement.

2.3 Synthèse du contexte et de la gestion environnementale



1. MÉTÉOROLOGIE

Selon les saisons, les intempéries, la température, etc., la qualité d'une eau de surface peut varier ce qui nécessite donc une régularité dans les contrôles.

2. RIVIÈRES ET FLEUVES

Les rivières et les fleuves naturels sont les eaux de surface les plus menacés. Leur qualité environnementale en Wallonie est globalement très médiocre.

3. EAUX ARTIFICIELLES

Les canaux, les chenaux, les bassins, les voies navigables etc., sont des zones modifiées par l'homme. Elles sont donc considérées comme artificielles et nécessitent des contrôles plus particuliers.

4. INDUSTRIES ET VILLES

Les industries et les villes sont responsables de la majorité des pollutions de déversements. Les contrôles des eaux à proximité des zones urbanisées permettent d'identifier les responsables.

5. AGRICULTURE

La dégradation des berges provient de l'agriculture très développée en Wallonie. L'exploitation des sols pollue les berges par percolation des pesticides à travers des agricultures.

6. LACS ET EAUX DE LOISIRS

Les piscines naturelles et les bassins de baignade nécessitent l'emploi d'un zodiac afin d'y contrôler la qualité sur l'entièreté de la surface.

7. ÉTAT ENVIRONNEMENTAL

Toutes les pollutions des eaux finissent tôt ou tard par entraîner des dégradations des sols marins ce qui impacte la faune et la flore marine.

Figure 3 : Synthèse du contexte et de la gestion territoriale © Pierre Ledent, 26 octobre 2021.

3 PROPRIÉTÉS DES EAUX DE SURFACE

L'état de la qualité environnementale est un outil de gestion de qualité qui permet de constater l'atteinte ou la non-atteinte des objectifs environnementaux définis dans les PG. Pour cela, l'état de la qualité environnementale est déclinée en deux thématiques : l'état écologique et l'état chimique.

La qualité d'une eau se définit d'une part par ses propriétés écologiques basées notamment sur la biodiversité, la morphologie, l'environnement, etc. et d'autre part par ses propriétés chimiques basées sur la composition de l'eau en tant que telle et des taux quantitatifs des substances contenues. Ces deux états de la qualité sont importants à définir puisqu'ils interviennent dans pratiquement chaque étape de l'étude de la qualité environnementale. En effet, cet outil de gestion permet de maintenir un fil rouge cohérent entre les multiples opérations d'études ainsi qu'entre les différents acteurs de l'étude environnementale.

3.1 État écologique

« L'état écologique d'une masse d'eau englobe trois grandes facettes de sa qualité. Pour définir

l'état écologique (ou le potentiel écologique) d'une masse d'eau, il faut en effet agréer la « qualité biologique », reflétant le bon fonctionnement de la flore et de la faune aquatique dans son ensemble avec la « qualité physico-chimique » et la « qualité hydromorphologique », ces deux derniers étant considérés comme les supports garants du bon fonctionnement de la flore et de la faune aquatique »¹³. En d'autres termes, l'état écologique d'une masse d'eau est en quelque sorte la synthèse entre les paramètres biologiques, physiques et géographiques d'une masse d'eau de surface.

3.1.1 Qualité biologique

« L'état biologique des masses d'eau de surface est évalué à partir de la composition en espèces et de l'abondance des populations de différents

¹³ GÉRARD, Pierre, DEMNA (Département de l'étude du milieu naturel et agricole), DGARNE (Direction général de l'Agriculture, des Ressources

naturelles et de l'environnement), & SPW (Service Public de Wallonie). *Critères d'évaluation de l'état des eaux de surface*. Ed. SPW. Belgique, SD.

groupes indicateurs. »¹⁴. Concrètement, la qualité biologique s'appuie sur l'étude de la faune et de la flore et leur diversité. Notons que l'observation du développement de la faune et de la flore au sein d'une masse d'eau n'est pas nécessairement garante d'une bonne qualité biologique. En effet, le développement de certaines algues est parfois la conséquence d'un eau stagnante, propice au développement des bactéries. La présence de certaines espèces étrangères peut également être le résultat d'une eau de mauvaise qualité biologique. L'observation de la qualité biologique permet généralement de constater les premiers signes de dégradation de la qualité d'une masse d'eau (cf. chapitre 8.1.3. Paramètres mesurés pour le contrôle de la qualité biologique).

3.1.2 Qualité Physico-chimique

« *L'état physico-chimique des masses d'eau est évalué en prenant un certain nombre de paramètres de la composition de l'eau* »¹⁵. Le contrôle de qualité physico-chimique reprend l'ensemble des paramètres de base de composition d'une eau. Selon le type de masses d'eau

étudiées, les taux relevés doivent respecter certaines fourchettes de concentrations référencées dans la DCE. Les principaux paramètres qui composent la qualité physico-chimique sont la température, l'oxygène dissous, la conductivité, l'acidité (le taux de pH), ... (cf. chapitre 8.1.2. Paramètres mesurés pour le contrôle de la qualité physico-chimique).

3.1.3 Qualité Hydromorphologique

« *La qualité hydromorphologique n'intervient, dans le diagnostic final de l'état écologique, que pour déterminer le très bon état écologique d'une masse d'eau naturelle* »¹⁶. « *Elle fournit un indice global de la qualité physique des cours d'eau* »¹⁷. L'étude de la qualité hydromorphologique se base davantage sur l'observation de l'environnement que sur la qualité de l'eau en tant que telle. Elle influence très peu la qualité de l'eau à proprement dite, mais constitue tout de même une valeur importante de l'état écologique générale des masses d'eau. Les paramètres observés sont liés notamment aux facteurs hydrologiques, morphologiques et hydrauliques (cf. chapitre 8.1.3. Paramètres

¹⁴ SPW. *État biologique des masses d'eau de surface*. [En ligne]. SL, Dernière mise à jour le 29 juin 2020. [Consulté en octobre 2021]. Disponible sur : <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicator sheets/EAU%203.html>

¹⁵ SPW. *État des masses d'eau*. [En ligne]. SL, Dernière mise à jour le 10 décembre 2020. [Consulté en octobre 2021]. Disponible sur : <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicator sheets/EAU%201.html>

¹⁶ GÉRARD, Pierre, DEMNA (Département de l'étude du milieu naturel et agricole), D'GARNE (Direction générale de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'environnement), & SPW (Service Public de Wallonie). *Critères d'évaluation de l'état des eaux de surface*. Ed. SPW. Belgique, SD.

¹⁷ SPW. *Qualité hydromorphologique des masses d'eau de surface*. [En ligne]. SL, Dernière mise à jour le 29 juin 2020. [Consulté en octobre 2021]. Disponible sur : <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicator sheets/EAU%209.html>

mesurés pour le contrôle de la qualité hydro-morphologique).

3.2 État chimique

L'état chimique, contrairement de l'état écologique plus subjectifs, nécessite l'étude d'un certains nombres de paramètres qui composent la qualité chimique d'une masse d'eau. En effet, étant basé sur des valeurs environnementales chiffrées, l'état chimique d'une eau doit respecter des taux de concentration précis afin d'apprécier ou non au « bon état chimique » de la masse étudiée. Pour cela, une moyenne de qualité chimique est calculée sur base de deux outils de gestion : les normes de qualité environnementale et les substances prioritaires.

3.2.1 Norme de qualité environnementale

Entrée en vigueur dans les pays de l'UE depuis 2010, la directive sur les normes de qualité environnemental (NQE) a été établie de manière à faciliter les contrôles de qualité de l'état chimique des masses. Cette directive définit les techniques de prélèvements adéquates pour la méthodologie d'un contrôle de qualité chimique et répertorie l'ensemble des composants de la qualité chimique à mesurer. Cette norme chiffre également les taux acceptables des

concentrations des substances qui composent les masses d'eau.

3.2.2 Substances prioritaires

« La Directive européenne cadre sur l'eau identifie dans un texte d'application 33 substances qu'elle qualifie de « prioritaires » (Décision 2455/2001 du 20 novembre 2001). Ces substances sont des composés appartenant à différentes familles comme les métaux, les dérivés du pétrole, les pesticides, les solvants et les détergents ou encore différentes autres substances provenant de l'industrie. »¹⁸. Très répandues en Europe, la plupart des substances prioritaires proviennent des pollutions historiques liées au développement des activités économiques et dont l'utilisation a été interdite ou restreinte. Bien que présente en de faibles concentrations, la présence de ces substances au sein des masses d'eau n'est pas pour autant sans conséquence au contraire. En effet ces substances, étant très stables, pourraient probablement être encore détectées dans les eaux de surface pendant de nombreuses années. Les substances prioritaires ont été choisies en fonction de leurs caractères dit PBT pour : Persistant, Bioaccumulable et Toxique. Depuis l'instauration de la DCE et sur base du caractère PBT, 8 autres substances dites polluantes ont rejoint les substances prioritaires désormais au

¹⁸ Actu-Environnement, *Substance prioritaire*. In Dictionnaire environnement. [En ligne]. SL, SD. [Consulté le 12 octobre 2021]. Disponible sur :

https://www.actuenvironnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/substance_prioritaire.php4

nombre total de 41 renforçant ainsi le seuil acceptable de l'état chimique des masses d'eau.

3.3 Objectifs environnementaux

Pour rappel, les objectifs environnementaux proposés par la DCE ont été étalés sur les 3 plans de gestion des districts hydrographiques de manière à en faciliter la mise en œuvre. La gestion environnementale du territoire (développé dans le chapitre 4.1. Gestion environnementale Wallonne), a été instaurée dans le but de répondre aux objectifs du premier PG. Suite à cette gestion du territoire, des objectifs environnementaux ont pu être définis lors de l'élaboration du second PG. Étant basés sur l'état environnemental des masses d'eau, ces objectifs environnementaux ont été divisés en deux thématiques : **les objectifs écologiques et les objectifs chimiques.**

3.3.1 Objectifs écologiques

Basés sur l'état biologique, physico-chimique et hydromorphologique de la qualité des masses d'eau, les principaux objectifs écologiques définis dans le second plan de gestion sont :

- Réduire fortement les pressions responsables de la non-atteinte du « bon état » écologique des masses d'eau d'ici 2021.
- Atteindre un « bon état » écologique de l'ensemble des masses d'eau wallonne d'ici 2021.

- Maintenir l'état écologique des masses d'eau estimé « bon » ou « très bon ».
- Accomplir les objectifs non-atteint par le PG1 reporté au PG2

Pour faciliter l'évaluation de l'atteinte ou la non-atteinte de ces objectifs, le PG2 met en place un second outil appelé le « *scénario environnemental idéal retenu* ». Ce scénario est défini sur base des objectifs cités ci-dessus, et détermine pour chaque masse d'eau de chaque district hydrographique l'état écologique à atteindre pour 2021 :

DISTRICT	REPORT	TRÈS BON	BON
MEUSE	74	0	5
ESCAUT	100	22	135
RHIN	/	5	11
SEINE	/	0	2
TOTAL	174	27	153

3.3.2 Objectifs chimiques

Basé sur les normes de qualité environnementale et les substances prioritaires, les principaux objectifs chimiques définis dans le second plan de gestion sont :

- La disparition des émissions de 13 substances prioritaires pour l'horizon 2015
- La réduction des émissions de 20 substances prioritaires pour l'horizon 2015
- L'atteinte d'un état chimique « bon » pour 95% des masses d'eau de la Wallonie.

Un « scénario environnemental idéal retenu » avait également été défini. Ce scénario reprenait les objectifs chimiques cités ci-dessus, et déterminait pour chaque masse d'eau de chaque district hydrographique l'état chimique à atteindre en 2021 :

DISTRICT	REPORT	TRÈS BON	BON
MEUSE	73	6	79
ESCAUT	244	13	257
RHIN	16	0	16
SEINE	2	0	2
TOTAL	335	19	354

3.3.3 Exceptions et dérogations

« Lorsqu'une masse d'eau est fortement dégradée et que ses objectifs ne peuvent être atteints dans les délais prévus, la Directive Cadre sur l'Eau prévoit que des dérogations peuvent être sollicitées. ». Ce type de dérogation est notamment accordé dans les cas suivants :

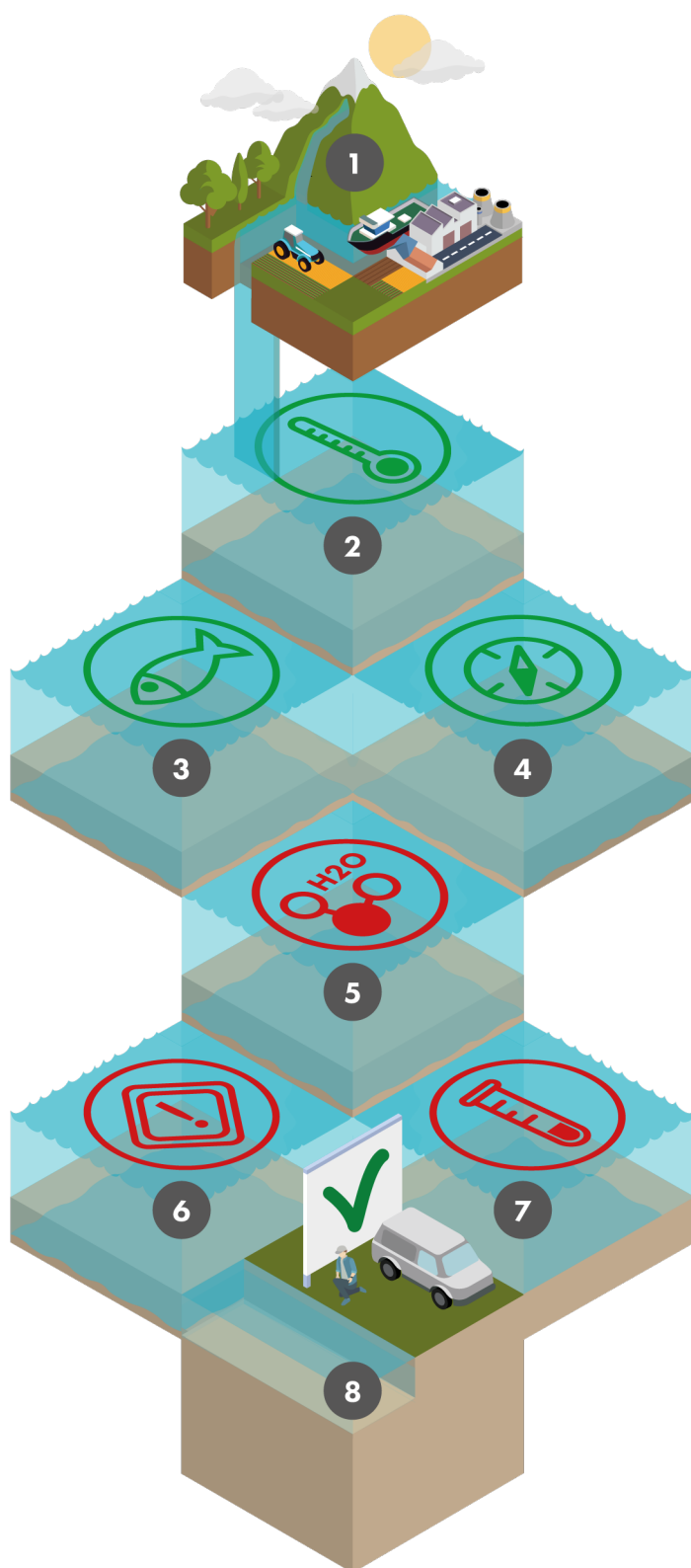
Evolution biologique : ce type de dérogation est accordé lorsque les conditions biologiques d'une masse ont été fortement impactées. En

effet, même si cette masse a atteint un état écologique et chimique correct, un délai supplémentaire peut être nécessaire au bon développement de la faune et de la flore. Les masses d'eau bénéficiant d'une dérogation biologique ne sont pas pour autant à délaissier, au contraire, une surveillance continue de ces masses doit être assurée de manière à y observer toute éventuelle nouvelle dégradation de sa qualité.

Impossibilité technique et manque de connaissance : pour certaines masses d'eau dont les rejets même épurés continuent à déverser des matières polluantes (principalement dans les zones industrialisées et urbanisées) il n'est pas possible techniquement de proposer des mesures adéquates dues à l'important débit des déversements.

Facteur économique : pour certaines masses d'eau trop endommagées, l'application des mesures de base ne sont pas suffisantes pour atteindre le bon état écologique/chimique. Dans ce cas, des installations comme des stations d'épuration sont nécessaires avant d'envisager une évolution positive de la qualité de ces masses.

3.4 Synthèse des propriétés des eaux de surface



1. ÉTAT ÉCOLOGIQUE

L'état écologique des masses d'eau est évalué en prenant en compte la qualité hydromorphologique, biologique et physico-chimique.

2. QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE

L'état physico-chimique est évalué en prenant en compte un certain nombre de paramètres de la composition de l'eau.

3. QUALITÉ BIOLOGIE

L'état biologique est évalué à partir de la composition en espèces et de l'abondance des populations de différents groupes indicateurs.

4. QUALITÉ HYDROMORPHOLOGIQUE

La qualité hydromorphologique n'intervient, dans le diagnostic final de l'état écologique, que pour déterminer le très bon état écologique d'une eau.

5. ÉTAT CHIMIQUE

L'état chimique des masses d'eau est évalué en prenant en compte les normes de qualité environnementale relatives aux substances prioritaires.

6. NQE

Les normes de qualité environnemental déterminent les taux de concentrations des substances polluantes acceptable.

7. SUBSTANCES PBT

Les substances prioritaires ont été choisies en fonction de leurs caractères dit PBT pour Persistant, Bioaccumulable et Toxique.

8. ÉTAT ENVIRONNEMENTAL

Si l'état écologique et chimique d'une eau est considéré comme bon, alors l'eau est en bon état écologique.

Figure 4 : Synthèse des propriétés des eaux de surface © Pierre Ledent, 25 avril 2022.

4 ÉTUDE DE LA QUALITÉ DES EAUX

En Wallonie c'est le Service Public de Wallonie (SPW) qui assure la mise en œuvre des décisions gouvernementales et des objectifs environnementaux dans le domaine de l'eau, de l'air, des sols et des déchets. Au-delà des études de qualité en tant que telles, le SPW travaille en parallèle sur 8 « enjeux majeurs et questions importantes associées¹ » dans le domaine de l'eau.

Ces enjeux contribuent à la mise en œuvre des plans de gestion et à la réalisation des études de qualité environnementale :

- Accroître la lutte contre les sources de pollution ponctuelles et diffuses ;
- Poursuivre les investissements en matière d'assainissement ;
- Prendre en compte les pollutions méconnues ;
- Améliorer le suivi des législations et les moyens de lutte contre les pollutions ;
- Mieux valoriser/protéger la ressource eau et s'adapter au changement climatique ;
- Améliorer la communication et la sensibilisation du public sur la question de l'eau ;
- Améliorer les connaissances et les approches socio-économiques liées à l'eau et aux divers usages de l'eau ;

- Renforcer et pérenniser les collaborations transrégionales entre les autorités de bassin.

En ce qui concerne l'étude de la qualité à proprement dite, le Service Public Wallon est chargé de maintenir à jour une cartographie précise de la qualité écologique et chimique de chaque masse d'eau pour l'ensemble du territoire. De plus, en s'appuyant sur cette cartographie du territoire et sur les données récoltées à travers les contrôles de qualité, le SPW établit en fonction de l'évolution observée, des constatations environnementales nécessaires à la mise en œuvre des contrôles de qualité. Pour cela, le SPW rédige chaque année un « programme de surveillance » qui assure un suivi correct de l'évolution du territoire.

4.1 Contexte d'étude de la qualité

Concrètement un programme de surveillance permet de planifier ce que l'on appelle « le monitoring des sites de prélèvement ». Ce monitoring consiste à attribuer à chaque site de prélèvement de chaque masse d'eau un programme de contrôle en fonction des caractéristiques physiques et de l'état environnemental de la masse d'eau étudiée. Ainsi la surveillance de l'ensemble des sites de prélèvement peut être planifiée selon l'importance et les exigences des contrôles de qualité demandés. On différencie quatre types de contrôle : les contrôles de surveillance, les contrôles opérationnels, les contrôles d'enquête et les contrôles additionnels.

4.1.1 Contrôle de surveillance

Le contrôle de surveillance est un « [...] *contrôle global, destiné à donner l'image de l'état général des masses d'eau (notamment à l'échelle européenne) et censé refléter son évolution à long terme.* »¹⁹. C'est à travers cette surveillance que le maximum d'éléments de la qualité écologique sont mesurés et analysés (qualité biologique, physico-chimique et hydromorphique). Cette surveillance ne répond cependant pas à un objectif de « suivi de la qualité » mais plutôt

de « connaissance générale de l'état de l'eau ». Le choix des zones de contrôle et de captage sont donc prédéfinis selon cette logique et adaptées aux besoins en données. Les contrôles de surveillance s'appliquent également aux points transfrontaliers autant à l'entrée qu'à la sortie du territoire.

4.1.2 Contrôle opérationnel.

Le contrôle opérationnel assure « [...] *le suivi de toutes les masses d'eau identifiées comme risquant de ne pas répondre aux objectifs environnementaux* »²⁰. Contrairement aux contrôles de surveillance, les contrôles opérationnels ciblent plus particulièrement les masses d'eau considérées comme étant à risque. Dans ces zones, certaines mesures prélevées nécessitent des analyses plus précises notamment en matière de qualité biologique. Les sites Natura 2000 bénéficient essentiellement de contrôles opérationnels.

4.1.3 Contrôle additionnel

Le contrôle additionnel : « [...] *s'exerce sur les masses d'eau qui ne sont pas à risque* »²¹. Les contrôles additionnels sont appliqués de manière à compléter les informations techniques manquantes pour certaines masses d'eau. Ils

¹⁹ SPW. *Le réseau de surveillance de la qualité des eaux de surface*. [En ligne]. Belgique, SD. [Consulté le 5 octobre 2021]. Disponible sur : <http://eau.wal-lonie.be/spip.php?article120>

²⁰ *Ibid.*

²¹ *Ibid.*

sont réalisés également sur les masses d'eau qui ont atteint leur objectif environnemental afin de vérifier qu'aucune dégradation de leur état environnemental n'est à constater. Les paramètres contrôlés sont adaptés et ciblés selon la masse d'eau étudiée.

4.1.4 Contrôle d'enquête

Le contrôle d'enquête « [...] s'exerce ponctuellement là où les raisons de la non-atteinte des objectifs restent inconnues »²². Les contrôles d'enquête sont limités dans l'espace et le temps ce qui permet d'établir des études environnementales centrées sur une masse d'eau en particulier. Appliqués ponctuellement, les contrôles d'enquête sont notamment employés pour déterminer l'ampleur et l'incidence des pollutions accidentelles. Pour définir judicieusement le programme de contrôle le plus adapté à une masse d'eau étudiée, le SPW prend en compte cinq paramètres :

- Le lieu de la mesure : la localisation géographique de la masse d'eau étudiée ;
- Le type de contrôle appliqué auparavant dans la zone étudiée : surveillance, opérationnel, enquête ou additionnel ;

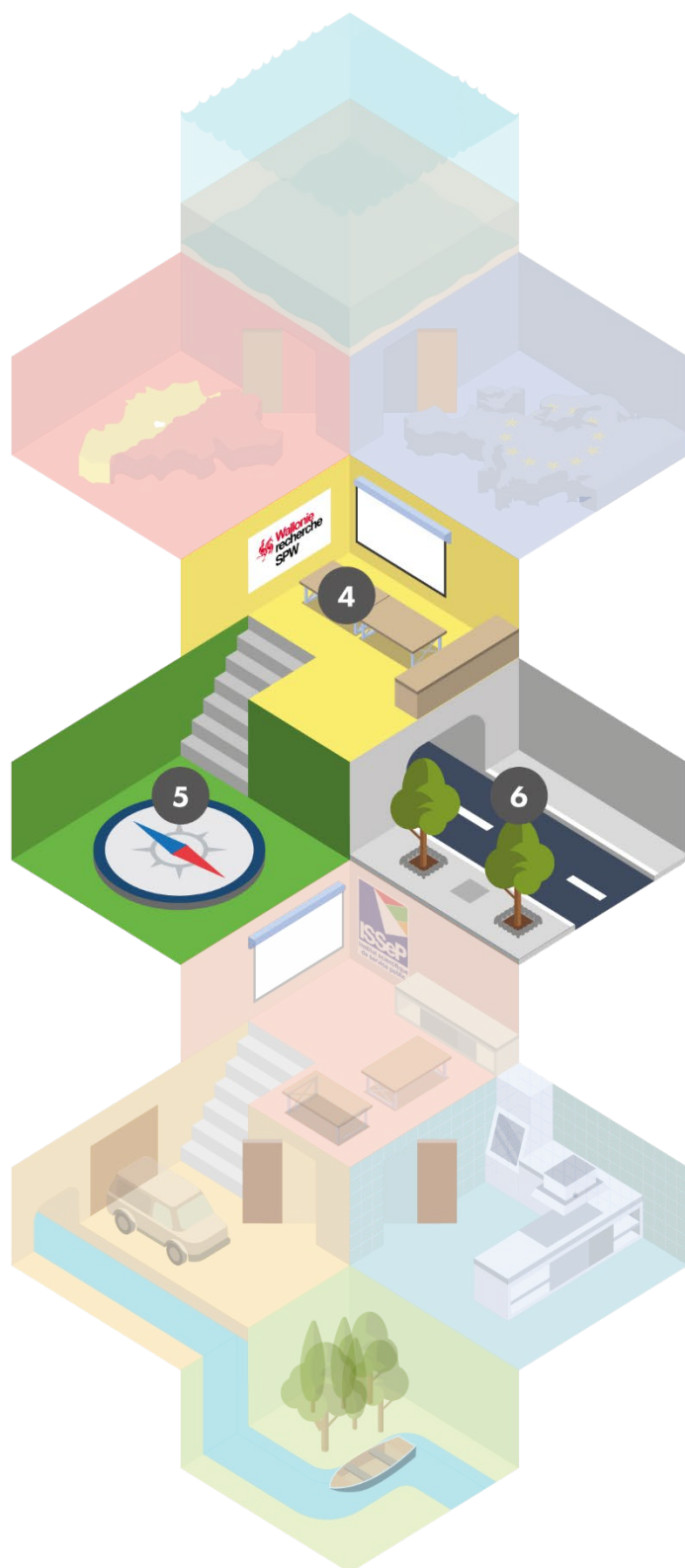
- Les éléments connus/inconnus de la qualité de la masse d'eau étudiée : biologique, physico-chimique, hydromorphologique ;
- La fréquence des mesures réalisées auparavant ;
- La périodicité des mesures.

Sur base de l'ensemble de ces critères, le SPW a attribué les différents types de contrôle aux masses d'eau comme suit :

SOUS-BASSINS	SUR.	OPÉ.	ADD.
AMBLÈVE	3	18	0
LESSE	4	27	1
MEUSE AMONT	6	34	0
MEUSE AVAL	6	30	2
OUTHE	5	32	0
SAMBRE	5	30	2
SEMOIS-CHIERS	5	39	1
VESDRE	2	22	1
DENDRE	3	8	0
DYLE-GETTE	3	10	0
ESCAUT-LYSE	4	21	0
HAINÉ	2	18	0
SENNE	2	12	0
MOSELLE	3	13	0
OISE	1	1	0
TOTAL	54	315	7

²² SPW. *Le réseau de surveillance de la qualité des eaux de surface. op. cit., 24.*

4.2 Synthèse de l'étude de la qualité des eaux



4. SERVICE PUBLIC

Le SPW (Service Public Wallon) est chargé d'appliquer les engagements européens et wallons.

5. ÉTUDES

Selon les besoins en étude, le SPW dirige les contrôles à effectuer sur le terrain.

6. POPULATION

En parallèle, le SPW sensibilise la population et publie publie officiellement les études menées.

Figure 5 : Synthèse de l'étude de la qualité des eaux © Pierre Ledent, 26 octobre 2021.

5 CONTRÔLE DES MASSES D'EAU

En étroite relation avec le SPW, l'Institut Scientifique de Service Public (l'ISSeP) est le premier laboratoire de référence pour la réalisation de contrôles de qualité des eaux de surface : « L'ISSeP, dans son rôle de monitoring de l'environnement, joue l'éclaireur et s'adapte en fonction de l'évolution des directives et de l'apparition de nouveaux polluants émergents. Ces précieuses informations sur la qualité de nos eaux wallonnes collectées année après année, permettent au Service Public de Wallonie d'établir une cartographie précise de la qualité des eaux et de son évolution dans le temps. »¹.

Ainsi, « L'ISSeP contribue à l'effort de mise en œuvre de la DCE en assurant l'exploitation des réseaux de surveillance des masses d'eau. »¹. L'ISSeP se compose de trois « Interfaces scientifiques et techniques opérationnelles » impliqués dans les missions environnementales : L'administration de la Région Wallonne, les laboratoires public ou privé et les centres de recherche. Ensemble, ces « Interfaces scientifiques et techniques opérationnelles » planifient et réalisent les missions de terrain utiles et nécessaires aux études environnementales du SPW. Ainsi, sur base des données récoltées sur le terrain, une série d'actions environnementales peuvent être mises en œuvre de manière à favoriser l'amélioration de la qualité des eaux en Wallonie. Tout comme le SPW, l'ISSeP au-delà des contrôles de qualité en

tant que tels, travaille en parallèle sur une série d'enjeux environnementaux²³ qui contribuent au bon déroulement des contrôles de qualité. Ces objectifs étant portés principalement sur « [...] la prévention, la préservation et l'amélioration des écosystèmes aquatiques [...] »²⁴ :

- Élaborer, tenir à jour et diffuser un manuel sur les méthodes de référence ;
- Réaliser un audit et soumettre les laboratoires à une enquête technique ;
- Évaluer la qualité du travail des laboratoires agréés par la Région Wallonne à travers des tests d'intercomparaison ;
- Tester les conditions de mise en œuvre des méthodes analytiques ;

²³ISSeP. *Le laboratoire de référence de l'ISSeP*. [En ligne]. Belgique, SD. [Consulté le 1 octobre 2021].

Disponible sur : <https://www.issep.be/laboratoire-de-reference-nos-missions/>

²⁴ *Ibid.*

- Élaborer et mettre à jour une base de données de la composition d'échantillons les plus courants ;
- Apporter un support technique aux laboratoires agréés par la Région Wallonne dans la mise en œuvre des méthodes de référence, ainsi qu'un système d'assurance de qualité ;
- Participer aux groupes de travail nationaux ou internationaux relatifs aux méthodes et techniques de prélèvements, de mesure in situ et d'analyses ;
- Développer, améliorer et tester les méthodes de prélèvements, de mesure in situ et d'analyse ;
- Apporter un support technique à l'administration ;
- Exécuter les missions pour compte de l'administration en rapport avec celles du laboratoire de référence.

5.1 Contexte des contrôles de la qualité

Une fois rédigé, l'ISSeP se voit attribué de la part du SPW le programme de surveillance des masses d'eau et se retrouve ainsi responsable de la mise en œuvre des contrôles qualité sur de terrain. Suivant les décisions prises et suivant l'attribution des contrôles des masses (surveillance, opérationnel, additionnel ou enquête), l'ISSeP organise un réseau de surveillance et planifie les relevés à effectuer sur l'ensemble des **sites de contrôle** de ce réseau : « La notion de "site de contrôle" est utilisée pour

qualifier la station de mesure. Il s'agit d'un lieu situé sur une entité hydrographique (cours d'eau, lacs, canaux, etc.) sur lequel sont effectués des mesures ou des prélèvements en vue d'analyses physico-chimiques, microbiologiques, etc. et ce de manière à déterminer la qualité des milieux aquatiques à cet endroit. Le site de contrôle est donc un endroit d'une masse d'eau suffisamment précis pour garantir que l'ensemble des éléments qui y sont mesurés soient le reflet d'un même état qualitatif. Cela suppose qu'aucun affluent ou aucune pression particulière n'existe en son sein. Bien qu'un site de contrôle soit attaché à une masse d'eau, il peut être le reflet de l'état d'une masse d'eau voisine située juste en amont. Exceptionnellement, une même masse d'eau peut aussi comporter plusieurs sites de contrôle (cas notamment des masses d'eau particulièrement étendues). ».

Répartis sur les 352 masses d'eau des 4 districts hydrographiques du territoire, le réseau de prélèvement initialement créé en 1992 comptait plus de 600 sites de prélèvement. Lors de la mise en œuvre de la Directive Cadre de l'Eau en 2000, l'ISSeP a hérité de ce réseau de surveillance. Il n'est cependant pas possible pour l'ISSeP d'assurer un contrôle annuel des 600 sites de prélèvement. C'est la raison pour laquelle l'ISSeP a sélectionné entre 250 et 300 sites de prélèvement jugés plus sensibles parmi les 600 initiaux, de manière à assurer des contrôles plus réguliers et plus représentatifs de la qualité

pour la totalité du territoire wallon. Seulement, suivant le programme de contrôle attribué par le SPW, chaque site de prélèvement d'une même masse d'eau ne requiert pas le même niveau d'exigence en termes d'analyse. Les contrôles de qualité étant propres à chaque masse d'eau, l'ISSEP a réparti les 250 sites en 4 « réseaux de prélèvement » en fonction des exigences analytiques requises sur les différents sites de contrôle :

5.1.1 Réseau physico-chimique

Actuellement le réseau le plus vaste du territoire, le réseau physico-chimique cumule 178 sites d'échantillonnage répartis en 4 sous-réseaux. L'ampleur du territoire couvert par le réseau physico-chimique permet d'évaluer la conformité des cours d'eau aux objectifs de qualité environnementale de base. Chacun des 178 sites d'échantillonnage de ce réseau sont relevés en moyenne 13 fois par an selon le sous-réseau étudié :

Le réseau principal : comprend 32 stations. Parmi ces stations d'échantillonnage, une station appartenant à l'Escaut et six stations appartenant à la Meuse suivent un programme de contrôle plus régulier pour y assurer un meilleur suivi environnemental. L'ensemble des paramètres de base y sont analysés.

Le réseau secondaire : comprend 29 stations. Les paramètres de qualité de base y sont analysés à l'exception des substances polluantes.

Le réseau piscicole : comprend 111 stations. Les paramètres de qualité de base y sont analysés ainsi que la conformité aux normes piscicoles.

Le réseau eaux naturelles : comprend 3 stations : la Gileppe, la Helle et la Vesdre, chacune étant classée « zone d'eau naturelle ». Les paramètres étudiés s'attardent davantage sur le contrôle des paramètres piscicoles.

5.1.2 Réseau substances dangereuses

Créé pour répondre à l'analyse des pollutions causées par le déversement des substances classées « prioritaires » dans la DCE, le réseau substances dangereuses regroupe 20 stations principalement réparties sur les secteurs de la Meuse et de l'Escaut. Les matières en suspension, les métaux lourds, les pesticides et les micropolluants y sont surveillés de très près de manière à prévenir des dégradations environnementales causées par l'activité humaine particulièrement développée dans ces secteurs. Selon les substances recherchées, la fréquence des échantillonnages effectués varie entre une et treize fois par an.

5.1.3 Réseau eaux de baignade

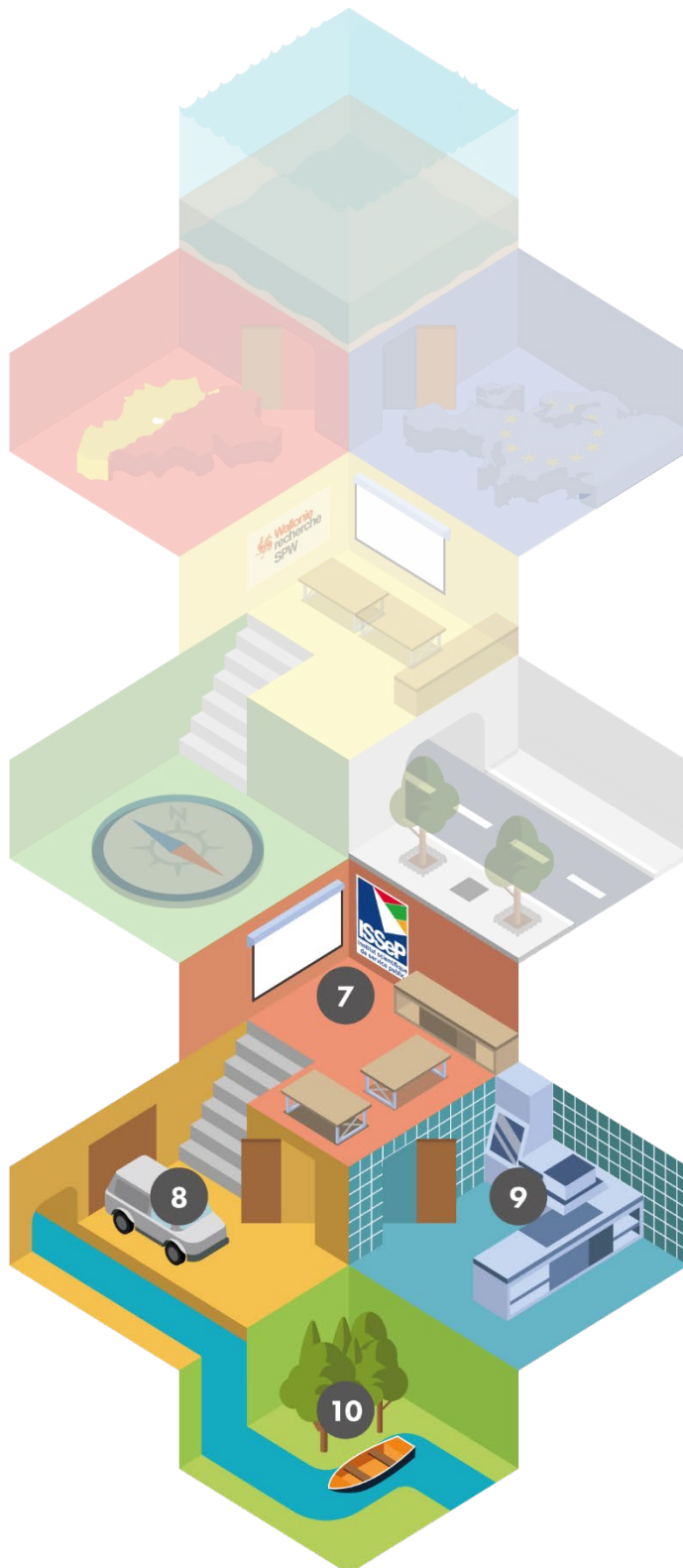
Le réseau des eaux de baignade regroupe 36 zones de baignade officielles et 5 zones de baignades inofficielles destinées à l'exploitation des loisirs nautiques. Des campagnes de surveillance y sont réalisées tout au long de la période balnéaire qui s'étend du 15 juin au 15 septembre afin d'y assurer une qualité de l'eau saine à la baignade. Le caractère « sain » de ces eaux est défini par les normes de santé publique.

5.1.4 Réseau écotoxicité

Contrairement au réseau physico-chimique, au réseau substance dangereuse et au réseau eaux

de baignade, le réseau écotoxicité ne possède pas de station de mesure attitrées. En effet, « *L'écotoxicologie étudie les effets des agents toxiques sur les organismes [...]. Elle étudie également les voies de transfert des agents toxiques, ainsi que leurs interactions avec l'environnement.* ». La présence d'agents toxiques dans les masses d'eaux est généralement la conséquence d'une pollution dites accidentelle. Dans ce cas, le réseaux écotoxicité assure l'installation de stations de prélèvements temporaires qui maintiendront un suivi du contrôle de la qualité du site accidenté jusqu'à la disparition des agents toxiques.

5.2 Synthèse du contrôle des masses d'eau



7. L'ISSeP

L'institut de service public est responsable d'effectuer les contrôles sur le terrain.

8. OPÉRATEURS

Les opérateurs ou préleveurs de terrain se rendent sur place pour effectuer les contrôles de qualité des eaux.

9. LABORATOIRE

Différents laboratoires travaillent avec l'ISSeP pour mener les contrôles de qualité plus poussés.

10. ENVIRONNEMENT

En relation directe avec le terrain, les opérateurs et les laboratoires s'adaptent à l'environnement.

Figure 6 : Synthèse du contrôle des masses d'eau © Pierre Ledent, 26 octobre 2021.

6 PRÉLÈVEMENTS ENVIRONNEMENTAUX

La surveillance des quatre réseaux de contrôles nécessite de la part de l'ISSeP un suivi méthodologique de l'ensemble des sites de prélèvements. *« Véritable sentinelle de notre environnement, l'institut envoie chaque jour ses préleveurs aux quatre coins de la Wallonie pour échantillonner de nombreux points de contrôle. Ces échantillons sont rapidement acheminés vers l'ISSeP et vers les unités concernées (chimie, microbiologie, écotoxicologie, ...) et pris en charge par un personnel qualifié. »¹.*

Bien que la fréquence d'échantillonnage varie selon le réseau de surveillance auxquels appartient le site contrôlé, l'ensemble des 250-300 sites de prélèvements doivent être relevés en moyenne 13 fois par an. Autrement dit, ce sont entre 3250 et 3900 prélèvements qui sont effectués chaque année par les opérateurs de l'ISSeP. Cette intense fréquence d'échantillonnage demande de la part des préleveurs un savoir-faire méthodique pour chacune des étapes qui composent le contrôle de terrain de manière à maintenir une régularité dans les contrôles des 3250-3900 sites de prélèvements.

6.1 Méthodologie du contrôle

Selon l'étendue du site de prélèvement, plusieurs échantillonnages sont parfois à effectuer de manière à obtenir un relevé des plus représentatif de l'ensemble du site de contrôle. C'est notamment le cas des principaux fleuves qui sont échantillonnés en moyenne sur trois

points de prélèvements : à la rive gauche, au centre et à la rive droite.

6.1.1 Prélèvements en rivière

Les prélèvements en rivière sont les contrôles les plus fréquemment réalisés. Les préleveurs en charge de ces opérations doivent respecter une méthodologie de prélèvement précise : *« Pour chaque point de prélèvement, nous avons une batterie de flacons à remplir qui sont destinés aux analyses dans nos laboratoires, et conditionnés en chambre froide le temps du trajet. Certaines mesures sont prises directement sur place comme la température, la quantité d'oxygène présente dans l'eau ou encore le taux d'acidité. L'ensemble des résultats est encodé*

directement dans l'ordinateur de terrain et servira à l'analyse en laboratoire. »²⁵.

Pour ce qui est du prélèvement d'eau proprement dit, la méthode employée par les préleveurs depuis de nombreuses années reste quelque peu archaïque. Cependant, c'est actuellement la solution la plus efficace pour assurer un contrôle en bonne et due forme. Pour chaque site de prélèvements, la présence d'un pont doit être indiquée aux préleveurs afin de lui permettre l'accès et le prélèvement des échantillons nécessaires au contrôle des paramètres environnementaux. Le prélèvement d'eau en tant que tel se fait à l'aide d'un seau attaché à l'extrémité d'une corde.

En fonction du nombre de paramètres à mesurer, c'est entre 3 et 35 litres d'eau qui sont prélevés pour obtenir une quantité d'eau suffisante au contrôle de tous les paramètres. Portés à bout de bras, les seaux utilisés sont de petite contenance (entre 2,5 et 3 litres) de manière à minimiser les efforts du préleveur. Le nombre de seaux à hisser depuis le pont peut parfois s'avérer conséquent puisque sur certains sites, il sera nécessaire de hisser jusqu'à 25 seaux. On peut estimer que la charge moyenne soulevée par le préleveur (poids du

seau compris) varie entre 15 et 45 kilos/site de prélèvement. Sachant que le temps de contrôle passé sur un site de prélèvements, en fonction du nombre de paramètres à mesurer, varie en moyenne entre 20 et 40 minutes, un préleveur contrôle en moyenne trois ou quatre sites de prélèvements par jour ce qui fait une charge totale moyenne de 50 à 150 kilos d'eau soulevés quotidiennement par le préleveur.

6.1.2 Prélèvements en lacs

Moins fréquents mais tout aussi important, les contrôles de qualité des lacs emploient une méthodologie quelque peu différente des contrôles de qualité effectués en rivière. Les masses d'eau étant par définition plus vastes, les prélèvements en lac nécessitent la mise à l'eau d'un zodiac pour permettre aux préleveurs de se déplacer jusqu'au point d'échantillonnage idéal : « *Nous nous rendons en bateau, chaque mois sur chaque lac de fin mars à fin octobre, afin d'y prélever des échantillons d'eau.* »²⁶

Par sécurité et pour faciliter les manœuvres, deux préleveurs au minimum sont réquisitionnés pour effectuer ce type de contrôles. Avant cette mise à l'eau, les préleveurs équipent

²⁵ ISSeP, Jean-Luc Blehen (Préleveur du réseau eau de surface). *Comment évaluer la qualité des eaux de rivière en Wallonie*. [En ligne]. Belgique, 26 juin 2017. [Consulté en octobre 2021]. Disponible sur : <https://www.issep.be/qualite-des-eaux/>

²⁶ ISSeP, Sébastien Adam et Arnould Defossa (Préleveurs du réseau eau de surface – prélèvement sur lac). *Comment évaluer la qualité des eaux de rivière en Wallonie*. [En ligne]. Belgique, 1 juin 2017. [Consulté en octobre 2021]. Disponible sur <https://www.issep.be/qualite-des-eaux/>

méthodiquement le zodiac des différents instruments de mesure de manière à optimiser le prélèvement une fois sur l'eau. Les paramètres contrôlés sont relativement similaires aux paramètres relevés en rivière. Cependant, certains paramètres propres à l'étude des lacs nécessitent l'emploi d'une sonde lestée et attachée à l'extrémité d'une corde pour effectuer des mesures plus en profondeur « *on a une sonde multi-paramètres physico-chimique, pour y déceler, éventuellement, la trace d'une stratification. Les échantillons prélevés sont ramenés au laboratoire avec une camionnette frigorifique, et sont analysés à l'ISSeP.* »²⁷.

6.1.3 Prélèvements en eaux de baignade

Les eaux de baignade, étant destinées aux activités de loisirs, nécessitent un contrôle de leur qualité régulier durant toute la saison balnéaire qui s'étend du 15 juin au 15 septembre. Ces contrôles sont effectués en moyenne chaque semaine et ont pour but de vérifier la conformité des eaux dites saines à la baignade aux différents paramètres de santé publique. La méthodologie choisie pour effectuer ces prélèvements dépendra du type d'eau de baignade contrôlé : rivière, lac, bassin, source naturelle, piscine naturelle, etc. Il en est de même pour le type de paramètres mesurés qui dépendent du

site de prélèvements et de l'environnement naturel de la masse d'eau.

6.2 Paramètres mesurés

Pour rappel, dans le cadre des contrôles environnementaux des masses d'eau à proprement dit, les paramètres mesurés sur les différents sites de prélèvements dépendent du programme de surveillance attribué à la masse d'eau par le SPW, du réseau de surveillance associé au site contrôlé et des paramètres de l'état environnemental étudié. En fonction de ce contexte d'étude, les mesures à effectuer par les préleveurs sur les sites de contrôles sont prédéfinies selon les différents paramètres qui composent les qualités écologiques et chimiques des masses d'eau.

6.3 Mesure des paramètres écologiques

6.3.1 Paramètres mesurés pour la qualité biologique

Les paramètres microbiologiques : bactériologie, chlorophylle, etc. La microbiologie s'intéresse à l'identification et au dénombrement des organismes microscopiques présents dans l'eau.

²⁷ ISSep, Sébastien Adam et Arnould Defossa (Préleveurs du réseau eau de surface – prélèvement sur

lac). *Comment évaluer la qualité des eaux de rivière en Wallonie. op. cit., 33.*

Les substances minérales : chlorures, sulfates, métaux, etc. Ces minéraux, présents naturellement dans les masses d'eau doivent correspondre à des taux moyens indiqués par la DCE. Un déséquilibre de ces concentrations peut avoir de lourdes conséquences sur la faune et la flore marine qui se nourrit de ces minéraux, une étude biologique est alors à entreprendre si un dérèglement est constaté.

Les diatomées : algues d'eau douce généralement microscopiques en suspension dans l'eau

Les macrophytes aquatiques : végétaux de grande taille qui se développent dans les écosystèmes aquatiques. Ce sont des plantes qui peuvent être émergentes comme les roseaux, flottantes libres comme les lentilles d'eau, submergés et flottants comme les nénuphars ou ordinairement submergés comme les potamots.

Les macro-invertébrés : ensemble des organismes invertébrés qui peuplent le fond des cours d'eau et qui vivent à la surface du substrat ou dans ses interstices. Il s'agit principalement des insectes, des vers, des crustacés et des mollusques à l'état larvaire ou adulte.

Les vertébrés : Les êtres marins et autres espèces aquatique de la famille poisson possédant un squelette.

6.3.2 Paramètres mesurés pour la qualité physico-chimique

Les paramètres généraux : la température de l'eau, l'acidité/le potentiel hydrogène (pH), la teneur en oxygène dissous (favorise la dégradation des polluants biodégradables et permettant l'autoépuration des eaux), etc. Le contrôles des paramètres généraux permet d'observer les premiers symptômes de dégradation de la qualité d'une masse d'eau. Ces paramètres sont donc relevés sur pratiquement l'ensemble des sites de prélèvements.

Les substances eutrophisantes et les nutriments : l'azote total, le phosphore total, les nitrates, etc. L'eutrophisation des eaux de surface est un processus causé par l'accumulation de nutriments provenant en grande partie des pollutions agricoles, automobiles et des eaux usées. L'analyse des substances eutrophisantes permet donc de mesurer l'impact de l'activité humaine sur une masse d'eau.

Les paramètres organiques intégrés : Demande biochimique en oxygène (DBO), Demande chimique en oxygène (DCO), turbidité de l'eau/matières en suspension (MES), etc. Sans entrer davantage dans la théorie, le contrôle de la DBO, de la DCO et de MES rassemblent une série de mesures de différentes substances naturellement présentes dans les eaux de surface. Tout comme pour les substances minérales, les paramètres organiques

doivent respecter certains taux de concentration.

6.3.3 Paramètres mesurés pour la qualité hydromorphologique

Facteurs hydrologiques : observations faites sur le débit, les crues, etc.

Facteurs morphologiques : observations faites sur la structure du lit et des berges, la présence éventuelle d'obstacles, la continuité du cours d'eau, etc.

Facteurs hydrauliques : observations faites sur l'écoulement, la vitesse du flux, etc.

6.4 Mesure des paramètres chimiques

Pour rappel, le contrôle de l'état chimique d'une masse d'eau est basé sur la vérification

des paramètres et des taux acceptables des substances prioritaire référencées dans les NQE :

Les substances prioritaires : spécifiées dans les NQE, les substances prioritaires les plus récurrentes sont benzène, cadmium, plomb, mercure, nickel, etc.

Les micropolluants organiques : hydrocarbures, pesticides, substances prioritaires, ... L'analyse des micropolluants cible l'impact des substances prioritaires sur les organismes vivants et plus particulièrement leur mode de pénétration dans les écosystèmes (pollutions directes, pollutions indirectes, pollutions diffuses, ...).

6.5 Synthèse des prélèvements environnementaux



1. QUALITÉ DE L'EAU

Plusieurs acteurs sont responsables de la qualité de l'eau en Belgique :

2. WALLONIE

En accord avec les décisions européennes, le gouvernement wallon met en place des engagements.

3. EUROPE

En 2000, le conseil pour l'environnement instaure la DCE qui met en place des objectifs environnementaux.

4. SERVICE PUBLIC

Le SPW (Service Public Wallon) est chargé d'appliquer les engagements européens et wallons.

5. ÉTUDES

Selon les besoins en étude, le SPW dirige les contrôles à effectuer sur le terrain.

6. POPULATION

En parallèle, le SPW sensibilise la population et publie officiellement les études menées.

7. L'ISSeP

L'institut de service public est responsable d'effectuer les contrôles sur le terrain.

8. OPÉRATEURS

Les opérateurs ou préleveurs de terrain se rendent sur place pour effectuer les contrôles de qualité des eaux.

9. LABORATOIRE

Différents laboratoires travaillent avec l'ISSeP pour mener les contrôles de qualité plus poussés.

10. ENVIRONNEMENT

En relation directe avec le terrain, les opérateurs et les laboratoires s'adaptent à l'environnement.

Figure 7 : Synthèse des prélèvements environnementaux © Pierre Ledent, 26 octobre 2021.

7 RECHERCHES DE TERRAIN

Nous avons vu dans le chapitre précédent que la mise en œuvre de contrôles de terrain nécessite une méthodologie bien particulière en fonction du type de contrôles réalisés et du type de masses d'eau étudiées. La régularité et la précision des prélèvements de terrain sont gage d'une étude environnementale en bonne et due forme suffisamment représentative de l'état de la qualité des masses d'eau. C'est pourquoi les manipulations réalisées par les préleveurs de terrain sont contraintes par des normes de qualité strictes.

Afin de mieux comprendre les problèmes liés aux techniques de prélèvements d'eau, j'ai eu l'occasion durant mes recherches de terrain de participer à une journée de prélèvements encadrés par Julien Pezzan, préleveur pour l'ISSeP, que je remercie pour son professionnalisme et sa gentillesse. J'ai ainsi pu observer ses moindres faits et gestes lors du prélèvement d'une station de mesure de qualité située à Angleur dans la région Liégeoise. En tant que designer, ce type d'enquêtes de terrains est nécessaire avant d'envisager la recherche de solution. Ses observations m'ont été particulièrement précieuses pour comprendre les enjeux et les problèmes liés aux techniques actuelles de prélèvements.

7.1 Méthodologie du prélèvement d'une station de mesure

Bien entendu, le travail du préleveur ne se limite pas uniquement aux prélèvements en tant que tels puisque lors d'une tournée de prélèvements, le préleveur est tenu de recueillir une série d'informations nécessaires aux études de qualité post-prélèvements. Pour cela, le préleveur respecte une méthodologie rigoureuse décrite étape par étape dans ce chapitre. La station visitée lors de la journée d'observation avec Julien Pezzan se situe dans le bassin de la Meuse et de la Sambre.

7.1.1 Travail préparatoire

Une fois sur place, le préleveur installe le matériel nécessaire au prélèvement : seau en plastique pour la mesure des paramètres physico-chimique, un seau en inox pour la mesure et l'échantillonnage des paramètres chimiques, une corde au bout de laquelle est attaché un mousqueton ce qui facilite les changements de seau, une batterie d'échantillons nécessaires aux études ultérieures au prélèvement en laboratoire ainsi que les outils et les sondes nécessaires à la mesure des paramètres (cruche graduée, brosse, ...).



Figure 8 : Installation du matériel par Julien Pezzan © Pierre Ledent, 27 novembre 2021.

Les propriétés physiques et chimiques des rivières sont particulièrement vulnérables sous l'effet de facteurs naturels ou artificiels, c'est la raison pour laquelle d'importantes irrégularités des mesures sont parfois constatées au sein d'une même rivière. Afin d'évaluer correctement l'impact des facteurs environnementaux

sur les paramètres mesurés lors du prélèvement, le préleveur remplit une fiche descriptive reprenant l'ensemble des caractéristiques du site ainsi que les conditions dans lesquelles sont réalisées le prélèvement. Ces observations permettent une meilleure interprétation des données obtenues dans le cadre des recherches ultérieures au prélèvement. Pour ne pas influencer ces recherches, le préleveur n'effectuera pas de jugement mais se contente simplement de lister les observations faites de la manière la plus neutre possible. Une partie des données observées permettent également d'alimenter les études de la qualité hydromorphologique²⁸. Les principales données relevées sont les suivantes :

Localité du site : assure la traçabilité des données mesurées et des échantillons prélevés.

La date et l'heure : situe l'échantillon dans le temps et facilite l'interprétation de certains résultats (Ex. : les concentrations d'oxygène dissous varie selon la journée/les saisons).

La climatologie : météo du jour du prélèvement ainsi que les tendances des jours précédents le prélèvement (sur une semaine environ)

L'hydrologie : si une échelle limnimétrique* est présente sur le site, le préleveur mentionne le

* Outils de mesure du niveau d'eau d'un fleuve ou d'une rivière

²⁸ Agence de l'eau Loire-Bretagne. *Guide du prélèvement d'échantillons en rivière*. Ed. Agence de l'eau Loire-Bretagne. Orléans, 2006. 130 pages. ISBN : 2-916869-00-X

débit du cours d'eau, auquel cas il en fait l'estimation.

Les conditions de prélèvement : dans l'éventualité où le prélèvement ne peut être effectué correctement sur le site (ex : à cause de crues inhabituelles), les conditions particulières du prélèvement sont renseignées de manière à interpréter en considération les mesures faites.

Le mode de prélèvement : méthode employée pour effectuer l'échantillonnage.

La description du milieu : toute observation visuelle faite sur une caractéristique naturelle ou artificielle du site de prélèvements comme la teinte de l'eau, la présence de végétation, la présence de poisson ou de bétail à proximité du ruisseau, l'aspect des berges, ...

Le type d'écoulement : estimation de la vitesse d'écoulement, la hauteur d'eau, largeur de la berge, ...

La végétation aquatique : la présence importante de végétation aquatique est le premier signe d'un dérèglement de la qualité (ex : la présence d'algues en abondance peut induire un phénomène de saturation en oxygène) le préleveur en estime la quantité.

La/les observations inhabituelles : toute observation complémentaire au prélèvement que

le préleveur estime important de mentionner dans la fiche de terrain.

7.1.2 Échantillonnage

Une fois le travail préparatoire fait et le matériel correctement installé, le préleveur peut procéder aux premiers prélèvements d'eau. Pour rappel, chaque prélèvement a pour objectif de représenter les tendances de qualité d'une eau de surface. Les multiples facteurs environnementaux dépendants du site et la période de prélèvement peuvent entraîner des erreurs lors de l'échantillonnage qui sont généralement plus importantes que les erreurs faites lors des manipulations en laboratoires. Pour éviter les confusions, le préleveur doit minimiser les variations des paramètres qui pourraient être induits par les techniques d'échantillonnages.

En séchant, l'eau résiduelle favorise le développement des microalgues et des bactéries ce qui risquerait de fausser les prélèvements. Pour éviter cela, le préleveur doit impérativement rincer et brosser les seaux deux fois avant de procéder au prélèvement en tant que tel. Cela permet également d'éliminer les particules et les poussières qui s'infiltreraient dans les aspérités du matériel. Cette manipulation est parfois répétée plusieurs fois entre différents prélèvements de manière à assurer la conformité des

mesures et des échantillonnages effectués. Le nettoyage des seaux est réalisé avec l'eau du point de prélèvement ce qui assure également une homogénéité des échantillonnages à venir.



Figure 10 : Nettoyage du matériel par Julien Pezzan © Pierre Ledent, 27 novembre 2021.

Une fois les seaux correctement rincés, le préleveur peut procéder aux premiers prélèvements d'eau. Pour cela, le préleveur se place en aval le plus possible au centre du pont de manière à éviter les influences provenant des berges comme la présence d'algues ou de tuyaux d'évacuation.

Attaché à l'extrémité d'une corde par un mousqueton, le seau est jeté à l'eau par le préleveur qui prend soin de l'éloigner le plus possible du pont. Dans le meilleur des cas et si le cours d'eau le permet, le préleveur pointe une zone de remous ce qui facilite le remplissage du seau et garanti une eau la plus homogène possible. Une fois posé sur l'eau, le préleveur effectue un mouvement sec en huit avec la corde de manière à plonger le seau dans l'eau.



Figure 9 : Prélèvement d'eau par Julien Pezzan © Pierre Ledent, 27 novembre 2021.

Le seau alors rempli peut-être sorti de l'eau et remonté jusqu'au pont. Dans l'ascension, le préleveur prend soin de ne pas heurter le pont ou le garde-corps ce qui pourrait involontairement détacher des mousses, des poussières ou des particules susceptibles de polluer le prélèvement. Cette manœuvre contraint parfois le préleveur à remonter le seau à bout de bras ce



Figure 11 : Prélèvement d'eau par Julien Pezzan © Pierre Ledent, 27 novembre 2021.

qui complique les démarches de prélèvement. Si l'échantillon prélevé semble ne pas convenir aux conditions de prélèvement (présence de matières en suspension, eaux troubles, prélèvements hétérogènes aux autres échantillons, ...),

il sera préférable de recommencer l'échantillonnage.

7.1.3 Mesure des paramètres

Certaines valeurs paramétriques physiques ou chimiques qui composent l'eau sont suffisamment instables pour entraîner des variations de données peu de temps après le prélèvement. C'est la raison pour laquelle un certain nombre de paramètres ne peuvent être mesurés que sur le terrain afin d'en assurer la conformité. Par ailleurs, les conditions méthodologiques particulières du prélèvement au seau influencent rapidement la nature de l'eau prélevée. C'est le cas notamment de la température de l'eau ou de l'oxygène dissous qui sont deux paramètres particulièrement sensibles en été et en hiver lorsque d'importantes différences de températures sont constatées entre l'eau et l'air ambiant. Il sera donc préférable dans certains cas, d'effectuer plusieurs fois la mesure sur plusieurs échantillons différents de manière à obtenir une moyenne plus représentative du paramètre contrôlé.



Figure 12 : Échantillonnage par Julien Pezzan © Pierre Le-dent, 27 novembre 2021.

Une fois l'échantillon effectué, le préleveur peut entamer les procédures de mesure des paramètres à l'aide de différents appareillages préalablement étalonnés et contrôlés par le laboratoire. Pour ne pas influencer la lecture des mesures, le préleveur prend soin d'effectuer les mesures dans différents échantillons ce qui nécessite parfois de diviser l'échantillon initial en plusieurs sous-échantillons voire de rééchantillonner le prélèvement. Les principaux paramètres mesurés, ainsi que le type d'appareillage adapté à la mesure sont les suivants :

La température de l'eau : réalisé à l'aide d'un appareil électrométrique, le thermomètre doit être plongé rapidement après l'échantillonnage dans un seau de 5 à 10 litres. La lecture de la valeur se fait une fois la température stabilisée dans l'ordre de précision acceptable situé entre 0,5°C et 0,1°C.

L'oxygène dissous : l'oxygène dissous est une notion qui englobe plusieurs paramètres de la qualité de l'eau. Pour en mesurer les composants, le préleveur emploie une sonde multi paramètres qu'il agite dans l'échantillonnage sans créer de remous ou de bulles d'air.

La salinité : également appelé la conductivité, le contrôle de la salinité comme son nom l'indique permet de contrôler la teneur en sel et donc en iode de l'eau. Étant grandement influencée par la température de l'eau, la salinité

est en général mesurée plusieurs fois à l'aide d'un conductimètre que le préleveur agite dans l'échantillon.

Le taux de pH : le potentiel hydrogène (pH) est un paramètre qui évalue l'acidité de l'eau sur une échelle de valeur comprise entre zéro et 14. Une eau saine doit avoir un taux de pH le plus neutre possible auquel cas l'eau sera soit basique soit acide ce qui résulte généralement d'un dérèglement des écosystèmes. Cette mesure est effectuée avec un appareil électrochimique que le préleveur plonge dans l'échantillon.

La turbidité : c'est un paramètre complexe à mesurer qui permet de constater la transparence de l'eau. Étant dépendant de la coloration de l'eau et des matières en suspension qui s'y trouvent, la mesure de la turbidité est couramment mesurée en laboratoire.

7.1.4 Sous-échantillonnage

Après avoir effectué l'ensemble des mesures nécessaires au contrôle des paramètres du site, le préleveur peut débiter les prélèvements d'eau destinée aux études et aux recherches ultérieures au prélèvement. L'eau échantillonnée étant susceptible de subir des transformations d'origine physique, chimique ou biologique entre le moment du prélèvement et les analyses ultérieures, le préleveur doit faire preuve d'une grande minutie durant les

échantillonnages afin de minimiser ces phénomènes naturels. En règle générale le préleveur se fie aux exigences du laboratoire en charge de l'analyse des prélèvements.



Figure 13 : Sous-échantillonnage par Julien Pezzan © Pierre Ledent, 27 novembre 2021.

Lorsqu'un nouvel échantillon est à effectuer, le préleveur par acquit de conscience évite de rejeter l'eau usagée contenue dans le seau directement dans la rivière ce qui pourrait entraîner une pollution involontaire des prélèvements à venir. Pour chaque site de prélèvement, une batterie de flacons sont à remplir pour l'étude en laboratoire (entre 10 et 15 en moyenne). Ces flacons doivent être les plus homogènes possible pour permettre des études en laboratoire les plus représentatives du site échantillonné. Pour en assurer la conformité, le préleveur effectue des sous-échantillonnages en mesurant scrupuleusement l'eau du seau dans une cruche graduée (dont le matériau est identique à celui du seau) ce qui facilite le remplissage des flacons. En règle générale, le préleveur veillera à remplir les flacons à ras-bord sans effectuer de remous ou de tourbillons afin d'éviter les

échanges entre l'eau prélevée et l'air ce qui en modifierait certains paramètres de base comme l'oxygène dissous. De plus, certains flacons destinés à certaines analyses en particulier contiennent un agent conservateur ce qui demande de la part du préleveur de remplir et de manipuler le flacon avec soin. De nouveaux échantillons sont alors prélevés dans la rivière autant de fois que nécessaire.

7.1.5 Travail post prélèvement

Pour en assurer la traçabilité et la conformité, une importance toute particulière est attribuée au conditionnement et au transport des flacons. Un flacon non conforme aux exigences obligerait l'ISSeP à retourner sur le site prélevé pour effectuer un nouveau contrôle de qualité. Étant chargé d'effectuer chaque année 13 échantillonnages pour chacun de 360 sites de prélèvements, l'ISSeP se doit donc d'éviter au maximum les risques de non-conformité des flacons.

Pour cela, les flacons une fois sous-échantillonnés sont étiquetés et complétés par une série d'informations comme le numéro référentiel de la station prélevée, la date et l'heure du prélèvement, le type d'analyse à effectuer, ... Les flacons alors correctement étiquetés sont réfrigérés lors du transport afin d'en assurer les propriétés physiques et chimiques. Une fois l'ensemble des étapes de prélèvement réalisées, le préleveur peut alors ranger son

matériel et poursuivre sa tournée de prélèvement par une autres stations de mesure.

7.2 Caractéristique par station de mesure

Cette méthodologie propre aux prélèvements en rivière est employée par les préleveurs sur l'ensemble du réseau de surveillance des eaux de surface ce qui garantit une homogénéité des mesures effectuées sur chaque site de prélèvement. Cependant, tous les sites de prélèvement n'ont pas la même topographie ce qui, dans certains cas, complique le travail du préleveur. Afin de mesurer les difficultés propres aux différents sites de prélèvement, je me suis rendu sur trois autres sites de prélèvement du bassin hydrographique de la Meuse et de la Seine. Étant donné qu'un préleveur effectue chaque jour entre 4 et 5 prélèvements dans un même district/sous-bassin, cette observation me permet d'évaluer les difficultés rencontrées par le préleveur dans une journée de monitoring. Les stations de prélèvement sont localisées suivant 5 critères : le bassin hydrographique, le sous-bassin, le cours d'eau, la commune et sa localité et référencées suivant un numéro.

7.2.1 Station visitée 1

STATION	3294
BASSIN HYDROGRAPHIQUE	Meuse et Sambre
SOUS-BASSIN	Meuse-aval
COURS D'EAU	Meuse

COMMUNE	Liège
LOCALITÉ	Liège

- La hauteur du pont nécessite une assez grande longueur de corde, la distance de hissage étant grande, cela augmente la durée du prélèvement et les efforts fournis par le préleveur.
- Zone de passage intense qui suscite l'intérêt des passants.
- Prise des mesures et échantillonnages réalisée à même le sol (cependant certaines camionnettes sont équipées de plans de travail déployables ce qui permet au préleveur d'installer son matériel et d'effectuer les mesures plus confortablement).
- Manœuvre du seau plus difficile à effectuer (mouvements de rotation qui permettent de plonger le seau dans l'eau par exemple).

7.2.2 Station visitée 2

STATION	40156
BASSIN HYDROGRAPHIQUE	Meuse et Sambre
SOUS-BASSIN	Meuse-aval
COURS D'EAU	Ville en Cour
COMMUNE	Seraing
LOCALITÉ	Seraing

- Le ruisseau est relativement étroit et situé en bordure d'un chemin ce qui oblige le préleveur à s'approcher du cours d'eau et s'abaisser pour effectuer les prélèvements.

Le niveau d'eau est relativement faible, ce qui complique la manipulation du seau et ne facilite pas le prélèvement d'eau.

- L'influence du lit du ruisseau à l'état naturel crée une eau particulièrement trouble ce qui pourrait fausser les données du prélèvement.

7.2.3 Station visitée 3

STATION	3290
BASSIN HYDROGRAPHIQUE	Meuse et Sambre
SOUS-BASSIN	Meuse-aval
COURS D'EAU	Meuse
COMMUNE	Engis
LOCALITÉ	Engis

- Le pont particulièrement étroit se trouve dans une zone où la circulation y est plutôt dense. Le trottoir, tout aussi étroit, est une zone de travail qui n'est pas optimale.
- Difficulté à stationner le véhicule et à installer le matériel.
- La circulation routière y étant intense, l'environnement de travail est par conséquent très bruyant. De plus, la circulation fluviale de ce tronçon de la Meuse est particulièrement élevée puisque de nombreux bateaux accostent aux quais des environs afin d'approvisionner les différentes entreprises de la région.

7.3 Synthèse des recherches de terrain



1. CHOIX DU SITE

Selon les connaissances et les besoins en analyse, un point précis de prélèvement est ciblé

2. INSTALLATION

L'opérateur se rend sur le terrain et prépare le matériel dont il a besoin pour effectuer le contrôle.

3. PRÉLÈVEMENTS

L'opérateur procède au contrôle de la qualité soit directement dans la rivière si l'environnement le permet, soit dans un échantillon.

4. RELEVÉ DES DONNÉES

Les données relevées par les outils de mesure sont notées dans l'ordinateur de terrain. La couleur de l'eau, les obstacles, ... sont également relevés

5. ÉCHANTILLONNAGE

Une certaine quantité d'eau est prélevée et conditionnée si d'autres tests sont à réaliser par la suite.

6. RETRANSCRIPTION

Les données rassemblées sur le terrain sont étudiées dans les bureaux. Le relevé final est ensuite comparé aux relevés antérieurs.

7. ANALYSE EN LABO

Si nécessaire, un laboratoire est chargé d'effectuer des contrôles de qualité plus poussés sur base des échantillons prélevés sur le terrain.

8. MONITORING

Pour assurer un suivi environnemental correct, les contrôles de qualité des eaux sont multipliés dans le temps.

Figure 14 : Synthèse des recherches de terrain © Pierre Ledent, 16 octobre 2021.

8 ÉVALUATION DE LA QUALITÉ

Une fois les paramètres mesurés sur le terrain, l'ISSeP transfère les données récoltées au SPW chargé d'analyser les résultats. Pour cela, le service public s'appuie sur les outils de gestions proposés dans les différentes politiques des eaux de surface et sur les décisions gouvernementales qui établissent le cadre normatif et législatif des évaluations environnementales. Les données sont également comparées aux contrôles environnementaux antérieurs de manière à constater l'évolution de la qualité des eaux de surfaces du territoire.

Puisque le statut environnemental d'une masse d'eau se distingue par sa qualité écologique et sa qualité chimique, l'évaluation des paramètres se fera également en fonction de ces deux états de la qualité. On distinguera donc l'évaluation de l'état écologique de l'évaluation de l'état chimique. En effet, les objectifs environnementaux cités dans les plans de gestion étant différents selon l'état de la qualité étudiée, l'évaluation environnementale doit permettre de constater l'atteinte ou la non-atteinte des objectifs par les masses d'eau.

8.1 Évaluation de l'état écologique

L'état écologique étant la synthèse de la qualité biologique, de la qualité physico-chimique et de la qualité hydromorphologique ; l'évaluation générale de l'état écologique d'une masse d'eau se fera en fonction des moyennes obtenue dans l'évaluation de chacune de ces trois

composantes de la qualité. Ainsi, l'état écologique d'une masse d'eau sera jugé « très bon », « bon », « moyen », « mauvais », ou « médiocre » en fonction des observations suivantes :

LÉGENDE	QUALITÉ	INDICE
BLEU	Très bon	100-80
VERT	Bon	80-60
JAUNE	Moyen	60-40
ORANGE	Mauvais	40-20
ROUGE	Médiocre	<20

Sont classées « très bon état écologique » : les masses d'eaux dont les qualités biologique, physico-chimique et hydromorphologique sont jugées « très bon ».

Sont classées « bon état écologique » : les masses d'eaux dont les qualités biologique et physico-chimique sont jugées « bon ».

Sont classées « état écologique moyen » : les masses d'eaux dont les qualités biologique et physico-chimique sont jugées « moyen ».

Sont classées « état écologique mauvais » et « état écologique médiocre » : les masses d'eaux dont la qualité biologique est jugée « moyen » ou « médiocre ».

8.1.1 Évaluation de la qualité biologique

La qualité biologique des masses d'eau étant basée sur l'observation de la composition de la faune et de la flore et de leur abondance, l'évaluation de l'état de la qualité biologique dépendra principalement du dénombrement des espèces qui sont présentes dans ces masses. Pour cela, des indices de référence propres à chaque site de prélèvement ont été prédéfinis de manière à faciliter l'observation de l'évolution des espèces. Ces indices varient également selon les propriétés physiques de la masse évaluée. En effet, les eaux naturelles étant plus favorables au développement des espèces que les eaux fortement modifiées ou artificielles, les taux de concentration attendus seront fatalement plus élevés ²⁹.

²⁹ THIRY, Violaine. *État biologique des masses d'eau de surface*. [En ligne]. In Notice méthodologique. SL, juin 2020. [Consulté en octobre 2021]. Disponible sur : <http://etat.environnement.wallonie.be/files/indicateurs/EAU/EAU%203/Notice%20>

8.1.2 Évaluation de la qualité physico-chimique

La qualité physico-chimique étant basée sur le contrôle des paramètres généraux, des substances eutrophisantes / des nutriments et des substances organiques intégrées, l'évaluation de l'état physico-chimique dépend des taux de concentrations acceptable pour chacun des paramètres mesurés sur l'ensemble des sites de prélèvement. Ces concentrations moyenne permettent en fonction des données récoltées d'agrèer ou non au « bon » état physico-chimique de la masse d'eau contrôlée.³⁰

8.1.3 Évaluation de la qualité hydromorphologique

La qualité hydromorphologique étant basée sur l'observation des paramètres hydrologiques, morphologique et hydrauliques, l'évaluation de la qualité hydromorphologique dépend des observations environnementales faites sur le terrain. La qualité hydromorphologique intervient uniquement pour agrèer au « très bon état écologique » d'une masse d'eau. Il est donc indispensable d'agrèer dans un premier temps au « bon état biologique et physico-chimique » de la masse d'eau évaluée avant d'envisager une

[m%C3%A9thodologique_%C3%89tat%20biologique%20des%20masses%20d%27eau%20de%20surface_%C3%89dition%202020.pdf](#)

³⁰ SPW. *Deuxième Plan de gestion des District hydrographique 2016-2018*. Ed. SPW. Belgique, 2018 [Consulté en mai 2021]. ISBN : 978-2-8056-0203-0

évaluation de la qualité hydromorphologique. Ainsi, le « bon état hydromorphologique » pourra être constaté en fonction de l'impact des propriétés physiques suivantes :

LÉGENDE	QUALITÉ	INDICE
BLEU	Bon	100
ROUGE	Pas bon	0

- La méandration c'est-à-dire la libre divagation d'un cours d'eau dans son lit majeur,
- La diversité des faciès d'écoulement,
- Le caractère naturel ou non naturel des berges,
- La présence d'embâcles naturels,
- Le fonctionnement des annexes hydrauliques (continuité latérale),
- Le cycle hydraulique,
- La continuité longitudinale permettant la libre circulation des espèces et des sédiments,

8.2 Évaluation de l'état chimique

L'état chimique étant basé sur la détection des substances prioritaires, l'évaluation de l'état de la qualité chimique est effectuée en fonction des taux de concentrations observés dans les masses d'eau. Les taux de concentrations acceptables ont été définis dans les NQE et sont caractérisés par une valeur maximale à ne pas dépasser pour agréer la « bonne qualité chimique » de la masse d'eau évaluée. De plus, si la moyenne annuelle ou la concentration d'une

seule des 41 substances prioritaires mesurées dépasse les taux acceptables chiffrés dans les NQE, la qualité chimique de la masse d'eau évaluée doit être jugée « pas bon » tenant pour seul responsable cette substance en question. Ainsi, l'état chimique d'une masse d'eau sera jugé « bon » ou « pas bon » en fonction des observations suivantes :

LÉGENDE	QUALITÉ	INDICE
VERT	Bon	100-60
JAUNE	Moyen	60-40
ORANGE	Mauvais	40-20
ROUGE	Médiocre	<20

Sont classées « bon état chimique » : les masses d'eau dont les taux de concentrations des 41 substances prioritaires sont inférieures aux taux de concentrations des NQE.

Sont classées « bon état écologique » : les masses d'eau dont les taux de concentrations des 41 substances prioritaires sont supérieures ou égales aux taux de concentrations des NQE.

8.3 Exceptions et dérogations

8.3.1 Classification des eaux artificielles

Pour les masses d'eau artificielles, la notion de « bon état écologique » est remplacée par le « potentiel écologique » en raison du caractère fortement modifié des propriétés physiques et morphologiques de ces masses d'eau. Du fait de

la présence de perturbations, les taux des concentrations acceptables dans l'évaluation de l'état biologique et physico-chimique ont été revus légèrement à la baisse. De plus, l'évaluation du potentiel écologique ne prend pas en compte l'évaluation de la qualité hydromorphologique ce qui rejette par conséquent la possibilité d'atteindre un état écologique considéré comme « très bon ». Ainsi, l'état écologique d'une masse d'eau artificielle sera jugée « bon », « moyen », « mauvais », ou « médiocre » en fonction des observations suivantes :

Sont classées « bon potentiel écologique » :

les masses d'eau dont les qualités biologique et physico-chimique sont jugées « bon ».

Sont classées « potentiel écologique moyen » :

les masses d'eau dont les qualités biologique et physico-chimique sont jugées « moyen ».

Sont classées « potentiel écologique mauvais » et « potentiel écologique médiocre » :

les masses d'eau dont le potentiel qualité biologique est jugé « moyen » ou « médiocre ».

8.3.2 Classification des eaux de baignade

Les rivières, les lacs, les bassins, etc. appartenant aux réseaux de surveillance « eaux de baignades » doivent respecter durant la saison balnéaire des normes de santé publique.

Durant cette période, l'évaluation des prélèvements prend en compte en plus de la qualité écologique et chimique, des paramètres bactériologiques qui définissent le degré de propreté de l'eau nécessaire à l'exploitation des loisirs nautiques. Ces paramètres bactériologiques sont limités par des concentrations moyennes. Ainsi, l'état écologique d'une masse d'eau sera jugé « excellent », « bon », « suffisant » ou « insuffisant » en fonction des observations suivantes³¹ :

LÉGENDE	QUALITÉ	INDICE
VERT	Bon	100-60
JAUNE	Moyen	60-40
ORANGE	Mauvais	40-20
ROUGE	Médiocre	<20

Sont classées « excellente qualité » : les eaux dont les valeurs bactériologiques sont inférieures ou égales aux « limites de qualité excellente » et que ces eaux ne montrent pas de signe de pollution.

Sont classées « bonne qualité » : les eaux dont les valeurs bactériologiques sont inférieures ou égales aux « limites de bonne qualité » et que ces eaux ne montrent pas de signe de pollution.

Sont classées « suffisante » : les eaux dont les valeurs bactériologiques sont inférieures ou égales aux « limites de qualité suffisantes » et

³¹ SPW. *Deuxième Plan de gestion des District hydrographique 2016-2018. op. cit., 47*

que ces eaux ne montrent pas de signe de pollution.

Sont classées « insuffisante » : les eaux dont les valeurs bactériologiques sont supérieures aux « limites de qualité suffisante ».

8.4 Synthèse de l'évaluation de la qualité



1. SERVICE PUBLIC

Une fois les paramètres mesurés sur le terrain, l'ISSeP transfère les données récoltées au SPW chargé d'analyser les résultats.

2. QUALITÉ PHYSICO-CHIMIQUE



3. QUALITÉ BIOLOGIE



4. QUALITÉ HYDROMORPHOLOGIQUE



5. NQE



6. SUBSTANCES PBT



7. SERVICE PUBLIC

L'état environnemental étudié par le SPW est la synthèse entre l'évaluation écologique et l'évaluation chimique d'une eau.

8. ÉVALUATION ÉCOLOGIQUE



9. ÉVALUATION CHIMIQUE



10. ÉTAT ENVIRONNEMENTAL

Si l'état écologique et chimique d'une eau est considéré comme bon, alors l'eau est en bon état écologique.

Figure 15 : Synthèse de l'évaluation de la qualité © Pierre Ledent, 26 octobre 2021.

9 QUALITÉ DES EAUX WALLONNES

Comme constaté sur le terrain, les méthodes de prélèvement employées en Wallonie ne facilitent pas les contrôles de qualité des eaux du territoire. Bien que la Directive Cadre sur l'Eau propose différentes stratégies pour aider les gouvernements et les organismes de contrôle dans leurs démarches d'étude de la qualité des eaux de surface, chaque Etat membre est libre d'en interpréter les conditions.

Les techniques de prélèvements étant aussi diversifiées qu'il y a de masses d'eau sur le territoire européen, il est difficile de définir ce qui pourrait être une bonne méthode de prélèvement « universelle ». Cependant, et quels que soient les procédés mis en œuvre, les Etats membres se sont engagés au travers de la DCE à réaliser des études les plus représentatives de l'environnement de manière à garantir un suivi de la qualité des eaux correct pour l'ensemble du territoire européen. Nous avons également constaté précédemment que l'activité humaine et l'exploitation du territoire sont les principales causes de la dégradation des eaux de surface. Puisque l'eau est une ressource patrimoniale qui s'étend au-delà des frontières et des états, sa qualité ne se limite donc pas au territoire qu'il traverse. Les courants des fleuves et des rivières forment de parfaites voies de navigation pour toutes les substances

dégradantes et polluantes. C'est la raison pour laquelle on observera une qualité particulièrement bonne à la source d'un cours d'eau contrairement à la qualité observée à son embouchure, généralement bien moins flatteuse. Une étude correcte des masses d'eau et des incidences nécessite donc aussi de tenir compte de l'état de la qualité au-delà des frontières. *« En contrôlant la qualité des rivières et des fleuves wallons à leur entrée et leur sortie du territoire, nous connaissons la qualité de l'eau que nous recevons de la France et la qualité de l'eau que nous renvoyons au Pays-Bas, qui n'est franchement pas flatteuse du tout. La différence de qualité entre l'entrée et la sortie permet donc de démontrer l'impact du territoire belge sur les eaux de surface. »³².*

³² Philippe, NIX. Interview (cf. annexe I.).

9.1 Qualité des eaux du territoire wallon

Les derniers bilans environnementaux Wallon réalisés par le SPW date de fin 2018. Basés sur les études écologiques et chimiques de l'ISSEP, l'état environnemental global du territoire wallon n'est malheureusement pas favorable aux objectifs environnementaux de la DCE. Bien que l'évolution semble à priori positive, elle n'est pas suffisante pour espérer atteindre le « bon » ou « très bon » état écologique des masses à la clôture du PG2. En effet, sur la période de 2013 à 2018, seulement 44% des masses d'eau ont été évaluées en « bon » ou « très bon » état ce qui est peu sachant que sur la période de 2008 à 2013, 41% des masses d'eau avaient été évalué en « bon » ou « très bon » état.

9.1.1 Qualité écologique wallonne

Évaluations : les écosystèmes se rétablissent peu à peu et l'état biologique est considéré comme bon à très bon pour la moitié des écosystèmes des masses d'eau (171 sur les 352 soit 49%) cependant aucune évolution n'est constatée depuis 2016 alors que la DCE demandait l'atteinte d'un état biologique bon à très bon de l'entièreté des masses d'eau pour la fin 2015. Les dernières études territoriales de 2016 à 2018 démontrent un état biologique relativement bon du district de la Meuse contrairement au district de l'Escaut.

Conclusion : L'état actuel de la qualité biologique est globalement défavorable. De plus les dernières évaluations ne couvrent pas une durée suffisante pour permettre d'évaluer les tendances.

9.1.2 Qualité chimique wallonne

Évaluations : aucune amélioration majeure de la qualité chimique des eaux en Wallonie n'a été constatée. L'état chimique de 65% des masses d'eau est considéré comme « pas bon », ce qui entraîne de lourdes répercussions sur la qualité des eaux souterraines. Les principaux acteurs des dégradations environnementales de la qualité chimique des eaux sont essentiellement liés aux activités domestiques et aux services, aux activités agricoles et aux activités industrielles. Les problèmes majeurs sont notamment la présence de nitrates et de pesticides, le déséquilibre des taux d'azote et de phosphore ainsi qu'une irrégularité de MES. Les dernières études territoriales de 2013 à 2018 démontrent un état chimique particulièrement défavorable dans le district de l'Escaut.

Conclusion : l'état actuel de la qualité chimique est globalement défavorable. De plus les récents changements méthodologiques d'analyse de qualité chimique ne permettent pas d'établir une évaluation des tendances.

9.1.3 Inondations de juillet 2021

Alors que l'écriture de ce mémoire de recherche (débuté en mai 2021) poursuit son cours, l'entière de la Wallonie se voit frappée de plein fouet à la mi-juillet 2021, par de violentes intempéries aux conséquences dramatiques. Plus précisément les 13, 14 et 15 juillet sont particulièrement touchés par d'importantes précipitations générant des inondations catastrophiques consécutives aux crues éclair des trois fleuves et des rivières du pays³³.

9.1.4 Impact environnemental des inondations

Outre l'impact direct causé par la catastrophe sur les riverains et les infrastructures, l'intensité des inondations a inmanquablement fortement dégradé la qualité des eaux de surface. « *En effet, les inondations ont aussi eu pour conséquence une importante pollution en hydrocarbures à cause des nombreuses citernes éventrées. Divers produits chimiques potentiellement dangereux se sont également déversés, suite aux dégâts causés dans des entreprises ou chez un certain nombre de particuliers. De plus,*

certaines stations d'épuration publiques ont aussi été fortement touchées et ne joueront plus leur rôle d'assainissement durant plusieurs mois en attendant leur remise en état. »³⁴. Sur les 209 communes touchées par les inondations (ce qui représente environ 80% du territoire Wallons), ce sont fatalement celles en périphérie des fleuves et des ruisseaux qui sont les plus directement touchées par ces pollutions. C'est notamment le cas du bassin de la Vesdre et de l'Ourthe qui forment actuellement des zones majoritairement sensibles à la dégradation environnementale³⁵.

La situation écologique précédant les inondations de juillet n'étant pas favorable dans la plupart des districts hydrographiques wallons, les récents événements n'annoncent malheureusement rien de bon quant aux prochains bilans environnementaux (cf. 3.2.1. Contexte). En réponse à ces importantes dégradations environnementales, le Service Public Wallon a chargé l'Institut Scientifique de Service Public de prendre en compte les mesures nécessaires.

³³ VILMOS, Robert. *Les inondations catastrophiques de juillet 2021*. In Météo Belgique. [En ligne]. Belgique, 16 juillet 2021. [Consulté le 1 octobre 2021]. Disponible sur : <https://www.meteobelgique.be/article/nouvelles/la-suite/2449-les-inondations-catastrophiques-de-juillet-2021>

³⁴ SPW. *Quelles sont les mesures prises pour le contrôle de la qualité de l'eau ?* [En ligne]. In Inondation – Reconstruction. Belgique, SD. [Consulté le 1 octobre 2021]. Disponible sur :

<https://www.wallonie.be/fr/inondations/impacts-divers-lies-aux-inondations/quelles-sont-les-mesures-prises-pour-le-controle-de-qualite-de-leau>
³⁵ SPW. *Quelles sont les mesures prises en matière de pollution des cours d'eau ?* [En ligne]. In Inondation – Reconstruction. Belgique, SD. [Consulté le 1 octobre 2021]. Disponible sur : <https://www.wallonie.be/fr/inondations/impacts-divers-lies-aux-inondations/quelles-sont-les-mesures-prises-en-matiere-de-pollution-des-cours-deau>

9.1.5 Conséquences sur les études de la qualité

« L'ISSeP, en charge de la gestion du réseau de surveillance des eaux de surface en Wallonie, à recentré ses moyens de mesure de la qualité des cours d'eau sur les zones impactées par les inondations. »³⁶. Ainsi une vingtaine de points de mesures supplémentaires ont été ajoutés aux réseaux de surveillance déjà établis auparavant dont 18 sont regroupés autour de la Vallée de la Vesdre particulièrement touchée par les inondations. Le territoire wallon cumule donc désormais un total de 184 sites d'échantillonnages répartis sur l'ensemble des districts hydrographiques. De plus, « un impact à plus ou moins long terme sur le milieu est malheureusement probable, raison pour laquelle une évaluation de l'état environnemental à été demandée par Mme la ministre de l'Environnement, Céline Tellier, dans les zones particulièrement touchées »³⁷. Ainsi, les fréquences d'échantillonnage réalisées par l'ISSeP ont augmenté et le volume analytique des sites de contrôle à pratiquement doublé dans les zones sinistrées : « Les résultats [des analyses] sont habituellement disponibles dans les trois mois mais, dans

ce contexte d'urgence, nos équipes vont se mobiliser pour raccourcir ce délai [...]. Les appareillages de l'ISSeP prévus pour des missions de surveillance au long cours, servent pour différentes analyses et méthodes qui nécessitent à chaque fois des mises en place spécifiques. »³⁸ (explique l'ISSeP dans un communiqué). Les premiers échantillonnages ayant débutés dès le 19 juillet 2021, le SPW, sur base des analyses effectuées par l'ISSeP, devaient pouvoir établir les premières constatations environnementales début septembre 2021. Ces mesures complémentaires au programme de surveillance annuel, devaient être maintenues jusqu'à la fin de l'année 2021.

Outre les conséquences directes des inondations sur les masses d'eau, d'autres sources de dégradations environnementales sont à envisager. L'accumulation des déchets sur les rives et les sols dans l'arrondissement des masses d'eau, entraîne une pollution des berges par infiltration. Ces pollutions dites diffuses, chargées en hydrocarbures, pourraient à l'avenir être responsables de la dégradation de la qualité des eaux de surface³⁹.

³⁶ SPW. *Quelles sont les mesures prises pour le contrôle de la qualité de l'eau ? op. cit.*, 54.

³⁷ ISSeP. *Des analyses multipliées dans les cours d'eau de Wallonie suite aux inondations*. [En ligne]. In Événement. Belgique, SD. [Consulté le 12 octobre] Disponible sur : <https://www.issep.be/events/event/des-analyses-multipliees-dans-les-cours-deau-de-wallonie-suite-aux-inondations/>

³⁸ *Ibid.*

³⁹ SPW. *Quelles sont les mesures prises en matière de pollution des sols ?* [En ligne]. In Inondation – Reconstruction. Belgique, SD. [Consulté le 1 octobre 2021]. Disponible sur : <https://www.wallonie.be/fr/inondations/impacts-divers-lies-aux-inondations/quelles-sont-les-mesures-prises-en-matiere-de-pollution-des-sols>

Quelle qu'en soit la source, les pollutions causées par les dégradations doivent être rapidement nommées et quantifiées afin de garder un œil sur l'évolution environnementale des masses d'eau wallonne. Pour cela, l'ISSeP maintient la surveillance des stations de monitoring habituellement contrôlées sur l'ensemble des districts hydrographiques et approfondit les

analyses réalisées sur 85 de ces stations susceptibles d'être davantage impactées par les inondations. Les contrôles qui y sont réalisés s'attardent surtout sur les paramètres liés aux pollutions industrielles et agricoles⁴⁰.

⁴⁰ SPW. *Quelles sont les mesures prises en matière de pollution des sols ? op. cit.*, 55.

10 TOUR DU MONDE ET ACTUALITÉS

L'amélioration de la qualité des eaux de surface étant l'un des principaux enjeux environnementaux, les gouvernements des états partageant parfois plusieurs masses d'eau, jouent un rôle de médiateur dans les études de qualité des eaux de surface. Un intérêt commun doit être porté sur l'état environnemental des eaux et les pressions exercées sur les territoires doivent être réduites au maximum afin d'espérer atteindre les objectifs environnementaux listés dans la Directive Cadre sur l'Eau.

Même si la DCE est commune à l'ensemble des Etats membres de l'Union européenne, l'interprétation et la mise en application de cette dite directive est propre à chacun des états. Les décisions gouvernementales n'étant pas toujours optimales, les Etats membres font parfois preuve de laxisme dans la mise en place d'outils de gestion environnementale. Ainsi, d'importantes différences de qualité peuvent parfois être constatées au sein d'un même district hydrographique traversant plusieurs territoires.

10.1 Qualité des eaux des territoires flamand et bruxellois

En ce qui concerne la qualité des eaux de surfaces du reste de la Belgique, les régions flamandes et bruxelloise ne font pas meilleure figure que la Wallonie. L'hydrographie du nord de la Belgique est dominée en grande partie par le bassin de l'Escaut qui compte de nombreux affluents, et par le bassin de l'Yser qui couvre

l'entièreté de la côte belge. Une petite partie de l'est de la Flandre appartient au district de la Meuse dont la qualité y est par conséquent relativement similaire à celle relevée en Wallonie.

Au même titre que la Wallonie, la Flandre lors de la mise en œuvre de la DCE a établi trois plans de gestion du territoire afin de mettre en place les outils nécessaires pour lutter contre les dégradations. Ainsi, des objectifs environnementaux ont été déterminés et un réseau de surveillance des eaux de surface a été défini. Cependant et malgré la mise en œuvre de ces outils de gestion, il semblerait que la Flandre en est toujours au point de départ puisque selon un rapport d'étude de l'Agence flamande pour l'environnement (traduit du néerlandais : De Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)), 87% des rivières flamandes seraient en mauvais état

écologique⁴¹. La directive-cadre sur l'eau exige néanmoins que les cours d'eau et les rivières soient en bon ou très bon état écologique d'ici 2027 ce qui est déjà le cas de 40% des masses d'eau européenne. La situation actuelle en Flandre semble pourtant prouver le contraire. L'une des principales causes de ces dégradations semblerait provenir du déversement des eaux ménagères : « Si 84% des Flamands sont raccordés à une station d'épuration, cela signifie aussi que les eaux usées d'un habitant du nord du pays sur huit sont toujours rejetées dans la nature sans traitement. »⁴². La situation des eaux flamandes est plus que critique et il est urgent de réagir.

10.1.1 Scandale de l'usine 3M à Zwijndrecht

Bien que la Flandre néglige la qualité de ses eaux de surface, les contrôles environnementaux portés sur l'exploitation du territoire notamment dans le secteur de l'agriculture et de l'industrie, restent cependant obligatoires en Belgique. Dans le cadre des travaux effectués en novembre 2021 sur la jonction Oosterweel du ring d'Anvers, l'Agence flamande pour l'environnement a constaté dans les mottes de

terre résiduelles des travaux une présence anormale de PFAS. Les PFAS, de l'anglais : *Per- and polyfluoroalkyl substances* ; regroupe une multitude de substances de type perturbateurs endocriniens toxiques et écotoxiques⁴³. « Les PFAS ne se décomposent pas ou très peu dans l'environnement et polluent les sols, les eaux souterraines et les eaux de surface, ce qui leur a valu le surnom de produits chimiques éternels (*forever chemicals*). Via la pollution des sols et de l'eau, les PFAS peuvent aboutir dans les cultures alimentaires, l'alimentation du bétail et l'eau potable. »⁴⁴.

Une enquête environnementale a été menée suite à la découverte de ces PFAS afin de déterminer l'origine de ces pollutions qui se sont avérées provenir de rejets industriels de l'entreprise 3M de Zwijndrecht située proximité du chantier d'Anvers. Le géant américain réputé en partie pour ses produits de la marque Scotch ou Post-it, est pourtant soumis, comme toute entreprise de production, à des normes et des contrôles environnementaux pour éviter ce type de dégradations. Cependant, « Dans un reportage diffusé l'an dernier dans l'émission "Pano" de la VRT, plusieurs employés de

⁴¹ BELGA, Joyce Azar. *Près de 90% des cours d'eau flamand sont de mauvaise qualité*. [En ligne]. Belgique, 3 avril 2019. [Consulté le 20 mars 2022]. Disponible sur :

<https://www.vrt.be/vrtnws/fr/2019/04/03/pres-de-90-des-cours-d-eau-flamands-sont-de-mauvaise-qualite/>

⁴² *Ibid.*

⁴³ ECHA (European Chemical Agency). *Polyfluoroalkyl chemicals (PFAS)*. [En ligne]. SL, SD. [Consulté le

12 mars 2022]. Disponible sur : <https://echa.europa.eu/hot-topics/perfluoroalkyl-chemicals-pfas>

⁴⁴ STEFFENS, Eric (VRT NEWS). *La Flandre mène une grande enquête sur la présence de PFAS dans les eaux souterraines*. [En ligne]. SL, 2 novembre 2021. [Consulté le 12 mars 2022]. Disponible sur :

<https://www.vrt.be/vrtnws/fr/2021/11/02/la-flandre-lance-une-grande-enquete-sur-la-presence-de-pfas-dans/>

l'inspection de l'environnement ont affirmé qu'un responsable aurait mis un frein pendant des années aux contrôles visant l'entreprise chimique américaine 3M. »⁴⁵. L'entreprise a finalement récemment admis avoir rejeté ces substances polluantes dans l'Escaut. Elle fait maintenant l'objet d'une plainte portée au civil par la Ministre flamande de l'environnement Zuhail Demir (N-VA) qui suit actuellement son cours (20 mars 2022). Aujourd'hui des démarches d'assainissement des sols sont envisagées afin d'éliminer les risques toxicologiques.

10.1.2 Conséquences gouvernementales

Malgré un impact certain sur l'environnement, le scandale de l'usine 3M de Zwijndrecht aura au moins permis au Gouvernement Flamand de mettre en place une structure nécessaire à la lutte contre les dégradations du territoire quelque peu délaissée jusqu'aujourd'hui : « *Le dossier 3M a réveillé tout le monde en Flandre et a permis de réaliser l'importance des services d'inspection, des contrôles ciblés et de l'application de la législation quand des multinationales vont trop loin. Toutes les entreprises et tous les agriculteurs sont des bandits, mais il est important d'éliminer les pommes pourries. Il est*

crucial de sévir. Pendant longtemps, tout le monde n'en a pas été convaincu, mais ce Gouvernement Flamand actuel en est persuadé »⁴⁶.

Suite à ce triste constat, la Ministre Zuhail Demir a confirmé lors du conseil environnemental du 22 février 2022 son intention de fusionner les différents services d'inspection et d'étude touchant à l'environnement et à la gestion des déchets. Cinq services d'inspection et de mise en application sont concernés par cette fusion : « *ceux du département Environnement, de l'agence publique de gestion des déchets Ovam, de l'agence flamande pour l'environnement (VMM, Vlaamse Milieumaatschappij), de l'agence Vlaamse Landmaatschappij (en charge de l'aménagement du territoire), et des "inspecteurs nature" de Natuur en Bos (l'agence qui gère les domaines naturels, parcs et bois de Flandre)* »⁴⁷. Cette centralisation des différents services environnementaux devrait permettre à la Flandre d'optimiser la surveillance de son territoire pour ainsi espérer atteindre les objectifs ciblés dans la DCE d'ici 2027.

10.2 Qualité des eaux du territoire français

Étant la source de la plupart des eaux de surfaces belges, la qualité des rivières et des

⁴⁵ BELGA, Anne François (VRT NEWS). *Le scandale des PFOS mène à une plainte au civil de la ministre Demir*. [En ligne]. SL, 11 mars 2022. [Consulté le 12 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.vrt.be/vrtnws/fr/2022/03/11/le-scandale-des-pfos-mene-a-une-plainte-au-civil-de-la-ministre/>

⁴⁶ BELGA, Anne François (VRT NEWS). *La Flandre veut regrouper ses services d'inspection en matière d'environnement*. [En ligne]. SL, 22 février 2022. [Consulté le 20 mars 2022]. Disponible sur :

<https://www.vrt.be/vrtnws/fr/2022/02/22/la-flandre-veut-regrouper-ses-services-d-inspection-en-matiere-d/>

⁴⁷ *Ibid.*

fleuves français doit être prise en compte dans les processus d'étude de la qualité des eaux du territoire. Le territoire français, 18 fois plus grand que le territoire belge, compte neuf districts hydrographiques qui sont les districts de : l'Escaut, la Sambre, la Meuse, du Rhin, la Seine, la Loire, la Charente, le Rhône et la Corse. Trois de ces districts hydrographiques sont communs avec les districts belges, c'est le cas des districts de l'Escaut, de la Sambre, de la Meuse et du Rhin. Par conséquent, la surveillance de la qualité des eaux de surfaces réalisée par les organismes d'études et de contrôle français permettent à la Belgique d'évaluer l'impact du territoire belge sur ces eaux naturelles. La topographie du territoire français beaucoup moins exploité que le territoire belge, permet aux organismes d'étude de la qualité des eaux de surface d'utiliser comme référentiel de « bonne qualité » les sources et les stations de mesure éloignées de toutes activités humaines. Cet avantage majeur que présente le territoire français facilite les constatations de dégradation environnementale et permet au gouvernement d'agir plus rapidement.

10.2.1 Qualité écologique française

La France contrairement à la Flandre et la Wallonie semble mieux s'en sortir sur le plan environnemental puisqu'en 2015, selon les études

de terrain du service public d'information sur l'eau « eaufrance », 44,8 % en moyenne des masses d'eau seraient en bon état écologique⁴⁸ :

- 8,5 % sont en très bon état écologique ;
- 36,3 % sont en bon état écologique ;
- 39,2 % sont en état écologique moyen ;
- 12,3 % sont en état écologique médiocre ;
- 3,6 % sont en mauvais état écologique ;
- 0,1 % est en état indéterminé.

10.2.2 Qualité chimique française

Quant à l'état chimique des masses d'eau française, plus de la moitié des masses d'eau auraient atteint un bon état chimique⁴⁹ :

- 62,0 % sont en bon état chimique ;
- 16,2 % n'atteignent pas le bon état chimique ;
- 21,8 % sont en état indéterminé.

10.2.3 Pressions du territoire français

Les principales actions responsables des dégradations des masses d'eau françaises proviennent du pompage des eaux de surface destinées à l'exploitation des différents secteurs d'activités humaines. « *Les volumes des prélèvements et la part d'eau consommée varient selon les*

⁴⁸ EAUFRANCE. *La qualité des rivières*. [En ligne]. France, 21 mai 2019. [Consulté le 23 mars 2022].

Disponible sur : <https://www.eaufrance.fr/la-qualite-des-rivieres>

⁴⁹ *Ibid.*

usages. Par exemple, la production d'électricité représente environ la moitié des prélèvements d'eau douce chaque année en France, mais la grande majorité de cette eau est rejetée dans le milieu. Au contraire, les volumes d'eau prélevés par l'agriculture ne dépassent généralement pas 10 % des volumes totaux, mais une part importante en est consommée (et donc non restituée aux milieux). »⁵⁰. On constate d'ailleurs que l'est de la France, majoritairement dominé par le district de la Loire, est fortement impacté par l'exploitation de ses eaux de surface. En effet la qualité des masses d'eau de cette région y est particulièrement mauvaise en raison de la grande quantité d'eau qui y est prélevée. Cependant, selon les derniers bilans environnementaux rédigés en 2020 par le ministère de la transition écologique, les pressions liées aux différents secteurs d'activités humaines diminueraient progressivement au fil des années mais les objectifs environnementaux cités dans la DCE semblent encore loin d'être atteints⁵¹.

On remarque une différence notable entre l'état de la qualité écologique et l'état de la qualité chimique en fonction du type d'exploitation pratiqué sur la partie du territoire concerné. Les masses d'eau dont la situation écologique est

mauvaise (principalement dans le district de la Loire) ont généralement une assez bonne qualité chimique et inversement, les masses d'eau dont la qualité chimique est mauvaise (principalement dans le nord-ouest de la France) ont généralement une assez bonne qualité écologique. En effet, « L'augmentation de la population et des activités économiques conduit à une demande croissante en eau : agriculture, refroidissement des centrales de production d'électricité, loisirs variés, etc. [...]. Ces usages peuvent entraîner des pressions sur les milieux aquatiques : artificialisation, prélèvements excessifs d'eau, rejets polluants, atteintes à la biodiversité, etc. Si ces pressions ne sont pas suffisamment maîtrisées, elles peuvent altérer la quantité et la qualité de l'eau, et restreindre en retour les usages de l'eau [...]. »⁵². Malgré tout la France semble petit à petit s'orienter vers une gestion plus durable de ses eaux de surface qui, malgré son retard, espère atteindre les objectifs environnementaux à temps.

10.3 Qualité des eaux du territoire hollandais

Les Pays-Bas étant la porte de sortie de plusieurs fleuves et rivières traversant les territoires français et belge, la qualité de ses eaux de

⁵⁰ EAUFRANCE. *Les usages de l'eau et des milieux aquatique*. [En ligne]. France, 11 avril 2019. [Consulté le 23 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.eaufrance.fr/les-usages-de-leau-et-des-milieux-aquatiques>

⁵¹ MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE. *Bilan environnemental de la France – Édition 2020*. [En ligne]. France, mai 2021. [Consulté le 23 mars

2022]. Disponible sur : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/bilan-environnemental/partie1-vue-ensemble>

⁵² EAUFRANCE. *La gestion durable de l'eau*. [En ligne]. France, 11 avril 2019. [Consulté le 23 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.eaufrance.fr/la-gestion-durable-de-leau>

surfaces est grandement tributaire des territoires en amont. Surnommé « *Le pays de l'eau* », le territoire hollandais compte quatre districts hydrographiques qui sont les districts : du Rhin, de l'Escaut, de l'Ems et de la Meuse. Notons que le nord du pays, dominé par le lac de l'Yssel, fait l'objet d'études et d'analyses de qualité à part entière. Les nombreux affluents et diffluents de l'Escaut, la Meuse et du Rhin sont les conséquences d'un découpage très particulier des côtes hollandaises du sud-ouest du pays. L'état de la qualité de ces eaux est donc le premier acteur des dégradations de l'état de la qualité des eaux marines et océaniques. Cependant les Pays-Bas, contrairement à la France ou la Belgique épure une plus grande partie de ses eaux de surface pour la consommation et l'utilisation ménagère. De plus, environ un quart du territoire hollandais se situe en dessous du niveau de la mer ce qui rend la région particulièrement vulnérable aux inondations⁵³. Par conséquent, les nombreuses masses d'eau du territoire hollandais sont d'avantage surveillées par les organismes d'études et de contrôles de la qualité des eaux de surface. Selon l'OCDE : « *Les Pays-Bas jouent un rôle de pionnier au niveau mondial dans le domaine de la gestion de l'eau, s'employant depuis longtemps avec*

succès à contenir les risques d'inondation et à gagner des terres sur la mer. »⁵⁴.

10.3.1 Qualité écologique hollandaise

« *En 2009, l'objectif n'a été atteint quasiment nulle part. Près de la moitié des rivières, des fossés de drainage et des lacs présentent des concentrations élevées d'azote et de phosphates [...]. En outre, l'eau du bassin fluvial du Rhin est trop chaude à certains endroits en raison des rejets d'eau de refroidissement par l'industrie.* »⁵⁵.

De plus, l'architecture fluviale est particulièrement développée le long des côtes hollandaises ce qui perturbe les poissons et les écosystèmes transitoires qui voyagent entre les eaux salées de la Mer du Nord et les rivières et les fleuves du territoire. « *La qualité des plantes aquatiques dans les zones d'eau salée et d'eau saumâtre* est moins bonne que celle de l'eau douce. Les concentrations d'azote sont supérieures aux limites normales [...]. Une surabondance d'azote dans l'eau peut parfois entraîner une croissance excessive des algues. La turbidité de l'eau dépasse aussi régulièrement la norme.* ».

* Mélange d'eau salée et d'eau douce

⁵³ OCDE. *Pays-Bas : la gouvernance de l'eau face aux enjeux démographique et climatique*. [En ligne]. Pays-Bas, 17 mars 2014. [Consulté le 23 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.oecd.org/fr/environnement/pays-bas-la-gouvernance-de-leau-face-aux-enjeux-demographiques-et-climatiques.htm>

⁵⁴ *Ibid.*

⁵⁵ (Traduit de l'anglais) GOUVERNEMENT OF THE NETHERLAND. *Quality of water*. [En ligne]. Pays-Bas, SD. [Consulté le 25 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.government.nl/topics/water-management/water-quality/quality-of-fresh-water-and-salt-water>

10.3.2 Qualité chimique hollandaise

Parmi les quatre régions hydrographiques, les bassins du Rhin et de l'Escaut ont une qualité chimique largement supérieure à celle observée dans les états en amont. « *Plus de 80 % des eaux de surface de ces bassins fluviaux ont un évaluation environnement L'Ems (60%) et la Meuse (25%) obtiennent des résultats nettement moins bons. Les substances qui dépassent régulièrement les limites maximales fixées sont les suivantes : produits phytosanitaires, HAP, PCB, cuivre, zinc et ammonium, cadmium et tributylétain. Les principales sources de ces polluants sont l'agriculture et l'industrie.* »⁵⁶.

10.4 Synthèse de la qualité des eaux européennes

En Europe, la mise en place d'une politique de gestion des eaux dans les années 2000 a permis d'établir au travers de la Directive Cadre sur l'Eau un cadre normatif envers lequel s'est engagé l'ensemble des pays membres de l'Union européenne. Nous avons vu tout au long de ce travail que les résultats environnementaux obtenus en Belgique ne permettaient pas au plat pays de faire bonne figure au sein de l'Union européenne. Cependant, la situation environnementale des autres Etats membres de l'Union européenne et plus particulièrement des états d'Europe centrale, ne permet pas non plus de

remonter la cote, au contraire. Étant considérées comme appartenant au domaine patrimonial des Etats membres, les eaux de surface devraient pourtant avoir atteint une qualité écologique globalement bonne pour l'horizon 2030. Malheureusement, il semblerait que les objectifs ciblés par la DCE soient encore loin d'être atteints pour la plupart des Etats membres. Il est important de préciser qu'une étude du territoire à l'échelle européenne se base sur les résultats des contrôles de qualité effectués par les états membres, résultats qui peuvent être affectés par la méthodologie de prélèvement employée par les différents organismes de prélèvements.

Comme observé en Wallonie, l'influence de l'activité humaine sur le territoire est la principale raison des dégradations de la qualité des eaux de surface et ce pour la majorité des états où l'on observe une qualité mauvaise/médiocre. « *Le nord de la Scandinavie, le nord du Royaume-Uni (Écosse) et l'Estonie, ainsi que la Slovaquie, la Roumanie et plusieurs districts hydrographiques de la région méditerranéenne présentent une forte proportion de masses d'eau de surface en très bon ou bon état écologique. En revanche, de nombreux districts hydrographiques d'Europe centrale, où la densité de la population est plus élevée et l'agriculture plus intensive, présentent la plus forte proportion de masses d'eau n'atteignant pas un bon*

⁵⁶ (Traduit de l'anglais) GOUVERNEMENT OF THE NETHERLAND. *Quality of water. op. cit.*, 62.

état écologique. »⁵⁷. Ces observations faites sur les territoires européens sont cependant à interpréter en fonction de la topographie du territoire européens. En effet certains états membres (principalement dans les régions sèches) ont une hydrographie très peu développée ce qui fatalement rehausse la cote moyenne de l'état de la qualité des eaux européennes.

Les sources de contamination des masses d'eau européennes sont généralement similaires à tous les Etats membres dans lesquels on observe une qualité mauvaise/médiocre. Les principales raisons sont la présence de nitrates due au ruissèlement des eaux au travers des sols agricoles et la présence de plusieurs substances chimiques provenant de l'exploitation industrielle. Le mercure (autrefois utilisé dans la fabrication des thermomètres, des piles, des peintures) et le cadmium interdits aujourd'hui, sont des substances particulièrement

persistantes et polluantes. On les retrouve encore couramment dans les prélèvements d'eau. « 38 % seulement des lacs, rivières et autres masses d'eaux de surface surveillés sont en bon état chimique, les concentrations de polluants ne dépassant pas les normes de qualité environnementale de l'UE. »⁵⁸.

Malgré une qualité certes médiocre pour la plupart des masses d'eau européennes, de nombreux Etats membres ont investi dans de meilleurs programmes de surveillance de la qualité écologique et chimique des masses d'eau avec davantage de prélèvements effectués sur davantage de sites de prélèvement, de meilleures analyses sont effectuées sur davantage de substances, ... Bien que ces investissements techniques ne favorisent pas l'amélioration de la qualité des eaux en tant que telle, ils apportent tout de même une plus-value aux études environnementales et à la compréhension des pressions territoriales.

⁵⁷ AGENCE EUROPÉENNE POUR L'ENVIRONNEMENT (AEE). *L'eau en Europe devient plus propre, mais des problèmes importants subsistent.* [En ligne]. Dernière mise à jour le 23 novembre 2020. Ed. AEE. SL, 3 septembre 2018. [Consulté en mars 2022].

Disponible sur : <https://www.eea.europa.eu/fr/highlights/l2019eau-en-europe-devient-plus>

⁵⁸ *Ibid.*

11 RECHERCHE DE SOLUTIONS

La mise en œuvre négligée des outils de gestion et de contrôle est généralement la première cause des dégradations des eaux de surface en Europe. Le manque d'investissement de la part des gouvernements ne favorisant pas le développement des études environnementales et les procédés de prélèvements n'ayant pas évolués en 20 ans, les organismes de contrôle peinent à atteindre leurs objectifs. Les techniques étant peu/pas développées, il est difficile d'estimer ce qui peut être considéré comme étant une bonne ou une mauvaise méthode de prélèvement.

Comme développé tout au long de ce travail de recherche, l'amélioration de l'état de la qualité des eaux de surface en Wallonie est un enjeu encore loin d'être résolu. Limités dans l'espace, le temps et les outils, les procédés employés pour effectuer les prélèvements d'eau n'aident pas à gérer la situation. Bien que très professionnelles, ces méthodes d'analyse mériteraient d'être modernisées afin de pallier les restrictions imposées par les techniques actuelles et ainsi faciliter l'étude de terrain. Le titre de ce mémoire : « Régulariser les contrôles de la qualité des eaux de surface en Wallonie » m'invite en tant que designer à proposer une démarche nouvelle dans le développement d'outils de gestion et de contrôle de la qualité de ces eaux. Bien que difficile à décrire, le rôle du designer est en quelque sorte d'« *Imaginer, étudier, optimiser, rationaliser et donner forme*

aux produits fabriqués à l'aide de techniques industrielles. [...] le designer industriel participera au développement de nouveaux produits (combinaison de biens et services) qui répondent efficacement aux besoins identifiés chez les utilisateurs [...]. »⁵⁹. Les problèmes liés aux différentes étapes de prélèvement forment la matière sur base de laquelle j'ai travaillé afin de rechercher et proposer des pistes de solutions qui permettraient d'améliorer les méthodes de prélèvements tributaires des contraintes de terrain (contraintes techniques, ergonomiques, fonctionnelles,...). Pour aider le designer à orienter ses recherches dans la bonne direction, une série d'outils de réflexion sont à son service.

⁵⁹ WALLONIE DESIGN. *Designer industriel intégré en entreprise : description de fonction*. [En ligne]. Belgique, 25 septembre 2018. [Consulté le 27 mars

2022]. Disponible sur : <https://walloniedesign.be/dossiers/designer-industriel-integre/>

11.1 Pistes de solution

Comme expliqué précédemment, les contrôles de qualité des eaux de surface wallonnes sont basés sur des méthodes de prélèvement quelque peu archaïques. En Wallonie, le réseau de surveillance étant tributaire de la présence de ponts et passerelles, l'ISSEP n'a pas eu d'autre solution que d'adapter les exigences de prélèvements aux contraintes d'accès au réseau de surveillance.

Cependant, l'interprétation des outils de la DCE étant propre à chacun des états membres, certains organismes font parfois preuve de plus d'adaptabilité pour garantir des contrôles environnementaux de qualité. Ainsi, plusieurs entreprises depuis quelques années s'attellent au développement d'outils de gestion plus adaptés aux méthodes d'études actuelles. C'est le cas notamment des entreprises comme Elscolab en Belgique ou Spyboat et ADCpro en France, qui proposent notamment l'usage de drones marins/continentaux pour la prise de mesure, le prélèvement, l'analyse, ou l'observation des milieux aquatiques. Étant donné qu'un mauvais prélèvement peut entraîner de mauvaises interprétations, l'automatisation des étapes de contrôles environnementaux pourrait permettre d'assurer la conformité et l'homogénéité des prélèvements de terrain.

11.2 Définition des besoins

Grâce aux observations faites, aux relevés de terrain réalisés et à l'expérience des professionnels rencontrés, il m'est désormais plus facile de m'imprégner totalement de la problématique du prélèvement d'eau de manière à rédiger un cahier des charges. Malgré tout, la mise en œuvre de ce cahier des charges nécessite quelques précisions dans la définition des besoins à remplir. Pour ce faire, plusieurs principes/exigences de conception sont à suivre tant d'un point de vue purement technique qu'ergonomique, esthétique, sensoriel ... Il me semble cependant important de souligner que le dispositif, quel qu'en soit sa forme et ses fonctions, n'a pas pour vocation de remplacer les procédures de prélèvements actuelles et le travail des préleveurs de terrain, mais plutôt d'apporter un soutien matériel facilitant les démarches de contrôle de la qualité.

Le dispositif doit donc contribuer à améliorer les procédures de surveillance des eaux de surface tout en respectant les tolérances de qualité des mesures de terrain. Précisons également que la notion de dispositif ne concerne pas uniquement l'outil en tant que tel mais également tous les concepts liés directement ou indirectement aux outils comme le transport, l'entretien, la communication, la sensibilisation, ...

11.2.1 Besoins primaires

Les fonctions primaires à remplir par le dispositif sont les suivantes :

- Le dispositif devra être capable de se positionner au centre d'un flux d'eau et de maintenir une position statique le temps nécessaire pour procéder aux contrôles.
- Le dispositif devra être capable d'effectuer des mesures in situ c'est-à-dire d'effectuer un relevé de données précis et rapide des notions de « qualité de l'eau de surface » comme les paramètres de base qui composent la qualité physico-chimique des eaux de surface.
- Le dispositif devra d'une manière ou d'une autre permettre le prélèvement d'échantillons d'eau en quantité suffisante, de manière à optimiser les études de qualité effectuées ultérieurement en laboratoire.
- Le dispositif devra respecter les différentes législations qui entrent en vigueur pour chaque élément qui compose le dispositif. Le dispositif devra également respecter les normes et les contraintes de qualité en terme de prélèvement d'eau.
- Le dispositif devra réduire grandement le temps attribué aux démarches de prélèvement, tant dans la prise de mesure en tant que telle que dans l'installation/le rangement du matériel.
- Le dispositif devra répondre positivement aux contraintes d'ergonomie propre à

l'utilisation du dispositif mais aussi à son transport, son installation/rangement, son entretien, ...

- Le dispositif devra être suffisamment simple d'utilisation pour permettre à un utilisateur non-expérimenté de réaliser les démarches de contrôle de la qualité correctement et sans difficultés (supposant donc que l'utilisateur n'a pas de compétence approfondie en électronique ou en mécanique).
- Le dispositif devra par sa conception, minimiser les besoins d'entretien et de maintenance ou du moins en faciliter la tâche. L'accès aux appareillages de mesure devra donc être possible sans contrainte de manière à en permettre l'étalonnage et le calibrage réguliers.
- La traçabilité des composants du dispositif doit être assurée d'une manière ou d'une autre afin de maintenir la conformité dans le temps des éléments techniques et ainsi de suivre la durée de vie de chaque instrument.
- Le dispositif devra répondre à une durée d'utilisation suffisamment longue pour s'insérer convenablement dans le laps de temps minimal d'une journée de travail.

11.2.2 Besoins secondaires

Dans ma démarche de designer, il est important de développer la technique au-delà des fonctions primaires à remplir. Ainsi plusieurs

fonctions secondaires pourraient être à envisager pour faciliter et améliorer l'expérience de prélèvement :

- Le dispositif pourrait appuyer le traitement des données récoltées par plusieurs paramètres optionnels de temporalité et de localisation.
- La modularité des sondes et des composants du dispositif pourrait lui permettre de s'adapter au mieux au milieu contrôlé et à la demande en type de paramètres de mesure.
- Le dispositif pourrait améliorer et faciliter la prise de mesures par l'opérateur au moyen d'une commande centralisée récoltant et enregistrant les données du prélèvement de manière plus efficace qu'avec les techniques actuelles.
- Les données récoltées par le dispositif pourraient par le biais d'un procédé de communication quelconque, informer et sensibiliser la population à la qualité écologique des eaux de surface situées dans leur environnement.
- Les données récoltées par le dispositif pourraient devenir un outil de gestion de l'environnement utile à d'autres centres d'activités que ceux concernés plus directement par les études de qualité comme les pêcheurs, les gardes forestiers, les plongeurs, les architectes et paysagistes, etc...
- Le dispositif pourrait être une solution technique aux besoins d'exploration, de

reconnaissance et de contrôle dans les milieux aquatiques difficiles d'accès et éloignés, ou dans le cadre d'évaluation des risques sanitaires dans les milieux dangereux/hostiles.

11.3 Définition des contraintes

La définition des besoins à remplir par l'objet permet d'amorcer la recherche de solutions. Cependant, le dispositif étant destiné à une utilisation en milieux aquatiques, quelques détails sont à apporter quant à l'environnement d'utilisation du dispositif. En effet, un outil de mesure autonome est régi par une multitude d'interactions entre le dispositif et son utilisateur, entre l'utilisateur et l'environnement et entre l'environnement et le dispositif. Ces interactions sont déterminantes dans la conception d'un outillage approprié.

11.3.1 Contraintes techniques

Les principales contraintes techniques liées à l'utilisations d'un dispositif en milieu aquatique sont les suivantes :

- Le dispositif devra assurer la sécurité totale de l'utilisateur et de son environnement dans un contexte d'utilisation normale du dispositif. Chaque opérateur de terrain doit être formé à la conduite du dispositif et sensibilisé aux précautions nécessaires à prendre. Ainsi, les éléments

potentiellement dangereux comme les hélices par exemple ne doivent pas être apparents pour éviter toute interaction avec le milieu (filets, macro-algues, ...) ou risquer de mettre en danger l'opérateur lors de la phase de mise à l'eau et de récupération.

- Le dispositif devra résister aux forces et aux contraintes imposées par son environnement (immersion dans l'eau, intempérie, choc, remous)
- Les matériaux ainsi que les équipements mécaniques et électroniques du dispositif devront être judicieusement choisis de manière à ne pas perturber/polluer par sa nature ou ses fonctionnalités l'environnement dans lequel il évolue. De plus, l'emploi de cet équipement ne doit en aucun cas influencer le contrôle de la qualité ou interférer avec les démarches de prélèvement.
- Les échantillons doivent être protégés du soleil afin de ne pas en altérer les propriétés physico-chimiques.

11.3.2 Contraintes environnementales

Les principales contraintes environnementales liées à l'utilisation d'un dispositif en milieu aquatique sont les suivantes :

- Le dispositif doit être capable de s'adapter aux caractéristiques morphologiques du cours d'eau que sont la sinuosité, la vitesse

des courants, la profondeur, la présence de remous, ...

- Le dispositif ne doit pas gêner les activités fluviales liées aux transports, la logistique ou les loisirs nautiques (les navettes, les bateaux, les péniches, les kayaks, les baigneurs, les plongeurs, les pêcheurs,...).
- L'utilisation du dispositif ne doit pas être empêchée par l'architecture nautique que sont les berges, les ponts, les piliers de soutien, les barrages, ...
- La présence d'obstacles naturels comme les troncs/les branches/les feuilles d'arbre, les algues, les roches,... ou artificiels comme les filets de pêche, les déchets, les évacuations,... ne doivent pas perturber l'utilisation et les prises de mesure du dispositif.

11.4 Interprétation des besoins et des contraintes

En prenant du recul par rapport au cahier des charges, trois fonctions principales peuvent être mises en évidence pour la conception d'un meilleur outil de contrôle de la qualité des eaux de surface : la mesure des paramètres physico-chimiques, le prélèvement d'eau et l'automatisation du système. Les autres contraintes de conception sont pour la plupart des principes techniques, ergonomiques et fonctionnels qui assistent de près ou de loin ces trois fonctions principales. Sur base des enseignements tirés de ce travail de recherche et des différents critères de conception énumérés précédemment,

il m'est maintenant possible de proposer une liste non-exhaustive de solutions répondant aux besoins observés lors des contrôles de la qualité des eaux de surface.

11.4.1 Solutionner la mesure des paramètres physico-chimiques

Les principaux paramètres physico-chimiques contrôlés dans la plupart des masses d'eau peuvent être mesurés aux moyens d'outils numériques portatifs repris dans le tableau ci-dessous :

PARAMÈTRE	INSTRUMENT
TEMPÉRATURE	Thermomètre
ACIDITÉ	pH-mètre
TURBIDITÉ	Turbidimètre
SALINITÉ	EC-mètre
OXYGÈNE DISSOUS	Oxymètre

Cependant, la mesure de chacun de ces paramètres nécessite une manipulation et l'utilisation d'un instrument propre à la donnée qu'on souhaite récolter. Rassembler ces instruments de mesure au sein d'un même système de mesure facilitera grandement le travail du préleveur. Les données pourraient par conséquent être recueillies en « one shot » directement dans l'eau contrôlée plutôt qu'en plusieurs fois dans plusieurs échantillons différents. Ainsi

cette sonde multi-paramètres permettrait d'homogénéiser les mesures effectuées au travers des différents points de prélèvements et de réduire les risques de non-conformité des mesures. Qui dit mesure plus rapide des paramètres dit également moins de temps passé sur le terrain. Ce gain de temps pourrait devenir un avantage considérable pour le monitoring des sites de prélèvement et permettrait aux préleveurs d'augmenter le nombre quotidien de visite de sites. De ce fait, une surveillance plus régulière des eaux de surface pourrait être instaurée et un suivi plus strict des différents territoires pourrait être garanti.

11.4.2 Solutionner le prélèvement d'eau

Les opportunités d'alternatives aux méthodes actuelles de prélèvement sont diverses et variées. Nous avons vu précédemment que certaines sociétés proposent de solutionner l'échantillonnage d'eau par l'usage de drone marin ou continental. « *De moins en moins cher et de mieux en mieux équipés, les drones constituent des outils adaptés à la surveillance de l'environnement. [...] L'avantage du drone est qu'il peut être piloté et/ou être autonome et permettre de faire un jaugeage en s'affranchissant des contraintes.* »⁶⁰. L'utilisation de drones peut apporter plusieurs avantages pour les prélèvements en eaux de surface. En effet, selon sa

⁶⁰ BONVOISIN, Antoine. *Drone : de nouveaux outils pour l'analyse des eaux et l'étude des milieux*. [En ligne]. In *L'eau l'industrie les nuisances*. SL, 29 mars

2019. [Consulté le 27 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.revue-ein.com/article/drones-aquatiques-queelles-applications>

taille, le drone est capable de se rendre sur des points de prélèvement difficiles d'accès où les méthodes de prélèvements classiques ne peuvent être effectuées. De plus il offre une structure flottante stable propice à l'installation et l'exploitation des outils de mesure et d'échantillonnage.

L'automatisation du prélèvement par des systèmes de pompes ou de tuyauteries peut parfois être perçue comme une porte d'entrée aux nombreuses pollutions résiduelles causées par des manipulations de prélèvements antérieurs. Cependant, tout comme le font les préleveurs actuellement, ce problème peut être résolu par un programme de lavage des instruments effectué avec l'eau de la rivière ou du fleuve contrôlé avant de réaliser l'échantillonnage. De plus, échantillonner directement les flacons destinés aux études post-prélèvements permet de supprimer les étapes de prélèvement et de sous échantillonnage, initialement faites à l'aide d'un seau.

11.4.3 Solutionner l'automatisation

Comme développé au point « 13.2.2. *Besoins secondaires* » du cahier des charges,

l'automatisation des étapes de prélèvement permettrait d'une part de faciliter les manipulations de contrôle de terrain et d'autre part d'élargir le partage des informations récoltées à un plus grand public intéressé par l'état de la qualité des eaux de surface du territoire. Pour ce qui est de l'assistance au préleveur, de simples options peuvent être ajoutées au dispositif comme : la position GPS, l'heure exacte de chaque prélèvement, les informations de traçabilité des échantillons, les conditions météorologiques, etc... Quant au partage de l'information, la sensibilisation d'un public plus large à une problématique telle que la qualité des eaux de surfaces peut parfois être le déclic vers une conscience collective plus favorable au changement. Les données des paramètres physico-chimiques et des relevés de terrain pourraient donc être récoltées et centralisées vers un service ouvert à tous (application mobile ou un site internet). Ainsi, la mise en œuvre de ce service pourrait devenir une source d'informations bénéfiques aussi bien pour les organismes de contrôle et d'étude environnementaux que pour la population.

12 CONCLUSION ET RÉFLEXION

Depuis de nombreuses années, la qualité des masses d'eau du territoire européen est une priorité environnementale, un fait qui ne se reflète pas sur le terrain. Les études et les recherches in situ m'ont permis de constater un réel manque de moyens. Comme expliqué tout au long de ce travail de recherche, l'amélioration de la qualité des eaux de surface dépend de nombreux facteurs comme la gestion territoriale, l'étude des masses, le contrôle qualité, l'évaluation environnementale, etc...

L'eau étant un bien commun à l'ensemble des territoires, les ressources en eau doivent être davantage surveillées si la protection des écosystèmes veut être assurée. Malgré la négligence des gouvernements européens, le cadre législatif proposé dans la Directive Cadre sur l'Eau aura permis aux états membres d'engager des démarches de restauration environnementale. Malheureusement de nombreuses dégradations, dues principalement à la surexploitation du territoire par différents secteurs d'activités, sont encore actuellement constatées et la qualité des eaux de surface belges n'évolue que trop lentement. Les organismes de contrôle mettent pourtant tout en œuvre pour assurer la surveillance des masses d'eau. Mais la régularisation des contrôles qualité et la multiplication des sites de prélèvement (et donc des sites contrôlés) pourraient être une première solution aux problèmes liés à l'étude des pressions du territoire. Ainsi, les secteurs d'activités comme l'industrie,

l'agriculture ou les transports, en grande partie responsables des pollutions des cours d'eau (déversement, percolation de terres, ...), pourraient être plus rapidement sanctionnés et recadrés.

Le métier de préleveur, contraint par des techniques archaïques et peu adaptées à l'environnement de travail, est un métier plus qu'éreintant. Les conditions de travail sont telles qu'elles sont car aujourd'hui, nous n'avons tout simplement pas d'autres possibilités. Les pistes de solutions existantes, bien que peu développées, sont pour la plupart mal appropriées et ne motivent pas le développement des techniques de prélèvements. Les contrôles de terrain sont pourtant à la base des démarches d'études environnementales et jouent le rôle de premier observateur des dégradations. Concevoir un matériel plus adapté à l'environnement afin d'effectuer plus facilement les contrôles de qualité des eaux de surface et

les régulariser pourrait par conséquent être une amorce à une meilleure surveillance du territoire.

Malgré leur retard, certains des Etats membres de l'Union européenne ont conscience que les objectifs environnementaux doivent être maintenus. Ces états redoublent d'efforts et s'investissent pour garantir une amélioration de la

qualité de leurs eaux de surface. Toute initiative de lutte contre les dégradations est bonne à prendre en compte et l'objectif visé dans la Directive Cadre sur l'Eau doit être préservé.

Pour paraphraser Julien Pezzan : « *La Belgique regorge de coins magnifiques qui méritent d'être préservés comme il se doit.* »

13 DÉFINITION ET CHAMP LEXICAL

Le titre de cette analyse : « Régulariser les contrôles de qualité des eaux de surface » prend en compte un vocabulaire adéquat, utile et nécessaire à la compréhension de la thématique. Les termes généraux du champ lexical employé sont développés dans ce chapitre selon leurs définitions propres, et leurs interprétations dans la thématique :

13.1 Définition

- **Districts hydrographiques** : Division d'une région en territoires écologiques. Ceux-ci relèvent des attributs multiples du milieu comme le climat, l'état environnemental, les caractéristiques du milieu, ... Cette division facilite la mise en place des relevés et la gestion des mesures⁶¹. En Wallonie, on distingue trois districts : le district du Rhin qui comporte 16 masses d'eau, le district de la Meuse et de la Seine qui cumulent ensemble 259 masses d'eau et le district de l'Escaut qui comporte 77 masses d'eau (voir point « 2.1 Gestion environnementale wallonne »).⁶²

- **Eaux de surface** : « Les eaux intérieures, à l'exception des eaux souterraines, les eaux de transition et les eaux côtières, sauf en ce qui concerne leur état chimique, pour lequel les eaux territoriales sont également incluses. »⁶³. Également appelées, eaux superficielles : se réfèrent aux masses d'eau partiellement ou totalement en contact avec l'atmosphère. Ce terme englobe majoritairement les cours d'eau naturels comme les eaux de ruissellement, les rivières et les fleuves, les cours d'eau partiellement ou entièrement modifiés par des actes humains comme les canaux, les chenaux et les dérivations mais également les eaux stagnantes tels que les plans d'eau, les bassins et les lacs. Ne sont donc pas concernés par les eaux de surface : les mers, les océans ainsi que les eaux souterraines.

⁶¹ SPW. *Plan de gestion en Wallonie, District hydrographique international de la Meuse*. Ed. SPW. Belgique, mai 2013.

⁶² SPW. *Enjeux pour une meilleure protection de l'eau en Wallonie*. Ed. SPW. Belgique, 2019.

⁶³ Directive 2000/60/CE du parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

- **État d'une eau** : Positionnement environnemental d'une eau de surface en fonction de ses qualités, « *déterminé par la plus mauvaise valeur de son état écologique et de son état chimique* »⁶⁴. Ce positionnement peut être évalué sur base de comparatifs entre les différentes eaux de surface qui permet de les classer selon leurs caractères « bon » ou « mauvais ».

- **Masse d'eau** : Notion introduite dans la Directive cadre sur l'eau : « *Partie distincte et significative des eaux de surface* »⁶⁵. État des lieux qui reflète l'état environnemental d'une eau de surface. Il ne représente qu'un échantillon de la totalité de l'eau de surface étudié. Ces masses d'eau sont sélectionnées en fonction de leur sensibilité environnementale ou de leur positionnement stratégique. Elles constituent un repère spatial qui n'est pas restreint par une limite de taille.

- **Masse d'eau à risque** : Compte tenu des informations disponibles (l'analyse des pressions environnementales, les contrôles de terrain, etc.), on considèrera comme étant à risque une eau de surface « *Qui est susceptible de ne pas atteindre le bon état dans les délais imposés [...]* »⁶⁶.

- **Masse d'eau fortement modifiée** : Masse d'eau de surface dont le caractère physique fortement modifié résulte d'une exploitation des activités humaines.

- **Mesures** : Toutes dispositions gouvernementales établissant des actions, des lois et des objectifs dans une thématique donnée. Ces décisions se basent sur des constats et sont limitées par un ou plusieurs objectifs à atteindre dans un temps donné plus ou moins long. Les mesures relèvent d'un engagement pris par les administrations qui se chargent de mettre en œuvre les actions nécessaires à l'accomplissement des objectifs.

- **Pollution** : « *L'introduction directe ou indirecte, par suite de l'activité humaine, de substances [...] dans l'eau ou le sol, susceptible de porter atteinte à la santé humaine ou à la qualité des écosystèmes [...]* »⁶⁷. Toutes matières et actes susceptibles d'entraîner des détériorations matérielles ou environnementales. Les pollutions aquatiques font principalement référence aux dommages causés par l'industrie, l'agriculture et les transports, qui altèrent la qualité chimique et

⁶⁴ Directive 2000/60/CE du parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000. *op. cit.*, 74.

⁶⁵ *Ibid.*

⁶⁶ SPW. *Deuxième Plan de gestion des District hydrographique 2016-2018*. Ed. SPW. Belgique, 2018. ISBN : 978-2-8056-0203-0

⁶⁷ Directive 2000/60/CE du parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000. *op. cit.*, 74.

environnementale des eaux de surface. Ces dommages sont observables dans le temps et les processus de régénération de ces eaux en demandent tout autant.

- **Qualité** : Observation faite sur l'état environnemental d'une eau naturelle basé sur ses propriétés écologiques et chimiques. Détermine le caractère « bon » ou « mauvais » de l'objet de l'observation et marque des objectifs/des exigences à maintenir. La qualité d'une eau se définit au travers des études des paramètres qui la composent.

- **Régulariser** : « *Rendre conforme aux lois : mettre en règle. Rendre régulier (ce qui est inégal et intermittent)* »⁶⁸. Rendre conforme toute méthode jugée inefficace dans la mise en œuvre de contrôles environnementaux, tout engagement aléatoire et toute décision lente et incertaine. La régularisation fait référence à un réel besoin de changement.

- **Relevé** : Étude effectuée dans le but d'établir des constatations. Elle se caractérise par une prise de mesures basée sur de l'observation, des prélèvements et des calculs. En plus d'une certaine connaissance dans le domaine étudié, le relevé nécessite des outils spécifiques à l'élaboration de l'étude.

13.2 Acronyme

- **AEE** : Agence Européenne pour l'Environnement

- **CE** : Commission Européenne

- **CI** : Commission Internationale

- **CIE** : Commission Internationale de l'Escaut

- **CIM** : Commission Internationale de la Meuse

- **CIR** : Commission Internationale du Rhin

- **DBO** : Demande Biochimique en Oxygène

- **DCE** : Directive Cadre sur l'Eau

- **DCO** : Demande Chimique en Oxygène

⁶⁸ Le Robert. *Régulariser*. [En ligne]. In Le Robert dico en ligne. SL, SD. [Consulté le 23 mai 2021]. Disponible sur : <https://dictionnaire.lerobert.com/definition/regulariser>

- DEMNA** : Département de l'Étude du Milieu Naturel et Agricole
- DGARNE** : Direction Général de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et de l'Environnement
- ECHA** : European Chemical Agency
- GPS** : Global Positioning System
- ISSEP** : Institut Scientifique de Service Public
- MES** : Matières En Suspension
- NQE** : Norme de Qualité Environnementale
- N-VA** : Nieuw-Vlaamse Alliantie
- OCDE** : Organisation de Coopération et de Développement Économique
- PBT** : Persistant, Bioaccumulable et Toxique
- PFAS** : Pre-and Polyfluoroalkul Substances
- PG** : Plan de Gestion
- PG1** : Premier Plan de Gestion
- PG2** : Deuxième Plan de Gestion
- PG3** : Troisième Plan de Gestion
- pH** : potentiel Hydrogène
- SPW** : Service Public de Wallonie
- UE** : Union Européenne
- VMM** : Vlaamse Milieumaatschappij
- VRT** : Vlaamse Radio en Televisiomoeporganisatie

14 BIBLIOGRAPHIE

14.1 Recherche documentaire

14.1.1 Corpus

14.1.1.1 Ouvrages

AGENCE DE L'EAU LOIRE-BRETAGNE. *Guide du prélèvement d'échantillons en rivière.* Ed. Agence de l'eau Loire-Bretagne. Orléans, 2006. 130 pages. ISBN : 2-916869-00-X

AGENCE EUROPÉENNE POUR L'ENVIRONNEMENT (AEE). *L'environnement en Europe : État et perspective 2020 (synthèse).* Ed. Office des publications de la commission européenne. Copenhague, 2019. 18 pages. ISBN : 978-92-9480-120-3.

BACHER, Roland, BRANDL, Roland & NENTWIG, Wolfgang. *Écologie : Manuel de synthèse.* Ed. Vuibert. Paris, 2009. 368 pages. ISBN : 978-2-7117-7183-7.

COMMISSION EUROPÉENNE. *La Directive-cadre européenne sur l'eau.* Ed. Office des publications de la commission européenne. Bruxelles, 2012. 4 pages. ISBN : 978-92-79-36451-8.

COSSANDEY, Claude (Dir.). *Les eaux courantes : Géographie et environnement.* Ed. Berlin. Paris, 2003. 240 pages. ISBN : 2-7011-3315-7.

DAVOULT, Dominique, FRONTIER, Serge, LEPRÊTRE, Alain & alii. *Écosystèmes : Structure, Fonctionnement, Évolution.* Ed. Dunod. Paris, 2008. 558 pages. ISBN : 978-2-10-051935-4.

ENGELHARDT, W. *La vie dans les étangs, les ruisseaux et les mares [Traduit de l'allemand « Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher ? »].* Ed. Vigot. Paris, 1996. 62 pages. ISBN : 978-2-7114-2035-3.

MARCHAND, Michel. *L'océan sous haute surveillance : Qualité environnementale et sanitaire.* Ed. Quae. Versailles, 2013. 224 pages. ISBN : 978-2-7592-2033-5.

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE (OCDE). *Étude économique de l'OCDE : Chapitre 3 ; Une croissance plus verte en Belgique.* [En ligne]. Ed. OCDE. Belgique, 2011. 54 pages. ISBN : 9789264093416. [Consulté en mai 2021]. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-etudes-economiques-de-l-ocde-2011-13-page-111.htm>

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE (OCDE). *Chapitre 5 : Incendies du changement sur la demande à long terme d'infrastructures dans le secteur de l'eau.* [En ligne]. Ed. OCDE. Sheffield, 2006. 132 pages. ISBN : 92-64-02400-X. [Consulté en mai 2021]. Disponible sur : <https://www.oecd.org/fr/prospective/infrastructuresen2030/38060514.pdf>

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE (SPW). *Contrats de rivière de Wallonie : La qualité de l'eau, ça nous concerne tous !* Ed. SPW. Jambes, 2019. 5 pages.

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE (SPW). *Deuxième Plan de gestion des District hydrographique 2016-2018.* Ed. SPW. Belgique, 2018. ISBN : 978-2-8056-0203-0

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE (SPW). *Enjeux pour une meilleure protection de l'eau en Wallonie : Enjeux majeurs, calendrier et programme de travail.* Ed. SPW. Jambes, 2019. 19 pages.

14.1.1.2 Articles

AUBIN, David & VARONE, Frédéric. *La gestion de l'eau en Belgique : Analyse historique des régimes institutionnels (1804 – 2001)*. [En ligne]. Ed. Centre de recherches et d'information (CRISP). Bruxelles, 2001. 76 pages. [Consulté en mai 2021]. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-courrier-hebdomadaire-du-crisp-2001-26-page-5.htm>

GERARD, Pierre, Département de l'étude du milieu naturel et agricole (DEMNA) & Direction général de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'environnement (DGRNE). *Critère d'évaluation de l'état des eaux de surface*. [En ligne]. Ed. SPW. Namur, SD. 3 pages. [Consulté en mai 2021]. Disponible sur : <http://eau.wallonie.be/IMG/pdf/cesu271011.pdf>

GRABER, Frédéric. Les mesures de l'eau. *Histoire & mesure*. [En ligne]. SL, 2019. [Consulté en mai 2021]. Disponible sur : <https://journals.openedition.org/histoiremesure/>

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE (OCDE). *Recommandation du Conseil de l'OCDE sur l'eau*. [En ligne]. Ed. OCDE. Belgique, 2016. 20 pages. [Consulté en mai 2021]. Disponible sur : <https://www.oecd.org/fr/environnement/ressources/Recommandation-du-Conseil-sur-leau.pdf>

PARLEMENT EUROPÉEN & CONSEIL EUROPÉEN. *Directive 2000/60/CE : Cadre pour une politique dans le domaine de l'eau (DCE)*. [En ligne]. Ed. Office des publications de la commission européenne. Bruxelles, 23 octobre 2000. 93 pages. [Consulté en mai 2021]. Disponible sur : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex%3A32000L0060>

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE (SPW). *Charges polluantes déversées dans les cours d'eau*. [En ligne]. Ed. SPW. Belgique, 5 janvier 2018. 6 pages. [Consulté en mai 2021]. Disponible sur : <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/EAU%204.html>

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE (SPW). *Contrat des rivières*. [En ligne]. Ed. SPW. Belgique, 10 janvier 2018. 5 pages. [Consulté en mai 2021]. Disponible sur : <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/EAU%2022.html?thematic=4545095f-adac-4330-b43e-5ce772af4daa>

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE (SPW). *État biologique des masses d'eau de surface*. [En ligne]. Ed. SPW. Belgique, 29 juin 2020. 5 pages. [Consulté en mai 2021]. Disponible sur : <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/EAU%203.html>

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE (SPW). *État des masses d'eau*. [En ligne]. Ed. SPW. Belgique, 10 décembre 2020. 11 pages. [Consulté en mai 2021]. Disponible sur : <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/EAU%201.html>

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE (SPW). *Eutrophisation des cours d'eau*. [En ligne]. Ed. SPW. Belgique, 16 décembre 2019. 5 pages. [Consulté en mai 2021]. Disponible sur : <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/EAU%205.html>

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE (SPW). *Plan de gestion des districts hydrographiques*. [En ligne]. Ed. SPW. Belgique, 12 janvier 2018. 5 pages. [Consulté en mai 2021]. Disponible sur : <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/EAU%2021.html#>

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE (SPW). *Plan de gestion en Wallonie, District hydrographique international de la Meuse*. Ed. SPW. Belgique, mai 2013.

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE (SPW). *Principales utilisations du territoire* [En ligne]. Ed. SPW. Belgique, 16 décembre 2019. 7 pages. [Consulté en mai 2021]. Disponible sur : <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/TERRIT%201.html>

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE (SPW). *Qualité hydromorphologique des masses d'eau de surface*. [En ligne]. Ed. SPW. Belgique, 29 juin 2020. 6 pages. [Consulté en mai 2021]. Disponible sur : <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/EAU%209.html>

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE (SPW). *Teneurs en matières azotées dans les cours d'eau*. [En ligne]. Ed. SPW. Belgique, 16 décembre 2019. 6 pages. [Consulté en mai 2021]. Disponible sur : <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/EAU%206.html>

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE (SPW). *Teneurs en polluants organiques dans les cours d'eau.* [En ligne]. Ed. SPW. Belgique, 16 décembre 2019. 4 pages. [Consulté en mai 2021]. Disponible sur : <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/EAU%207.html#>

14.1.1.3 Sources électroniques

AGENCE EUROPÉENNE POUR L'ENVIRONNEMENT (AEE). *L'eau en Europe devient plus propre, mais des problèmes importants subsistent.* [En ligne]. SL, dernière mise à jour le 23 novembre 2020. Ed. AEE. SL, 3 septembre 2018. [Consulté en mars 2022]. Disponible sur : <https://www.eea.europa.eu/fr/highlights/l2019eau-en-europe-devient-plus>

AZAR, Joyce. *Près de 90% des cours d'eau flamand sont de mauvaise qualité.* [En ligne]. In VRT News. Belgique, 3 avril 2019. [Consulté le 20 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.vrt.be/vrtnws/fr/2019/04/03/pres-de-90-des-cours-d-eau-flamands-sont-de-mauvaise-qualite/>

BONVOISIN, Antoine. *Drone : de nouveaux outils pour l'analyse des eaux et l'étude des milieux.* [En ligne]. In L'eau l'industrie les nuisances. SL, 29 mars 2019. [Consulté le 27 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.revue-ein.com/article/drones-aquatiques-quelles-applications>

EAUFRANCE. *La gestion durable de l'eau.* [En ligne]. France, 11 avril 2019. [Consulté le 23 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.eaufrance.fr/la-gestion-durable-de-leau>

EAUFRANCE. *La qualité des rivières.* [En ligne]. France, 21 mai 2019. [Consulté le 23 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.eaufrance.fr/la-qualite-des-rivieres>

EAUFRANCE. *Les usages de l'eau et des milieux aquatique.* [En ligne]. France, 11 avril 2019 [Consulté le 23 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.eaufrance.fr/les-usages-de-leau-et-des-milieux-aquatiques>

FRANCOIS, Anne. *La Flandre veut regrouper ses services d'inspection en matière d'environnement.* [En ligne]. In VRT News. Belgique, 22 février 2022. [Consulté le 20 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.vrt.be/vrtnws/fr/2022/02/22/la-flandre-veut-regrouper-ses-services-d-inspection-en-matiere-d/>

FRANCOIS, Anne. *Le scandale des PFOS mène à une plainte au civil de la ministre Demir.* [En ligne]. In VRT News. Belgique, 11 mars 2022. [Consulté le 12 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.vrt.be/vrtnws/fr/2022/03/11/le-scandale-des-pfos-mene-a-une-plainte-au-civil-de-la-ministre/>

GOVERNEMENT OF THE NETHERLAND. *Quality of water.* [En ligne]. Pays-Bas, SD. [Consulté le 25 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.government.nl/topics/water-management/water-quality/quality-of-fresh-water-and-salt-water>

INSTITUT SCIENTIFIQUE DE SERVICE PUBLIC (ISSEP). *Des analyses multipliées dans les cours d'eau de Wallonie suite aux inondations.* [En ligne]. In Évènement. Belgique, SD. [Consulté le 12 octobre] Disponible sur : <https://www.issep.be/events/event/des-analyses-multipliees-dans-les-cours-deau-de-wallonie-suite-aux-inondations/>

INSTITUT SCIENTIFIQUE DE SERVICE PUBLIC (ISSEP). *Le laboratoire de référence de l'ISSEP.* [En ligne]. Belgique, SD. [Consulté le 1 octobre 2021]. Disponible sur : <https://www.issep.be/laboratoire-de-reference-nos-missions/>

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE. *Bilan environnemental de la France – Édition 2020.* [En ligne]. SL, mai 2021. [Consulté le 23 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/bilan-environnemental/partie1-vue-ensemble>

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE (OCDE). *Pays-Bas : la gouvernance de l'eau face aux enjeux démographique et climatique.* [En ligne]. SL, 17 mars 2014. [Consulté le 23 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.oecd.org/fr/environnement/pays-bas-la-gouvernance-de-leau-face-aux-enjeux-demographiques-et-climatiques.htm>

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE (OCDE). *Belgique ; Étude économique.* [En ligne]. SL, SD. [Consulté en mai 2021]. Disponible sur : <http://etat.environnement.wallonie.be/home.html>

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE (SPW). *État de l'environnement.* [En ligne]. Belgique, 10 décembre 2020. [Consulté en mai 2021]. Disponible sur : <http://etat.environnement.wallonie.be/home.html>

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE (SPW). *Le réseau de surveillance de la qualité des eaux de surface.* [En ligne]. Belgique, SD. [Consulté le 5 octobre 2021]. Disponible sur : <http://eau.wallonie.be/spip.php?article120>

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE (SPW). *Quelles sont les mesures prises pour le contrôle de la qualité de l'eau ?* [En ligne]. In Inondation – Reconstruction. Belgique, SD. [Consulté le 1 octobre 2021]. Disponible sur : <https://www.wallonie.be/fr/inondations/impacts-divers-lies-aux-inondations/quelles-sont-les-mesures-prises-pour-le-contrôle-de-qualité-de-leau>

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE (SPW). *Quelles sont les mesures prises en matière de pollution des cours d'eau ?* [En ligne]. In Inondation – Reconstruction. Belgique, SD. [Consulté le 1 octobre 2021]. Disponible sur : <https://www.wallonie.be/fr/inondations/impacts-divers-lies-aux-inondations/quelles-sont-les-mesures-prises-en-matière-de-pollution-des-cours-deau>

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE (SPW). *Quelles sont les mesures prises en matière de pollution des sols ?* [En ligne]. In Inondation – Reconstruction. Belgique, SD. [Consulté le 1 octobre 2021]. Disponible sur : <https://www.wallonie.be/fr/inondations/impacts-divers-lies-aux-inondations/quelles-sont-les-mesures-prises-en-matière-de-pollution-des-sols>

STEFFENS, Éric. *La Flandre mène une grande enquête sur la présence de PFAS dans les eaux souterraines.* [En ligne]. In VRT News. SL, 2 novembre 2021. [Consulté le 12 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.vrt.be/vrtnws/fr/2021/11/02/la-flandre-lance-une-grande-enquete-sur-la-presence-de-pfas-dans/>

THIRY, Violaine. *État biologique des masses d'eau de surface.* [En ligne]. In Notice méthodologique. Belgique, juin 2020. [Consulté en octobre 2021]. Disponible sur : http://etat.environnement.wallonie.be/files/indicateurs/EAU/EAU%203/Notice%20m%C3%A9thodologique_%C3%89tat%20biologique%20des%20masses%20d%27eau%20de%20surface_%C3%89dition%202020.pdf

VILMOS, Robert. *Les inondations catastrophiques de juillet 2021.* In Météo Belgique. [En ligne]. Belgique, 16 juillet 2021. [Consulté le 1 octobre 2021]. Disponible sur : <https://www.meteobelgique.be/article/nouvelles/la-suite/2449-les-inondations-catastrophiques-de-juillet-2021>

WALLONIE DESIGN. *Designer industriel intégré en entreprise : description de fonction.* [En ligne]. Belgique, 25 septembre 2018. [Consulté le 27 mars 2022]. Disponible sur : <https://walloniedesign.be/dossiers/designer-industriel-integre/>

14.1.2 Divers

ACTU-ENVIRONNEMENT. *Substance prioritaire.* [En ligne]. In Dictionnaire environnement. SL, SD. [Consulté le 12 octobre 2021]. Disponible sur : https://www.actuenvironnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/substance_prioritaire.php4

EUROPEAN UNION LAW. *Directive 2000/60/CE du parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.* [En ligne]. In EUR-Lex. [Consulté en mai 2021]. Disponible sur : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32000L0060>

LE ROBERT. *Régulariser.* [En ligne]. In Le robert dico en ligne. SL, SD. [Consulté le 23 mai 2021]. Disponible sur : <https://dictionnaire.lerobert.com/definition/regulariser>

14.1.3 Filmographie

EUROPEAN CHEMICAL AGENCY (ECHA). *Polyfluoroalkyl chemicals (PFAS).* [En ligne]. SL, SD. [Consulté le 12 mars 2022]. Disponible sur : <https://echa.europa.eu/hot-topics/perfluoroalkyl-chemicals-pfas>

INSTITUT SCIENTIFIQUE DE SERVICE PUBLIC (ISSEP). Jean-Luc Blehen (Préleveur du réseau eau de surface). *Comment évaluer la qualité des eaux de rivière en Wallonie.* [En ligne]. Belgique, 26 juin 2017. [Consulté en octobre 2021]. Disponible sur : <https://www.issep.be/qualite-des-eaux/>

INSTITUT SCIENTIFIQUE DE SERVICE PUBLIC (ISSEP). Sébastien Adam et Arnould Defossa (Préleveurs du réseau eau de surface – prélèvement sur lac). *Comment évaluer la qualité des eaux de rivière en Wallonie.* [En ligne]. Belgique, 1 juin 2017. [ConsFigureulté en octobre 2021]. Disponible sur <https://www.issep.be/qualite-des-eaux/>

14.1.4 Iconographie

Figure 1 : Synthèse de la problématique environnementale © Pierre Ledent, 26 octobre 2021...	- 9 -
Figure 2 : Découpage hydrographique du territoire Wallon © SPW, SD.....	- 10 -
Figure 3 : Synthèse du contexte et de la gestion territoriale © Pierre Ledent, 26 octobre 2021.	- 16 -
Figure 4 : Synthèse des propriétés des eaux de surface © Pierre Ledent, 25 avril 2022.	- 22 -
Figure 5 : Synthèse de l'étude de la qualité des eaux © Pierre Ledent, 26 octobre 2021.	- 26 -
Figure 6 : Synthèse du contrôle des masses d'eau © Pierre Ledent, 26 octobre 2021.....	- 31 -
Figure 7 : Synthèse des prélèvements environnementaux © Pierre Ledent, 26 octobre 2021.	- 37 -
Figure 8 : Installation du matériel par Julien Pezzan © Pierre Ledent, 27 novembre 2021.	- 39 -
Figure 9 : Prélèvement d'eau par Julien Pezzan © Pierre Ledent, 27 novembre 2021.....	- 41 -
Figure 10 : Nettoyage du matériel par Julien Pezzan © Pierre Ledent, 27 novembre 2021.	- 41 -
Figure 11 : Prélèvement d'eau par Julien Pezzan © Pierre Ledent, 27 novembre 2021.....	- 41 -
Figure 12 : Échantillonnage par Julien Pezzan © Pierre Ledent, 27 novembre 2021.....	- 42 -
Figure 13 : Sous-échantillonnage par Julien Pezzan © Pierre Ledent, 27 novembre 2021.....	- 43 -
Figure 14 : Synthèse des recherches de terrain © Pierre Ledent, 16 octobre 2021.	- 46 -
Figure 15 : Synthèse de l'évaluation de la qualité © Pierre Ledent, 26 octobre 2021.....	- 52 -

14.2 Recherche de terrain

14.2.1 Observations

Prélèvement de terrain de plusieurs sites de contrôles à Liège durant une journée d'observation encadré par Monsieur PEZZAN Julien, Préleveur du réseau de contrôle de l'Institut Scientifique de Service Public (ISSEP), Liège, le 27 novembre 2021.

Visite de la station de prélèvement n°3294 du réseau de contrôle de l'Institut Scientifique de Service Public (ISSEP), Liège, le 9 février 2022.

Visite de la station de prélèvement n°40156 du réseau de contrôle de l'Institut Scientifique de Service Public (ISSEP), Seraing, le 11 février 2022.

Visite de la station de prélèvement n°3290 du réseau de contrôle de l'Institut Scientifique de Service Public (ISSEP), Engis, le 11 février 2022.

14.2.2 Entrevues

Entrevue avec Monsieur NIX Philippe, directeur des activités de mesure de terrains à l'Institut Scientifique de Service Public (ISSEP), Rue du Chéra 200, 4000 Liège, le 5 novembre 2021.

Entrevue avec Monsieur PEZZAN Julien, préleveur du réseau de contrôle de l'Institut Scientifique de Service Public (ISSEP), Rue du Chéra 200, 4000 Liège, le 27 novembre 2021.

15 ANNEXES

I. ENTREVUE AVEC MONSIEUR NIX PHILIPPE

Résumé retranscrit de l'entrevue du 5 novembre 2021 avec Monsieur Nix Philippe, directeur des activités de mesure de terrains à l'Institut Scientifique de Service public (ISSeP), Rue du Chéra 200, 4000 Liège.

1. Quel est le rôle de l'ISSeP dans les contrôles de qualité des eaux de surface ?

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) entrée en vigueur en octobre 2000, définit une série d'objectifs environnementaux à atteindre. Sur base de ces objectifs, le SPW détermine chaque année un programme de prélèvement. Ainsi l'ISSeP peut envoyer ses préleveurs de terrain sur l'ensemble du territoire wallon afin d'effectuer une surveillance des masses d'eau. Les données une fois récoltées sont renvoyées au Service Public (SPW) qui en tirera des conclusions. L'ISSeP ne fait donc aucune étude environnementale mais récolte simplement les données.

2. En quoi consiste un contrôle des masses d'eau ?

Chaque jour plusieurs préleveurs sont envoyés sur le terrain afin d'effectuer des contrôles environnementaux sur plusieurs sites de prélèvements (entre 4 et 5 par jour). Pour chaque site, des prélèvements d'eau sont à effectuer afin d'en mesurer la qualité. Une partie des analyses sont effectuées sur place tandis qu'une série d'échantillons sont remplis et conditionnés pour des analyses en laboratoire. Cependant, selon la taille des masses d'eau, il est parfois difficile d'effectuer des contrôles de qualité sur l'ensemble du fleuve ou de la rivière. Le but de l'ISSeP est donc de montrer les tendances des cours d'eau.

3. Quelle est la méthodologie employée par le préleveur pour récolter l'eau des sites surveillés ?

L'ISSeP est un laboratoire agréé par la norme ISO 17025 qui certifie la qualité des analyses. Les prélèvements d'eau sont effectués depuis un pont de manière à prélever les échantillons le plus au centre du fleuve/de la rivière là où la qualité est la plus représentative de l'ensemble du cours d'eau. A l'aide d'un seau attaché à l'extrémité d'une corde, le préleveur récolte plusieurs litres d'eau par site de contrôle. Après analyses, le préleveur remplit une série d'échantillons qui sont réfrigérés pour le transport afin de ne pas en altérer les propriétés physique et chimique. Une quantité largement suffisante d'eau est échantillonnée afin de prévenir des éventuelles erreurs de manipulation qui obligeraient le préleveur à retourner sur le site contrôlé. Ces manipulations sont répétées méthodiquement pour l'ensemble des sites visités par le préleveur durant sa journée de surveillance.

4. Quels sont les paramètres mesurés pour déterminer la qualité d'une eau ?

Les paramètres mesurés sur le terrain sont principalement les paramètres physico-chimiques comme la température, le PH, la turbidité, etc... tous ces paramètres sont mesurés numériquement et encodés dans la fiche de prélèvement de terrain. Pour réaliser ces mesures, le préleveur est équipé de différentes instruments de mesure. D'autres observations plus visuelles sont également faites telles

que la couleur de l'eau, la présence de poisson, la présence de tuyaux d'évacuation, présence d'une nappe d'eau différente, la météo, ...

5. Quels sont les instruments employés pour le prélèvement ?

Pour le prélèvement, le préleveur emploie différents seaux en inox (pour ne pas perturber la mesure des paramètres biologiques) ou en plastique ainsi que des cruches et des entonnoirs qui facilitent la manipulation de l'eau. Le préleveur emploie également une brosse pour rincer et nettoyer les seaux avant le prélèvement. Pour les mesures en tant que telles, le préleveur est équipé de différentes sondes et instruments numériques qui sont étalonnés par le laboratoire de l'ISSeP chaque semaine pour en assurer la justesse.

6. Combien de temps dure un prélèvement ?

Le temps d'un contrôle sur le terrain est en moyenne de 20 à 30 minutes par site de prélèvement. Selon le nombre de paramètres à mesurer, le préleveur échantillonne entre 3 et 35 litres d'eau ce qui peut parfois prendre du temps. De plus en fonction de l'environnement, les manipulations de prélèvement peuvent être plus difficiles à effectuer ; Exemples : la circulation fluviale, la hauteur du pont, les zones de passage, etc... L'étiquetage des flacons qui assure la traçabilité des échantillons est également une étape minutieuse qui peut prendre du temps selon la quantité d'échantillons prélevés.

7. Comment ont été choisis les points de prélèvements ?

L'ensemble des ponts appartient à un réseau de surveillance établi en 1992 sur base des pressions observées sur le territoire Belge. Lors de la mise en application de la DCE, l'ISSeP a hérité de ce réseau de surveillance. Ces 250 – 300 ponts sont visités en moyenne 13 fois par an. Ce sont donc entre 3252 et 3900 prélèvements qui sont effectués chaque année par les préleveurs de l'ISSeP. En réalité le réseau de surveillance établi en 1992 compte plus de 600 points de prélèvement. Il n'est bien entendu pas possible pour l'ISSeP de surveiller l'ensemble de ces points de points de prélèvement. C'est la raison pour laquelle l'ISSeP a sélectionné des points prioritaires, plus sensibles afin d'assurer un meilleur suivi du territoire. Il existe également six/sept stations de contrôle automatiques de la qualité de l'eau en Wallonie (des sortes de box placés à proximité des cours d'eau qui prélèvent/pompent constamment une certaine quantité d'eau). Ces stations sont intéressantes pour effectuer des observations plus régulières et assurer un suivi plus constant de la qualité. Cependant ces installations sont limitées dans les paramètres mesurés. L'ISSeP n'a donc pas encore eu l'usage de ce type de stations, davantage exploitées pour les réseaux d'alerte.

8. Quel est l'impact du territoire wallon sur la qualité des masses d'eau ?

Forcément l'exploitation du territoire belge, en grande partie industrialisé, impacte grandement les masses d'eau. Théoriquement les industries sont contraintes d'épurer leurs eaux avant de les rejeter et d'y mesurer la qualité. Pour cela elles doivent respecter des normes. Cependant ce n'est pas toujours le cas et ces industries ne sont pas toujours surveillées correctement. On constate donc des différences de qualité dans les milieux industrialisés mais ce n'est pas le rôle de l'ISSeP de gérer les rejets industriels, c'est le SPW qui est en charge de cette gestion. Une même masse d'eau possède généralement plusieurs sites de prélèvement. En contrôlant la qualité à l'entrée et à la sortie d'un fleuve (selon le sens du courant), le SPW peut déterminer l'impact de l'environnement sur le fleuve.

Par exemple, les points de prélèvements transfrontaliers permettent de mesurer la qualité de l'eau arrivant de France et plus loin, celle renvoyée en Hollande. La différence de qualité observée entre ces deux points permet ainsi d'estimer l'impact du territoire belge sur les masses d'eau, et les bilans ne sont franchement pas élogieux. De ce fait, la Hollande contrairement à nous potabilise une plus grande partie de leurs eaux de surface. Leurs exigences en termes de qualité sont donc supérieures aux nôtres.

9. Les récentes inondations de juillet 2021 ont-elles eu un impact sur les contrôles de qualité ?

A cause des inondations certains points de prélèvements ont été rendus inaccessibles. Des ponts ont été arrachés et des berges ont été retrouvées sous eau. L'ISSEP a donc déterminé de nouveaux sites de prélèvement de manière à maintenir une surveillance environnementale de qualité. Le deuxième programme de surveillance (PG2) s'est retrouvé complètement bouleversé par ces événements. Les objectifs ont donc été réorientés sur la surveillance des points touchés par les inondations délaissant ainsi le programme initial jugé moins important étant donné la situation. Les principales pollutions observées pour le moment sont en grande partie des pollutions en hydrocarbures provenant des usines inondées et des nombreuses cuves à mazout arrachées.

Pierre LEDENT. *Régulariser les contrôles de qualité des eaux
de surface en Wallonie.* ESA Saint-Luc, Liège.

Dépôt légal le : 2 mai 2022

© Tous droits réservés


 Imprimé sur du papier 100% recyclé (sauf feuilles de couleur)

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	- 2 -
1 PROBLÉMATIQUE ENVIRONNEMENTALE	- 4 -
1.1 Politique de gestion des eaux naturelles	- 5 -
1.1.1 Politique Européenne.....	- 5 -
1.1.2 Politique belge.....	- 6 -
1.1.3 Politique wallonne.....	- 7 -
1.2 Synthèse de la problématique environnementale	- 9 -
2 CONTEXTE ET GESTION TERRITORIALE.....	- 10 -
2.1 Gestion environnementale wallonne	- 10 -
2.1.1 Gestion du district de la Meuse et de la Seine.....	- 11 -
2.1.2 Gestion du district de l'Escaut.....	- 12 -
2.1.3 Gestion du district du Rhin.....	- 12 -
2.2 Impact environnemental	- 12 -
2.2.1 Impact de l'industrie	- 13 -
2.2.2 Impact de l'agriculture	- 13 -
2.2.3 Impact des transports	- 14 -
2.3 Synthèse du contexte et de la gestion environnementale.....	- 16 -
3 PROPRIÉTÉS DES EAUX DE SURFACE	- 17 -
3.1 État écologique	- 17 -
3.1.1 Qualité biologique.....	- 17 -
3.1.2 Qualité Physico-chimique.....	- 18 -
3.1.3 Qualité Hydromorphologique	- 18 -
3.2 État chimique.....	- 19 -
3.2.1 Norme de qualité environnementale.....	- 19 -
3.2.2 Substances prioritaires.....	- 19 -
3.3 Objectifs environnementaux	- 20 -
3.3.1 Objectifs écologiques	- 20 -
3.3.2 Objectifs chimiques.....	- 20 -
3.3.3 Exceptions et dérogations.....	- 21 -
3.4 Synthèse des propriétés des eaux de surface	- 22 -
4 ÉTUDE DE LA QUALITÉ DES EAUX	- 23 -
4.1 Contexte d'étude de la qualité.....	- 24 -
4.1.1 Contrôle de surveillance.....	- 24 -

4.1.2	Contrôle opérationnel.....	- 24 -
4.1.3	Contrôle additionnel	- 24 -
4.1.4	Contrôle d'enquête	- 25 -
4.2	Synthèse de l'étude de la qualité des eaux.....	- 26 -
5	CONTRÔLE DES MASSES D'EAU	- 27 -
5.1	Contexte des contrôles de la qualité.....	- 28 -
5.1.1	Réseau physico-chimique.....	- 29 -
5.1.2	Réseau substances dangereuses.....	- 29 -
5.1.3	Réseau eaux de baignade.....	- 30 -
5.1.4	Réseau écotoxicité	- 30 -
5.2	Synthèse du contrôle des masses d'eau	- 31 -
6	PRÉLÈVEMENTS ENVIRONNEMENTAUX.....	- 32 -
6.1	Méthodologie du contrôle.....	- 32 -
6.1.1	Prélèvements en rivière	- 32 -
6.1.2	Prélèvements en lacs	- 33 -
6.1.3	Prélèvements en eaux de baignade	- 34 -
6.2	Paramètres mesurés	- 34 -
6.3	Mesure des paramètres écologiques.....	- 34 -
6.3.1	Paramètres mesurés pour la qualité biologique.....	- 34 -
6.3.2	Paramètres mesurés pour la qualité physico-chimique.....	- 35 -
6.3.3	Paramètres mesurés pour la qualité hydromorphologique.....	- 36 -
6.4	Mesure des paramètres chimiques	- 36 -
6.5	Synthèse des prélèvements environnementaux	- 37 -
7	RECHERCHES DE TERRAIN	- 38 -
7.1	Méthodologie du prélèvement d'une station de mesure	- 38 -
7.1.1	Travail préparatoire.....	- 39 -
7.1.2	Échantillonnage	- 40 -
7.1.3	Mesure des paramètres	- 42 -
7.1.4	Sous-échantillonnage.....	- 43 -
7.1.5	Travail post prélèvement	- 44 -
7.2	Caractéristique par station de mesure	- 44 -
7.2.1	Station visitée 1	- 44 -
7.2.2	Station visitée 2	- 45 -
7.2.3	Station visitée 3	- 45 -
7.3	Synthèse des recherches de terrain	- 46 -

8	ÉVALUATION DE LA QUALITÉ	- 47 -
8.1	Évaluation de l'état écologique.....	- 47 -
8.1.1	Évaluation de la qualité biologique.....	- 48 -
8.1.2	Évaluation de la qualité physico-chimique	- 48 -
8.1.3	Évaluation de la qualité hydromorphologique.....	- 48 -
8.2	Évaluation de l'état chimique	- 49 -
8.3	Exceptions et dérogations	- 49 -
8.3.1	Classification des eaux artificielles.....	- 49 -
8.3.2	Classification des eaux de baignade.....	- 50 -
8.4	Synthèse de l'évaluation de la qualité.....	- 52 -
9	QUALITÉ DES EAUX WALLONNES.....	- 53 -
9.1	Qualité des eaux du territoire wallon.....	- 54 -
9.1.1	Qualité écologique wallonne	- 54 -
9.1.2	Qualité chimique wallonne	- 54 -
9.1.3	Inondations de juillet 2021	- 55 -
9.1.4	Impact environnemental des inondations	- 55 -
9.1.5	Conséquences sur les études de la qualité	- 56 -
10	TOUR DU MONDE ET ACTUALITÉS.....	- 58 -
10.1	Qualité des eaux des territoires flamand et bruxellois.....	- 58 -
10.1.1	Scandale de l'usine 3M à Zwijndrecht.....	- 59 -
10.1.2	Conséquences gouvernementales	- 60 -
10.2	Qualité des eaux du territoire français.....	- 60 -
10.2.1	Qualité écologique française.....	- 61 -
10.2.2	Qualité chimique française	- 61 -
10.2.3	Pressions du territoire français.....	- 61 -
10.3	Qualité des eaux du territoire hollandais	- 62 -
10.3.1	Qualité écologique hollandaise.....	- 63 -
10.3.2	Qualité chimique hollandaise.....	- 64 -
10.4	Synthèse de la qualité des eaux européennes	- 64 -
11	RECHERCHE DE SOLUTIONS.....	- 66 -
11.1	Pistes de solution.....	- 67 -
11.2	Définition des besoins	- 67 -
11.2.1	Besoins primaires	- 68 -
11.2.2	Besoins secondaires	- 68 -
11.3	Définition des contraintes	- 69 -

11.3.1	Contraintes techniques	- 69 -
11.3.2	Contraintes environnementales.....	- 70 -
11.4	Interprétation des besoins et des contraintes	- 70 -
11.4.1	Solutionner la mesure des paramètres physico-chimiques.....	- 71 -
11.4.2	Solutionner le prélèvement d'eau	- 71 -
11.4.3	Solutionner l'automatisation	- 72 -
12	CONCLUSION ET RÉFLEXION.....	- 73 -
13	DÉFINITION ET CHAMP LEXICAL	- 75 -
13.1	Définition	- 75 -
13.2	Acronyme	- 77 -
14	BIBLIOGRAPHIE	- 79 -
14.1	Recherche documentaire.....	- 79 -
14.1.1	Corpus	- 79 -
14.1.2	Divers.....	- 82 -
14.1.3	Filmographie	- 82 -
14.1.4	Iconographie	- 83 -
14.2	Recherche de terrain.....	- 83 -
14.2.1	Observations	- 83 -
14.2.2	Entrevues.....	- 83 -
15	ANNEXES.....	- 84 -