



**HAL**  
open science

# Zones à enjeu environnemental pour la gestion de l'assainissement non collectif – SAGE du bassin versant de la Lys, Pas-de-Calais (France)

Julie Arondel

► **To cite this version:**

Julie Arondel. Zones à enjeu environnemental pour la gestion de l'assainissement non collectif – SAGE du bassin versant de la Lys, Pas-de-Calais (France). Construction hydraulique. 2021. dumas-03263912

**HAL Id: dumas-03263912**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03263912>**

Submitted on 17 Jun 2021

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

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

---

**MÉMOIRE**

présenté en vue d'obtenir le

**DIPLÔME D'INGÉNIEUR CNAM**

**SPÉCIALITÉ : Bâtiment et Travaux Publics**

**OPTION : Aménagement et Environnement**

par

**Julie ARONDEL**

---

*Zones à enjeu environnemental pour la gestion de l'assainissement non collectif – SAGE du bassin versant de la Lys, Pas-de-Calais (France).*

---

Soutenu le : **lundi 3 mai 2021**

devant le jury constitué de :

<b>PRÉSIDENT: Olivier FOUCHÉ-GROBLA</b>	Enseignant-chercheur, responsable du parcours A&E
<b>MEMBRES : Mme Sarah BENAKLI</b>	Enseignant-chercheur en génie civil, ingénieur Cnam
<b>M. Alain PHILIPPE</b>	Entrepreneur en BTP, ingénieur Cnam
<b>M. Jérôme BRUN</b>	Chef de projets en SIG, ingénieur Cnam

**Ce document doit être cité comme suit :**

Arondel J. (2020). *Zones à enjeu environnemental pour la gestion de l'assainissement non collectif – SAGE du bassin versant de la Lys, Pas-de-Calais (France)*. Mémoire d'ingénieur. Spécialité : bâtiment et travaux public, aménagement et environnement. Le CNAM, 163 p. + 41 annexes.

## **Avant-propos**

Ce mémoire a été rédigé en 2018 et publié en 2020.

La révision du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la Lys a été approuvée par arrêté inter-préfectoral le 20 septembre 2019, suite à la présentation à la CLE du projet ainsi que de la méthodologie pour le zonage des Zones à Enjeu Environnemental le 18 octobre 2017.

## Remerciements

« *Fais de ta vie un rêve, et de tes rêves une réalité* »

Je remercie tout d'abord la structure du SYMSAGEL pour m'avoir accueillie dans ses locaux pour réaliser mon projet de fin d'étude.

Un grand merci à Elisabeth pour m'avoir fait confiance tout au long de ces 6 mois. J'ai appris énormément en ta présence, le chemin fut constructif, merci pour tout, et surtout pour ton accueil, ta patience, ta bienveillance et ton écoute qui ont été d'une grande aide.

Merci à Hélène pour son accompagnement et sa disponibilité de chaque instant.

Merci à Benoit pour son investissement sur le terrain dans l'étude des ZEE, ainsi que son appui technique ; l'expérience « waders qui prennent l'eau » est rayée de ma liste des choses à faire.

Merci aussi à Xavier, Baptiste et Sarah pour avoir répondu à mes questions et pour leur soutien dans mes démarches.

Merci à Lucas, stagiaire monté sur piles, pour sa bonne humeur et ses services au ping-pong bien à lui.

Merci aux acteurs avec lesquels j'ai pu travailler : le CD du Pas-de-Calais, l'agence de l'eau Artois-Picardie, la DREAL...

Le Nord/Pas-de-Calais fut une expérience très enrichissante tant au niveau professionnel qu'au niveau relationnel ; j'ai rencontré de très belles personnes : « *Libérée, Délivrée, mais soyez-en sûrs je reviendrai...* »

Merci à mon tuteur du Cnam, Olivier Fouché-Grobla pour sa confiance, pour son appui de tous les jours depuis le début de mon parcours d'étudiante en 2014, pour son aide sur l'organisation des recherches et perspectives pour le sujet de mémoire.

Je voudrais aussi remercier ma famille et plus particulièrement mes parents qui m'ont toujours soutenue dans tous mes projets, à qui je dois beaucoup et sans qui je ne serai jamais arrivée jusque-là !  
MERCİ A VOUS DEUX pour TOUT !

Et merci à vous les amis Tresserrens et non Tresserrens : Céline, Romain, Alice, Pierre, Claire, Rémy, Fabien, Jane, Caro, Franck, Nath, la route fut longue et difficile mais ça en valait le coup. Vous êtes au top et ce diplôme on le fêtera comme il se doit. D'ailleurs, je connais un petit producteur de champagne, vous m'en direz des nouvelles... avec modération bien sûr ! ;-)

Un GRAND MERCI donc à vous tous, vous avez été le moteur sans lequel je n'aurais pu arriver au bout de ce parcours que représente le cursus d'ingénieur Cnam.



## **Sigles et acronymes (France)**

**AAC** : aire d'alimentation de captage

**AC** : assainissement collectif

**AE** : agence de l'eau

**AEAP** : agence de l'eau Artois-Picardie

**AEP** : alimentation en eau potable

**AMPERES** : analyse des micropolluants prioritaires et émergents dans les rejets et les eaux de surface

**ANC** : assainissement non collectif

**ANR** : agence nationale de la recherche

**ANSES** : agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail

**APB** : arrêté de protection de biotope

**BD** : base de données

**CAG** : charbon actif en grain

**CAP** : charbon actif en poudre

**CEN** : conservatoire d'espaces naturels

**CERTU** : centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques

**CGCT** : code général des collectivités territoriales

**CIPAN** : cultures intermédiaires pièges à nitrates

**CLE** : commission locale de l'eau

**DBO5** : demande biochimique en oxygène à 5 jours

**DCE** : directive cadre sur l'eau

**DCO** : demande chimique en oxygène

**DDTM** : direction départementale du territoire et de la mer

**DERU** : directive sur les eaux résiduaires urbaines

**DGALN** : direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature

**DI** : directive inondation

**DIREN** : direction régionale de l'environnement (créée par le décret du 4 novembre 1991 et abrogée par le décret du 27 février 2009)

**DREAL** : direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (créée par le décret du 27 février 2009)

**DTR (loi)** : loi relative au développement des territoires ruraux

**DTU** : document technique unifié

**DUP** : déclaration d'utilité publique

**EH** : équivalent habitant

**ENS** : espace naturel sensible

**EPCI** : établissement public de coopération intercommunale

**EPRI** : évaluation préliminaire des risques d'inondation

**EPTB** : établissement public territorial de bassin

**ERU** : eaux résiduaires urbaines

**ETM** : éléments en traces métalliques

**EUT** : eaux usées traitées

**GEMAPI** : gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations

**HAP** : hydrocarbures aromatiques polycycliques

**IBD** : indice biologique diatomées

**IBGN** : indice biologique global normalisé

**ICPE** : installation classée pour la protection de l'environnement

**INERIS** : institut national de l'environnement industriel et des risques

**INSEE** : institut national de la statistique et des études économiques

**IOTA** : installations, ouvrages, travaux et aménagements

**IPGE** : indice de la présence des pesticides dans les cours d'eau

**IPR** : indice poisson rivière

**IRSTEA** : institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture

**JO** : journal officiel (de la République française)

**LEMA** : loi sur l'eau et les milieux aquatiques

**LIDAR** : light detection and ranging

**LQ** : limite de quantification

**MEFM** : masses d'eau fortement modifiées

**MES** : matières en suspension

**MESO** : masses d'eau souterraines

**MESU** : masses d'eau de surface

**MNT** : modèle numérique de terrain

**MOOX** : matières organiques et oxydables

**MP** : matières phosphorées

**NGL** : azote global

**NQE** : norme de qualité environnementale

**ONEMA** : office national de l'eau et des milieux aquatiques (créé en avril 2007 par la loi sur l'eau du 30 décembre 2006, remplacé au 1<sup>er</sup> janvier 2017 par l'agence française pour la biodiversité (AFB))

**ORQUE** : opération de reconquête de la qualité de l'eau

**PAGD** : plan d'aménagement et de gestion durable

**PAPI** : programme d'actions de prévention des inondations

**PBT** : polytéraphthalate de butylène

**PCB** : polychlorobiphényl

**PGF** : plan grand fleuve

**PGRI** : plan de gestion des risques d'inondation

**PLU** : plan local d'urbanisme

**PLUi** : plan local d'urbanisme intercommunal

**PNR** : parc naturel régional

**PPC** : programme pluriannuel concerté

**PPIGE** : plateforme publique de l'information géographique

**PPR** : plan de prévention des risques

**PPRI** : plan de prévention du risque inondation

**PRE** : plan de restauration et d'entretien

**PSR** : plan de submersion rapide

**QMNA5** : débit mensuel d'étiage de retour quinquennal

**REUT** : réutilisation des eaux usées traitées

**RNR** : réserve naturelle régionale

**RSDE** : rejets de substances dangereuses dans les eaux

**SAGE** : schéma d'aménagement et de gestion des eaux

**SANDRE** : service d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau

**SATESE** : service d'assistance technique aux exploitants des stations d'épuration

**SAU** : surface agricole utile

**SBR** : *sequency batch reactor*

**SCOT** : schéma de cohérence territoriale

**SCD** : schéma départemental des carrières

**SDAGE** : schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

**SEEE** : système d'évaluation de l'état de l'eau

**SEQ-Eau** : système d'évaluation de la qualité des eaux

**SEQ-Physique** : système d'évaluation de la qualité physique

**SIC** : site d'importance communautaire

**SLGRI** : stratégie locale de gestion des risques d'inondation

**SMAEL** : syndicat mixte d'adduction des eaux de la Lys

**SNGRI** : stratégie nationale de gestion des risques d'inondation

**SPANC** : service public d'assainissement non collectif

**STEP** : station d'épuration

**SWOT** : *strengths weaknesses opportunities threats*

**SYMSAGEL** : syndicat mixte pour le SAGE de la Lys

**TBT** : tributylétain

**TRI**: territoire à risque important d'inondation

**TVB** : trame verte et bleue

**UNESCO** : organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture

**UV** : ultraviolet

**ZAR** : zone d'action renforcée

**ZEE** : zone à enjeu environnemental

**ZES** : zone à enjeu sanitaire

**ZDH** : zone à dominante humide

**ZHIEP** : zone humide d'intérêt environnemental particulier

**ZIE** : zone d'intérêt écologique

**ZNIEFF** : zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique

**ZPI** : zone potentiellement impactante

**ZRE** : zone de répartition des eaux

**ZRV** : zone de rejet végétalisée

**ZSCE** : zone soumise à contraintes environnementales

**ZSGE** : zone stratégique pour la gestion de l'eau

## **Sigles et acronymes (Belgique)**

### **Wallonie**

**SEI** : système d'épuration individuel

**OAA** : organisme d'assainissement agréé

**PASH** : plan d'assainissement par sous-bassin hydrographique

**SPGE** : société publique de gestion de l'eau

**SPW** : service public de Wallonie

### **Flandre**

**VLAREM** : *vlaams reglement betreffende de milieuvergunning*

**CIE** : commission internationale de l'Escaut (signée entre la France, les Pays-Bas et les 3 régions belges, la Wallonie, la Flandre et Bruxelles-Capitale en 1994, dont le siège est à Anvers)

**CIM** : commission internationale de la Meuse (signée entre la France, les Pays-Bas et les 3 régions belges, la Wallonie, la Flandre et Bruxelles-Capitale en 1994, dont le siège est à Liège)

### **Région Bruxelles-Capitale**

**IBGE** : institut bruxellois pour la gestion de l'environnement

**RBC** : région Bruxelles-capitale

### **D'usage national**

**CIPE** : commission internationale pour la protection de l'Escaut

**DHI** : district hydrographique international

**PGDH** : plan de gestion de district hydrographique

**PGE** : plan de gestion de l'eau

## **Glossaire**

### **Agence de l'eau Artois-Picardie (AEAP)**

Établissement public du ministère chargé du développement durable. Il a des compétences sur le bassin Artois-Picardie. Il détermine notamment les objectifs et dispositions des SAGE pour favoriser une gestion équilibrée et économe des ressources en eau. Sa mission est aussi de contribuer à réduire les pollutions de toutes origines et à protéger les ressources en eau et milieux aquatiques.

### **Agence régionale de santé (ARS)**

Établissement public administratif de l'État français chargé de la mise en œuvre de la politique de santé dans sa région.

### **ANR Ecotech (Programme)**

Le programme ECOTECH couvre l'ensemble des technologies de l'environnement centrées sur la réduction à la source, le traitement et la mesure des émissions polluantes d'origines industrielles, urbaines et agricoles. L'objectif général de ce programme est de favoriser l'émergence et la diffusion de technologies ou de services innovants par un effort ciblé de recherche sur différents types de verrous qui peuvent être technologiques mais aussi organisationnels, réglementaires, économiques et sociaux. Tous les milieux de l'environnement sont considérés par le programme (eau, air, sol, littoral, etc.).

### **Assainissement collectif (AC)**

Il désigne le système d'assainissement dans lequel les eaux usées sont collectées et acheminées vers une station d'épuration afin d'y être traitées avant rejet en milieu naturel.

### **Assainissement non collectif (ANC)**

Il désigne les installations individuelles de traitement des eaux domestiques, pour des habitations n'étant pas desservies par un réseau public d'assainissement. En conséquence, ces systèmes d'assainissement autonomes doivent assurer la collecte, le traitement et le rejet en milieu naturel des eaux usées (eaux grises et eaux vannes), présentant potentiellement des risques environnementaux et sanitaires.

### **Bassin versant**

Le bassin versant est un territoire géographique bien défini : il correspond à l'ensemble de la surface recevant les eaux qui circulent naturellement vers un même cours d'eau ou vers une même nappe d'eau souterraine. Un bassin versant se délimite par des lignes de partage des eaux entre les différents bassins. Ces lignes sont des frontières naturelles dessinées par le relief : elles correspondent aux lignes de crête.

### **CERTU**

Le centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques est chargé de conduire des études dans le domaine des réseaux urbains, des transports, de l'urbanisme et des constructions publiques, pour le compte de l'État ou au bénéfice des collectivités locales, établissements publics ou entreprises chargés de missions de service public ou des professions en cause. C'est un service du ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer créé par décret n°94-134 du 9 février 1994 (J.O. du 16 février 1994).

### **Compatibilité**

Implique de respecter l'esprit de la règle.

## **Conformité**

Impose la retranscription à l'identique de la règle, son respect à la lettre.

## **Directive cadre sur l'eau (DCE)**

La directive 2000/60/CE du parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000, vise à mettre en place une politique communautaire globale dans le domaine de l'eau. Elle définit des objectifs pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles et souterraines. L'objectif général est d'atteindre d'ici à 2015 le bon état des différents milieux sur tout le territoire européen. En 2016, un second programme de mesures a été mis en place pour la période 2016-2021.

## **Equivalent habitant (EH)**

C'est une unité de mesure basée sur la quantité de pollution émise par personne et par jour. Un EH représente la charge organique biodégradable ayant une demande biochimique d'oxygène en cinq jours (DBO5) de 60 grammes d'O<sub>2</sub> par jour, soit 21,6 kg de DBO5 par an (Directive n°91/271 du 21/05/91 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires).

## **Etablissements publics de coopération intercommunale (EPCI)**

La coopération entre les communes est mise en œuvre au sein d'établissements publics de coopération intercommunale.

Depuis l'adoption de la réforme territoriale de 2010 et de la loi du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles, sont des EPCI (article L5210-1-1 du code général des collectivités territoriales- CGCT) :

- les syndicats de communes (créés par la loi du 22 mars 1890) ;
- les communautés de communes (créées par la loi du 6 février 1992) ;
- les communautés urbaines (créées par la loi du 31 décembre 1966) ;
- les communautés d'agglomération (créées par la loi du 12 juillet 1999) ;
- les syndicats d'agglomération nouvelle (créés par la loi du 13 juillet 1983) ;
- les métropoles (créées par la loi du 16 décembre 2010 et modifiées par la loi du 27 janvier 2014).

Les EPCI, tout en étant des groupements de collectivités territoriales, restent des établissements publics. Ils sont donc régis, en tant que tels, par un principe général de spécialité qui ne leur donne compétence que pour les domaines et les matières que la loi leur attribue ou pour ceux qui leur sont délégués par les communes membres. Les EPCI ne disposent pas de la clause de compétence générale.

## **Etiage**

L'étiage est défini comme le débit minimal d'un cours d'eau. il correspond statistiquement (sur plusieurs années) à la période de l'année où le niveau d'un cours d'eau atteint son point le plus bas (basses eaux). Cette valeur est annuelle.

## **Lithologie**

Branche de la géologie qui étudie la composition des sédiments ou des roches, comprenant les caractéristiques physiques et chimiques, telles que la couleur, la composition minéralogique, la dureté ou la taille des grains.

### **Matières azotées (MA)**

Les matières azotées hors nitrates ( $\text{NH}_4^+$ , NTK et  $\text{NO}_2$ ) proviennent des eaux usées domestiques et industrielles, et dans une moindre mesure des contaminations agricoles ; elles contribuent à l'eutrophisation des milieux aquatiques. Les polluants suivis correspondent aux formes réduites de l'azote issues de la dégradation des matières organiques dans les milieux aquatiques comme l'ammoniac ou encore les nitrites.

### **Matières organiques et oxydables (MOOX)**

Les matières organiques et oxydables sont des matières organiques d'origine biologique qui proviennent principalement des eaux usées domestiques ou industrielles, mais aussi agricoles. Elles sont indicatrices du bilan en oxygène des eaux. Leur dégradation consomme de l'oxygène, la teneur des MOOX dans l'eau traduit donc la disponibilité de l'oxygène pour la vie aquatique.

### **Matières phosphorées (MP)**

Les matières phosphorées (phosphate et phosphore total) proviennent essentiellement des eaux usées domestiques et des activités agricoles (élevages, viticulture). Un excès de phosphore entraîne une eutrophisation des cours d'eau. Cette altération permet donc d'identifier les secteurs à risque vis à vis de l'eutrophisation.

### **Normes de qualité environnementale (NQE)**

Les normes de qualité environnementale déterminées pour l'ensemble des substances prioritaires de la DCE sont définies comme *la concentration en un polluant ou groupe de polluants dans l'eau, le sédiment ou le biote qui ne doit pas être dépassée afin de protéger la santé humaine et l'environnement*. Ces valeurs seuils, essentielles à la définition des plans de gestion correspondants, prennent en compte les effets écotoxicologiques directs (eau, sédiment), les effets écotoxicologiques indirects se produisant après bioaccumulation dans le biote (empoisonnement secondaire), ainsi que les effets sur la santé humaine par ingestion de nourriture et/ou d'eau.

Leur élaboration repose sur des méthodologies d'évaluation des risques utilisées dans le cadre de la réglementation des substances chimiques (directives 91/414/CEE et 97/57/EC).

### **Molécules ubiquistes**

Les molécules ubiquistes sont des substances persistantes, bioaccumulables et toxiques qui ont été très largement émises et qui contaminent l'ensemble des milieux aquatiques. Certaines de ces molécules ont des normes à respecter pour les mesures sur l'eau. Etant bioaccumulables, elles doivent aussi être analysées au niveau des organismes aquatiques comme les poissons, les crustacés ou les mollusques.

### **Perméabilité**

La perméabilité d'un milieu poreux mesure son aptitude à se laisser traverser par un fluide sous l'effet d'un gradient de pression ou d'un champ de gravité. Cette quantité est liée à la loi de Darcy.

### **Pollution**

Introduction par l'homme directement de substances ou d'énergie dans l'environnement, qui entraîne des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux systèmes écologiques, à porter atteinte aux agréments ou gêner les autres utilisations légitimes du milieu.

### **Programme pluriannuel concerté (PPC)**

Le programme pluriannuel concerté établi entre la collectivité et l'agence de l'eau, est un outil de planification permettant de prévoir les actions à mettre en œuvre notamment en faveur des particuliers pour la réhabilitation de leur ANC.

### **Schéma d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE)**

Institué par la loi sur l'eau 1992, c'est un outil de planification essentiel de la DCE visant à gérer de manière équilibrée et durable les ressources en eau.

### **Schéma directeur d'aménagement et de gestion de l'eau (SDAGE)**

C'est un instrument de planification qui fixe pour chaque bassin hydrogéographique les orientations pour une bonne gestion de l'eau.

### **Service public d'assainissement non collectif (SPANC)**

Cette collectivité territoriale est désignée par les communes. Elle est en charge du conseil pour la mise en place des ANC et de leur contrôle chez les particuliers.

### **Substances « se comportant comme des PBT ubiquistes »**

Substances prioritaires, qui se comportent comme des substances persistantes, bioaccumulables et toxiques, et que l'on retrouve à grande échelle dans les eaux de surface de l'Union européenne (substances « ubiquistes »). Ces substances très répandues sont souvent des polluants historiques dont l'utilisation a été interdite ou restreinte ; d'autres n'ont pas ce caractère historique et sont plutôt liées à des processus de combustion et au transport atmosphérique transfrontalier à longue distance. Ces substances très stables sont susceptibles d'être détectées encore pendant des décennies dans l'environnement aquatique, à des concentrations supérieures aux NQE applicables aux eaux de surface, même si des mesures rigoureuses visant à réduire ou éliminer leurs émissions ont déjà été prises et que peu de mesures complémentaires sont encore envisageables.

### **Trame verte et bleue (TVB)**

La TVB est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique ainsi que par les documents de planification de l'Etat, des collectivités territoriales et de leurs groupements. La TVB contribue à l'amélioration de l'état de conservation des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau. Elle s'applique à l'ensemble du territoire national à l'exception du milieu marin.

### **Transmissivité**

Paramètre régissant le débit d'eau qui s'écoule par unité de largeur de la zone saturée d'un aquifère continu (mesurée selon une direction orthogonale à celle de l'écoulement) et par unité de gradient hydraulique. Il résulte du produit du coefficient de perméabilité (de Darcy)  $k$  par la puissance  $b$ , en milieu isotrope, ou produit de la composante du tenseur de perméabilité parallèle à la direction d'écoulement par la puissance aquifère. La productivité d'un captage dans un aquifère, soit le débit que peut capter un forage, est fonction de son coefficient de perméabilité ( $k$  en m/s) et de son épaisseur mouillée ( $e$ ). Ce paramètre est appelé transmissivité ( $T$  en  $m^2/s$ ). La transmissivité d'un aquifère représente la capacité d'un aquifère à mobiliser l'eau qu'il contient. Elle se détermine lors de pompages d'essai.

**Zone à enjeu environnemental (ZEE)**

Zone identifiée dans le SAGE ou SDAGE démontrant l'impact de l'assainissement non collectif sur les têtes de bassin et les masses d'eau.

**Zone à enjeu sanitaire (ZES)**

Zone située dans un périmètre de protection d'un captage, soit à proximité d'une baignade, soit définie par le maire ou le préfet dans laquelle l'ANC a un impact sur un usage sensible (conchyliculture, pisciculture...).

**Zone d'intérêt écologique (ZIE)**

Terme trivial uniquement utilisé dans ce rapport décrivant des zones définies réglementairement et présentant un enjeu écologique notable (exemples : ZNIEFF, RNR, Natura 2000...).

## Liste des figures

Figure 1 Evaluation de l'état d'un cours d'eau selon la DCE.....	10
Figure 2 Notion de bon état des eaux de surface.....	12
Figure 3 Notion de bon état des eaux souterraines.....	12
Figure 4 Districts hydrographiques internationaux de l'Escaut et de la Meuse.....	30
Figure 5 Situation des zones prioritaires et des zones de vigilance pour les eaux de surface sur la région Flandre.....	32
Figure 6 Evolution des quantités de produits phytosanitaires vendus depuis 2009 en France.....	41
Figure 7 Indice d'évolution des phytosanitaires dans les cours d'eau, global et par usage, et pluies par rapport à la normale de 2009 à 2014.....	42
Figure 8 Schéma simplifié de l'atténuation naturelle d'un cours d'eau.....	45
Figure 9 Aptitude épuratoire de la ripisylve pour l'azote total et le phosphore total.....	45
Figure 10 Positionnement des points d'échantillonnage pour le calcul des rendements R2 et R4.....	50
Figure 11 Schéma de fonctionnement des systèmes d'ANC classique.....	55
Figure 12 Echelle d'application des SDAGE et des SAGE.....	62
Figure 13 Les documents du SAGE.....	65
Figure 14 Les étapes d'un SAGE.....	66
Figure 15 Prise en compte du SAGE dans les documents d'urbanisme.....	69
Figure 16 Limites administratives du territoire du SAGE de la Lys.....	71
Figure 17 Sous-bassins versants sur le territoire du SAGE de la Lys.....	71
Figure 18 Réseau hydrographique de la région Nord/Pas-de-Calais.....	74
Figure 19 Carte des MESO du bassin versant de la Lys.....	79
Figure 20 Cartographie des ZIE sur le bassin de la Lys.....	81
Figure 21 Nombre de ZIE traversées par tronçons de cours d'eau sur le bassin de la Lys.....	81
Figure 22 Etat chimique des masses d'eau souterraines du bassin de la Lys.....	85
Figure 23 Carte des zones à enjeu eau potable sur le bassin de la Lys.....	86
Figure 24 Etat quantitatif des masses d'eau souterraines.....	88
Figure 25 Etat chimique des masses d'eau de surface cycle 1.....	94
Figure 26 Etat/potentiel écologique des masses d'eau de surface cycle 2.....	98
Figure 27 Zonage d'assainissement sur le territoire.....	99
Figure 28 Nombre d'installations d'ANC par commune.....	101
Figure 29 EPCI en 2017 sur le territoire du SAGE de la Lys.....	102

Figure 30 Bilan des flux en rivière en prenant en compte les flux de rejets des stations, par paramètre chimique étudié.....	105
Figure 31 Schéma type d'une section en travers de cours d'eau et des points de mesure lors d'un jaugeage par exploration du champ des vitesses.....	119
Figure 32 Etapes pour la détermination d'un sous-bassin versant.....	120
Figure 33 Détermination de l'accumulation de flux.....	121
Figure 34 Stations de mesure DREAL pour le QMNA5.....	122
Figure 35 Méthodologie d'identification des ZEE.....	124
Figure 36 Etapes pour la détermination des QMNA5 et des installations d'ANC sur chaque sous-bassin versant.....	126
Figure 37 Détermination des sous-bassins versants classés en ZEE pour la méthode du taux de dilution .....	127
Figure 38 Points de prélèvement.....	133
Figure 39 Exutoires et sous-bassins versants.....	134
Figure 40 Cartographie des zones potentielles de pression - Méthode du taux de dilution pour un seuil à 2% (J. Arondel).....	137
Figure 41 Cartographie des zones potentielles de pollution - Méthode des flux en azote global et nitrate (J. Arondel).....	138
Figure 42 Cartographie finale présentée à la CLE du 18/10/2017 (J. Arondel).....	141
Figure 43 Etat des MESU selon DCE (état des lieux de 2013 selon arrêté de 2015).....	143
Figure 44 Extrapolation des débits en fonction de la surface du bassin versant (le débit x est inconnu) .....	144
Figure 45 Carte des ZEE du bassin versant de la Lys.....	148
Figure 46 "Cercle de l'épuration" en réutilisation des eaux.....	152
Figure 47 Niveau de traitement minimum par usage des eaux réutilisables.....	153
Figure 48 Points critiques.....	157
Figure 49 Représentation schématique des moteurs et des indicateurs contextuels pour un projet de REUT.....	160

## Liste des tableaux

Tableau 1 Etat des installations d'ANC et obligations réglementaires.....	5
Tableau 2 Classes de qualité physicochimiques.....	10
Tableau 3 Indicateurs annuels des services d'AC en 2013.....	17
Tableau 4 Répartition des SPANC et des populations couvertes, en fonction de leur mode de gestion, en 2013.....	19
Tableau 5 Répartition des services et des populations couvertes, en ANC, entre communes et EPCI, en 2013.....	20
Tableau 6 Taux moyen de conformité des installations d'ANC contrôlés en fonction de la taille des services, en 2013.....	20
Tableau 7 Superficies des bassins hydrographiques en Wallonie.....	21
Tableau 8 Répartition de la population, par régime d'assainissement dans les districts wallons au 31/12/2011.....	22
Tableau 9 Taux de conformité des agglomérations en Wallonie à la directive 91/271/CEE en 2014...	23
Tableau 10 Situation de l'épuration autonome en Wallonie (au 31/12/2011).....	23
Tableau 11 Superficies des bassins hydrographiques en Flandre.....	25
Tableau 12 Nombre de STEP sur le territoire flamand pour l'Escaut et la Meuse.....	26
Tableau 13 Normes européennes relatives aux taux d'abattement de la pollution par les stations d'épuration des ERU en zone sensible.....	27
Tableau 14 Superficie du DHI de l'Escaut par région ou pays (estuaires non compris).....	31
Tableau 15 Etat écologique DCE de la Lys sur le DHI de l'Escaut en Flandre en 2015.....	31
Tableau 16 Etat écologique DCE de la Lys sur le DHI de l'Escaut en Wallonie en 2013.....	32
Tableau 17 Etat chimique DCE de la Lys sur le DHI de l'Escaut en Wallonie en 2013.....	33
Tableau 18 Objectifs environnementaux DCE de la Lys sur le DHI de l'Escaut en Wallonie en 2013.	33
Tableau 19 Caractéristiques des effluents bruts de différents modes d'assainissement des eaux usées (EU).....	37
Tableau 20 Gamme de rendement R2 pour les procédés de traitement primaires et secondaires.....	51
Tableau 21 Gamme de rendement R2 pour les procédés de traitement tertiaires.....	51
Tableau 22 Gamme de rendement R4 pour la filière globale.....	51
Tableau 23 Proportion des thèmes du SAGE en CLE (2012-2016).....	66
Tableau 24 Principales caractéristiques de la nappe des sables Landéniens.....	77
Tableau 25 Principales caractéristiques de la nappe de la Craie.....	78
Tableau 26 Principales caractéristiques de la nappe du calcaire Carbonifère.....	79

Tableau 27 Zonages environnementaux du SAGE de la Lys.....	80
Tableau 28 Objectifs d'état chimique des masses d'eau souterraines.....	83
Tableau 29 Objectifs d'état quantitatif des masses d'eau souterraines.....	84
Tableau 30 États des masses d'eau du bassin de la Lys et objectifs (Bon état ■ , Mauvais état ■).....	84
Tableau 31 Objectifs d'état écologique des masses d'eau de surface.....	89
Tableau 32 Objectifs d'état chimique des masses d'eau de surface.....	90
Tableau 33 Objectifs écologique et chimique des masses d'eau de type "cours d'eau" pour le cycle 2 de la DCE (2016-2027).....	92
Tableau 34 Etat chimique des masses d'eau superficielles du bassin de la Lys (Bon état ■ , Mauvais état ■).....	93
Tableau 35 Evolution de l'état écologique des masses d'eau de surface (application en 2013 de l'arrêté de 2015).....	95
Tableau 36 Indice biologique global normalisé de 2007 à 2013.....	96
Tableau 37 Flux de pollution et rendement épuratoire des STEP sur le bassin versant de la Lys.....	100
Tableau 38 Répartition des SPANC et des populations couvertes, en fonction de leur mode de gestion, en 2013 pour le bassin de la Lys.....	101
Tableau 39 Résultats de la méthode du ratio de dilution sur le territoire de la Lys.....	103
Tableau 40 Résultats de la méthode de l'indice de trabuc sur le territoire de la Lys.....	104
Tableau 41 Résultats de la méthode du bilan des flux sur le territoire de la Lys.....	106
Tableau 42 Résultats de la méthode de l'indice de stress démographique sur le territoire de la Lys. .	107
Tableau 43 Etat qualitatif de la ressource sur le bassin de la Lys.....	109
Tableau 44 Etat quantitatif des ressources en eau sur le bassin de la Lys.....	110
Tableau 45 Usages de l'eau sur le bassin de la Lys.....	111
Tableau 46 Retours des SAGE en France sur les ZEE.....	116
Tableau 47 Cours d'eau étudiés sur le territoire du SAGE de la Lys.....	117
Tableau 48 Campagne de prélèvements.....	118
Tableau 49 Tableau récapitulatif des classes du SEQ-Eau.....	129
Tableau 50 Tableau récapitulatif des classes d'état écologique selon la DCE.....	130
Tableau 51 Planning de prélèvements.....	132
Tableau 52 Bilan des points de prélèvement.....	132
Tableau 53 Nombre de sous-bassins versants par cours d'eau.....	134
Tableau 54 Cours d'eau présentant un état déclassant selon le SEQ-Eau.....	135
Tableau 55 Surfaces représentatives des zones potentielles de pression.....	136
Tableau 56 Surfaces représentatives des zones potentielles de pollution pour la méthode taux de dilution par paramètres chimiques.....	140

Tableau 57 Récapitulatif des méthodes adoptées pour la détermination des ZEE.....	146
Tableau 58 Identification des dangers et préconisation de diverses recommandations.....	156
Tableau 59 Objectifs et dispositions du SAGE de la Lys.....	159

## Liste des annexes

Annexe 1. Codification des masses d'eau.....	180
Annexe 2. Liste des 45 substances prioritaires.....	182
Annexe 3. Etat des lieux des masses d'eau de surface et souterraines en France en 2013.....	184
Annexe 4. Liste des agglomérations de 2 000 EH et plus dont les systèmes d'assainissement sont non-conformes ou à saturation, en particulier sur le bassin de la Lys.....	186
Annexe 5. Taux de conformité des installations d'ANC : fiche explicative.....	188
Annexe 6. Comparaison SDAGE 2010-2015 et SDAGE 2016-2021 pour le bassin Artois-Picardie..	191
Annexe 7. Outils de prévention et de gestion des risques d'inondation.....	194
Annexe 8. Temps forts de la révision du SAGE de la Lys.....	199
Annexe 9. PAGD du SAGE de la Lys (J. Arondel).....	200
Annexe 10 Consultation du public par voie électronique sur le SAGE de la Lys.....	202
Annexe 11. Modèle numérique de terrain du SAGE de la Lys.....	204
Annexe 12. Géologie du bassin versant de la Lys.....	205
Annexe 13. Occupation des sols sur le bassin de la Lys.....	208
Annexe 14. Réseau hydrographique du bassin versant de la Lys.....	211
Annexe 15. Zonages environnementaux sur le bassin versant de la Lys.....	212
Annexe 16. Détail des zones d'intérêt écologique prises en compte.....	213
Annexe 17 Ecopaysages du bassin versant de la Lys.....	216
Annexe 18 Sites classés et inscrits du bassin versant de la Lys.....	218
Annexe 19 Intersection du bassin minier et du bassin versant de la Lys.....	219
Annexe 20 Nomenclature CORINE LAND COVER.....	220
Annexe 21. Liste des SAGE sur le territoire français.....	221
Annexe 22. Questionnaire sur les retours d'expérience pour les ZEE (J. Arondel).....	248
Annexe 23. Description de la méthode de traitement pour le calcul des sous-bassins versants sur Arcgis.....	254
Annexe 24. Superficie des sous-bassins versant.....	258
Annexe 25. Résultats pour les pesticides (J. Arondel).....	259
Annexe 26 Résultats pour le bore (J. Arondel).....	260
Annexe 27. Nombre d'installations d'ANC par bassin versant et des débits d'étiage utilisés par sous-bassin.....	261
Annexe 28. Résultats de la méthode du taux de dilution par sous-bassin sur le bassin de la Lys (J. Arondel).....	262

Annexe 29. Cartographie des zones potentielles de pression – Méthode du taux de dilution (J. Arondel).....	263
Annexe 30. Résultats la méthode de dilution par paramètres chimiques par sous-bassin sur le bassin de la Lys (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> et P <sub>tot</sub> ) (J. Arondel).....	265
Annexe 31. Cartographie des zones potentielles de pollution – Méthode de dilution par paramètres chimiques (J. Arondel).....	266
Annexe 32 Article ARONDEL J. et al., 2018. Définition de zones à enjeu environnemental dans le bassin versant de la Lys (France). TSM.....	268
Annexe 33. Flux différentiels de nitrates sur le bassin versant de la Lys (J. Arondel).....	295
Annexe 34. Techniques de filtration en traitement tertiaire.....	296
Annexe 35. Seuils de coupure des procédés de filtration.....	298
Annexe 36. Techniques de désinfection.....	299
Annexe 37. Substances sélectionnées pour l'évaluation des risques sanitaires.....	300
Annexe 38. Evaluation des risques sanitaires et scenarii d'exposition.....	302
Annexe 39. Modifications apportées à l'arrêté du 2 août 2010 par l'arrêté du 25 juin 2014.....	304
Annexe 40. Réglementations européennes et françaises ayant un lien indirect avec la REUT.....	306
Annexe 41. Bénéfices et contraintes de la réutilisation des eaux usées traitées.....	308

# Table des matières

AVANT-PROPOS.....	III
REMERCIEMENTS.....	IV
SIGLES ET ACRONYMES (FRANCE).....	VI
SIGLES ET ACRONYMES (BELGIQUE).....	X
GLOSSAIRE.....	XI
LISTE DES FIGURES.....	XVI
LISTE DES TABLEAUX.....	XVIII
LISTE DES ANNEXES.....	XXI
INTRODUCTION.....	1
<b>1 PROBLÉMATIQUE ET ÉTUDE COMPARÉE DE LA RÉGLEMENTATION.....</b>	<b>3</b>
1.1 PROBLÉMATIQUE.....	3
1.1.1 Introduction de la notion de zones à enjeu environnemental (ZEE).....	3
1.1.2 Priorité dans la mise en conformité des dispositifs d'ANC : les zones à enjeu sanitaire (ZES).....	4
1.1.3 Obligation de travaux pour les installations existantes : prise en compte des ZES et ZEE.....	5
1.1.4 Une étude lancée par le SAGE de la Lys pour la détermination des ZEE.....	6
1.2 RÉGLEMENTATION EUROPÉENNE ET FRANÇAISE.....	6
1.2.1 Directive cadre sur l'eau (DCE) et outils de classification des cours d'eau.....	6
1.2.2 Loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA).....	14
1.2.3 Zonage d'assainissement.....	15
1.2.4 Réglementation française de l'assainissement collectif.....	16
1.2.5 Réglementation française de l'assainissement non collectif (ANC).....	18
1.2.6 Structure des services du SPANC.....	18
1.3 RÉGLEMENTATION BELGE.....	20
1.3.1 Région Wallonie.....	21
1.3.2 Région Flandre.....	25
1.3.3 Région Bruxelles-Capitale.....	26
1.4 COORDINATION EUROPÉENNE ET FRONTALIÈRE.....	28
1.4.1 Coordination européenne.....	28
1.4.2 Coordination intra belge.....	28
1.4.3 Coordination franco-belge.....	29
1.5 DISTRICT HYDROGRAPHIQUE INTERNATIONAL DE L'ESCAUT.....	30
1.5.1 Données générales sur le DHI de l'Escaut.....	31
1.5.2 Etats et objectifs DCE de la Lys sur le DHI de l'Escaut en Flandre.....	31
1.5.3 Etats et objectifs DCE de la Lys sur le DHI de l'Escaut en Wallonie.....	32
<b>2 ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE.....</b>	<b>34</b>
2.1 GÉNÉRALITÉS SUR LES COURS D'EAU.....	34
2.1.1 Problématique de la continuité écologique.....	34
2.1.2 Importance et sensibilité des milieux humides riverains.....	36
2.2 DEVENIR ET IMPACT DES MOLÉCULES POLLUANTES.....	36
2.2.1 Pollution et contamination aquatique.....	37
2.2.2 Charge carbonée.....	38
2.2.3 Charge azotée.....	38

2.2.4 Charge phosphorée.....	39
2.2.5 Micropolluants.....	40
2.3 ATTÉNUATION PAR LE MILIEU NATUREL.....	43
2.3.1 Pollution diffuse.....	43
2.3.2 L'atténuation naturelle.....	44
2.3.3 L'ingénierie écologique pour les milieux aquatiques.....	47
2.4 TRAITEMENT DE LA CHARGE POLLUANTE PAR LES STEP.....	48
2.4.1 Projet AMPERES.....	48
2.4.2 Autres projets sur le rendement épurateur de certaines filières en France.....	51
2.4.3 Action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans les eaux (RSDE).....	53
2.5 TRAITEMENT DE LA POLLUTION PAR LES ANC.....	54
2.5.1 Types de traitement.....	54
2.5.2 Nature des polluants éliminés.....	56
2.5.3 Paramètres influents sur l'efficacité.....	57
<b>3 CONTEXTE DE L'ÉTUDE ET TRAVAUX PRÉALABLES.....</b>	<b>58</b>
3.1 DOCUMENTS DE PLANIFICATION RELATIFS À LA GESTION DES EAUX.....	58
3.1.1 Le SDAGE.....	58
3.1.2 Présentation du SAGE de la Lys.....	60
3.1.3 Enjeux du SAGE de la Lys.....	66
3.1.4 Les rapports de compatibilité des documents de planification.....	68
3.2 TERRITOIRE D'ÉTUDE DU SAGE DE LA LYS.....	69
3.2.1 Localisation du territoire d'étude.....	69
3.2.2 Paramètres physiques.....	72
3.2.3 Vulnérabilité du territoire.....	80
3.2.4 Etat des masses d'eau souterraines sur le bassin de la Lys.....	83
3.2.5 Etat des masses d'eau de surface sur le bassin de la Lys.....	89
3.2.6 Zonage d'assainissement.....	98
3.2.7 L'assainissement collectif sur le bassin de la Lys.....	99
3.2.8 L'ANC et les SPANC sur le bassin de la Lys.....	100
3.3 CLASSIFICATION DES COURS D'EAU RÉCEPTEURS DE REJETS DE STEP.....	102
3.3.1 Méthode dite ratio de dilution (R) ou impact hydraulique.....	103
3.3.2 Méthode dite indice de trabuc (T).....	103
3.3.3 Méthode dite bilan des flux.....	105
3.3.4 Méthode dite indice de stress démographique.....	107
3.4 ANALYSE SWOT SUR LE SAGE DE LA LYS.....	108
3.4.1 Etat qualitatif des ressources en eau (superficielle et souterraine).....	109
3.4.2 Etat quantitatif des ressources en eau (superficielle et souterraine).....	110
3.4.3 Usages de l'eau.....	111
<b>4 MÉTHODES ET MATÉRIELS D'IDENTIFICATION DES ZEE.....</b>	<b>112</b>
4.1 MÉTHODES D'IDENTIFICATION DES ZEE EN FRANCE.....	112
4.1.1 Bassin Rhône-Méditerranée.....	112
4.1.2 Bassin de la Tille (Saône).....	112
4.1.3 Bassin Artois-Picardie.....	113
4.1.4 Retours des SAGE sur le territoire français.....	115
4.2 MATÉRIELS D'ACQUISITION DE DONNÉES SUR LE BASSIN VERSANTS DE LA LYS.....	116
4.2.1 Zone d'étude.....	116
4.2.2 Méthodologie de terrain.....	117

4.2.3 Détermination des sous-bassins versants.....	120
4.2.4 Les données publiques croisées avec les sous-bassins.....	121
4.3 MÉTHODOLOGIE D'IDENTIFICATION DES ZEE SUR LE SAGE DE LA LYS.....	123
4.3.1 Zones potentielles de pression.....	125
4.3.2 Zones potentielles de pollution.....	128
<b>5 RÉSULTATS ET DISCUSSION.....</b>	<b>132</b>
5.1 RÉSULTATS.....	132
5.1.1 Campagne de prélèvement.....	132
5.1.2 Détermination des sous-bassins versants.....	133
5.1.3 Paramètres pesticides.....	135
5.1.4 Paramètre bore.....	135
5.1.5 Zones potentielles de pression.....	136
5.1.6 Zones potentielles de pollution.....	137
5.1.7 Cartographie finale présentée à la CLE (octobre 2017).....	140
5.2 DISCUSSION ET LIMITES.....	143
5.2.1 Application de la méthode zones potentielles de pression.....	143
5.2.2 Application de la méthode zones potentielles de pollution.....	144
5.2.3 Bilan des méthodes.....	145
5.2.4 Evolution de la méthode employée sur le bassin de la Lys.....	146
<b>6 PERSPECTIVES.....</b>	<b>149</b>
6.1 LES TENDANCES D'ÉVOLUTION SUR L'EAU SUR LE BASSIN DE LA LYS.....	149
6.1.1 Qualité et quantité des ressources en eau.....	149
6.1.2 Enjeux sur le bassin de la Lys.....	150
6.2 LA RÉUTILISATION DES EAUX USÉES TRAITÉES.....	150
6.2.1 Principe de la REUT.....	151
6.2.2 Modes de traitement et usages.....	152
6.2.3 Risques et recommandations.....	154
6.3 ASSOCIATION DU SAGE DANS LA DÉMARCHE REUT.....	157
6.3.1 Guide et recommandations pour un projet REUT.....	157
6.3.2 Objectifs du SAGE de la Lys susceptibles d'intégrer un projet REUT.....	159
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>162</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>166</b>
<b>WEBOGRAPHIE.....</b>	<b>174</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>178</b>

## Introduction

En France, suivant l'application de la directive eaux résiduaires urbaines 91/271/CEE du 21 mai 1991 (DERU), les eaux usées ne peuvent être rejetées directement dans les cours d'eau car cela pourrait représenter un risque sanitaire, microbiologique, chimique et / ou écologique pour le cours d'eau et ses environs.

L'assainissement a pour but de traiter ces eaux usées avant leur rejet dans le milieu naturel. Il existe 2 catégories d'assainissement selon l'échelle de traitement. Les eaux usées des habitations peuvent être raccordées au réseau collectif d'assainissement, leur traitement avant rejet étant alors réalisé en station d'épuration : c'est l'assainissement collectif (AC). La gestion en assainissement non collectif (ANC) concerne les cas où le système de collecte / traitement des eaux usées et rejet d'une ou de quelques habitations n'est pas raccordé au réseau public et est donc autonome. Ce mode de gestion concerne environ 15 à 20% de la population française métropolitaine, soit 4 à 5 millions d'habitations. Il nécessite un entretien régulier et des contrôles afin d'assurer un traitement de qualité, pris en charge par le particulier ou par la commune. Cette dernière a la compétence (délégable à un établissement public de coopération intercommunale, EPCI, ou autre) du service public d'assainissement non collectif (SPANC) qui assurera ce rôle.

L'arrêté du 27 avril 2012 a défini de nouvelles conditions d'obligation de mise en conformité des installations d'ANC s'appliquant à celles situées dans une zone à enjeu sanitaire (ZES) ou une zone à enjeu environnemental (ZEE). À l'inverse des ZES qui sont clairement définies dans l'arrêté, la définition des ZEE est peu précise : *zones identifiées par le SDAGE ou le SAGE démontrant une contamination des masses d'eau par l'ANC sur les têtes de bassin et les masses d'eau.*

La mise en application de cet arrêté entraîne une nouvelle contrainte pour bénéficier des aides financières de l'agence de l'eau dans de la mise en conformité des dispositifs défectueux. Si une installation d'ANC présente un risque sanitaire ou environnemental, le SPANC prescrit des travaux qui, selon les arrêtés du 7 mars et du 27 avril 2012 entrés en vigueur le 1<sup>er</sup> juillet 2012, doivent être réalisés sous quatre ans, ou 1 an en cas de vente<sup>1</sup>. Des ZEE peuvent être définies lorsqu'un schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) ou un schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) démontre l'impact de l'ANC (« risque avéré »). Les ZEE n'ont pas été définies dans le cadre de la révision du SDAGE Artois-Picardie 2016-2021 et n'étaient pas encore définies pour le territoire du SAGE de la Lys en janvier 2017, avant le démarrage de l'étude rapportée dans ce mémoire.

L'EPTB-Lys, dans le cadre de la révision du SAGE, a souhaité réaliser une cartographie des ZEE qui se fonde sur l'état des cours d'eau selon la directive cadre sur l'eau (DCE). Ce travail a été réalisé avec le soutien du conseil départemental du Pas-de-Calais. La suite de ce travail s'inscrit dans l'objectif d'amélioration de la qualité des cours d'eau et des milieux aquatiques. Les conclusions permettront d'orienter puis d'évaluer les actions à mettre en œuvre dans le cadre de la révision du SAGE de la Lys. Les ZEE seront prises en compte par les collectivités et en particulier les SPANC lors de la mission de suivi des installations et dans le pilotage des travaux de réhabilitation, notamment par des opérations groupées financées par l'agence de l'eau. Les collectivités devront rendre compatibles leurs documents d'urbanisme (schéma de cohérence territoriale (SCOT), plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi), et cartes communales) et leur zonage d'assainissement avec ces ZEE.

---

1 Ministère de la Transition écologique et solidaire : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/assainissement>

De plus, pour une gestion intégrée de l'eau, les acteurs du domaine de l'eau ont plusieurs alternatives disponibles quant à l'utilisation des ressources en eau, comme par exemple la réutilisation des eaux usées traitées (REUT), pour n'en citer qu'une. Par définition, cette réutilisation est une action volontaire et planifiée qui vise la production des quantités complémentaires en eau pour différents usages afin de combler des déficits hydriques. Ce mémoire fera appel à cette notion qui viendra, en appui des notions précédentes, s'inscrire dans la volonté de limiter les impacts écologiques sur l'environnement de notre société actuelle via une adéquation de la qualité de l'eau aux besoins.

Le corps de ce mémoire est par conséquent organisé en 6 parties :

- **Partie 1** : introduit la problématique du mémoire, la réglementation européenne, française et belge, les objectifs concernant l'état des masses d'eau ;
- **Partie 2** : définit la notion de cours d'eau ; les éléments polluants des cours d'eau et leurs traitements possibles par les dispositifs d'assainissement et par le milieu naturel ;
- **Partie 3** : définit et décrit le SAGE de la Lys au travers de ses caractéristiques et enjeux, dont la gestion de l'ANC ;
- **Partie 4** : présente la méthodologie pour l'identification des ZEE vis-à-vis de l'ANC ;
- **Partie 5** : présente les résultats obtenus et consiste en une discussion concernant le zonage réalisé pour le SAGE de la Lys et une nouvelle approche pour la détermination des ZEE ;
- **Partie 6** : propose des perspectives concernant le SAGE en fonction de ses objectifs et enjeux, notamment la mise en œuvre de REUT sur son territoire.

# 1 Problématique et étude comparée de la réglementation

La DCE engage les pays de l'Union Européenne dans un objectif de reconquête de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques. Elle fixe un objectif de bon état des milieux aquatiques (terrestres, souterrains, maritimes), pour concilier tous les usages : eau potable, usages économiques, de loisirs. La gestion globale de l'eau (qualitative et quantitative) passe donc par une relation étroite entre les États membres et entre bassin versant au sein d'un même pays.

## 1.1 Problématique

La stratégie du SAGE répond à des enjeux liés à la préservation quantitative et qualitative des ressources en eau, des milieux aquatiques et des zones humides. Elle fixe les objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur et de protection.

### 1.1.1 Introduction de la notion de zones à enjeu environnemental (ZEE)

Huit ans après la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement qui a introduit la notion de « risque avéré » de pollution associée à l'ANC, bien peu de zonages des ZEE ont été réalisés en France. Bien sûr, les enjeux sanitaires ont été mieux identifiés et leur zonage (ZES) a reçu plus vite l'attention des autorités locales de l'eau. Cependant, des progrès ont été faits dans la connaissance de l'impact environnemental de l'ANC. D'abord, la source diffuse de contamination constituée par les rejets d'eaux usées, traitées à des degrés inégaux, est mieux connue à l'échelle nationale grâce d'une part au travail d'inventaire et de diagnostic effectué dans le cadre de leurs missions par les SPANC, d'autre part à des démarches unilatérales de certains SPANC réalisant un diagnostic renforcé incluant l'analyse de la qualité des rejets. Ensuite, la vulnérabilité des milieux aquatiques est mieux évaluée grâce à la définition des masses d'eau et leur suivi par un réseau de qualitomètres, et à l'étude systématique des pollutions diffuses d'origine agricole. Entre la source et la cible, si l'eau issue des installations d'ANC est évidemment le vecteur de la contamination, il faut admettre que l'atténuation naturelle de cette dernière au long des trajectoires d'écoulement est très mal comprise ; les délais et conditions dans lesquelles elle peut engendrer une pollution dans l'environnement sont encore moins prévisibles.

Pourtant, il faut bien établir un ordre de priorité dans cet objectif titanesque que serait la réhabilitation de l'ensemble des installations d'ANC défectueuses dans le pays. Pour orienter les aides financières aux travaux vers les secteurs où le « risque avéré » de pollution est le plus grand, des ZEE peuvent être délimitées (arrêté du 27 avril 2012 relatif aux modalités d'exécution de la mission de contrôle des installations d'ANC) dans le SDAGE ou dans un SAGE : *La mise en place de SPANC est à encourager à une échelle intercommunale. Les SPANC veillent à la mise en conformité des installations présentant un danger pour la santé des personnes ou un « risque avéré » de pollution de l'environnement notamment dans les zones à enjeu sanitaire et dans les zones à enjeu environnemental pour l'ANC définies dans la liste ou les cartes (chapitre 5.6 du SDAGE) ou dans les documents de SAGE (arrêté du 27 avril 2012), disposition A-1.2 du SDAGE Artois-Picardie 2016-2021.*

À l'inverse des ZES qui sont clairement définies dans l'arrêté (section 1.1.2), la définition des ZEE est peu précise : *zones identifiées par le SDAGE ou le SAGE démontrant une contamination des masses d'eau par l'ANC sur les têtes de bassin et les masses d'eau.* Une fois les ZEE définies, une disposition devra leur être consacrée dans le PAGD du SAGE. Les ZEE seront prises en compte par les collectivités et en particulier les SPANC lors de la mission de suivi des installations et dans le pilotage des travaux de réhabilitation, notamment par des opérations groupées financées par l'agence de l'eau.

Les collectivités devront rendre compatibles leurs documents d'urbanisme (SCOT, PLUi et cartes communales) et leur zonage d'assainissement avec ces ZEE.

Ainsi, c'est à l'échelle des SAGE que doivent être localisées les zones prioritaires pour la mise en conformité des installations d'ANC. C'est pourquoi la CLE du SAGE de la Lys a émis le vœu que soient identifiées ces zones afin d'orienter l'action des pouvoirs publics et de rechercher le meilleur ratio coût-efficacité collectif. Ce travail s'inscrit dans l'objectif d'amélioration de la qualité des milieux aquatiques et sa conclusion permettra d'orienter puis d'évaluer les actions à mettre en œuvre dans le cadre de la révision du SAGE.

### **1.1.2 Priorité dans la mise en conformité des dispositifs d'ANC : les zones à enjeu sanitaire (ZES)**

Depuis une vingtaine d'années, la réglementation concernant le contrôle et la réhabilitation des installations d'ANC a fortement évolué, notamment à partir de la loi Grenelle II du 12 juillet 2010.

Cette loi rappelle la responsabilité des communes en matière de contrôle des installations d'ANC et introduit les notions de « danger pour la santé des personnes » et « risque avéré » de pollution de l'environnement, repris par l'arrêté du 27 avril 2012.

Cette nouvelle réglementation applicable aux installations d'ANC repose sur trois priorités :

- Mettre en place des installations neuves de qualité et conformes à la réglementation ;
- Réhabiliter prioritairement les installations existantes qui présentent un « danger pour la santé des personnes » ou un « risque avéré » de pollution de l'environnement ;
- S'appuyer sur les ventes pour accélérer le rythme de réhabilitation des installations existantes.

Dans l'arrêté du 27 avril 2012, on entend par *installation présentant un danger pour la santé des personnes* une installation qui appartient à l'une des catégories suivantes :

a) *Installation présentant :*

- *soit un défaut de sécurité sanitaire, tel qu'une possibilité de contact direct avec des eaux usées, de transmission de maladies par vecteurs (moustiques), des nuisances olfactives récurrentes ;*
- *soit un défaut de structure ou de fermeture des parties de l'installation pouvant présenter un danger pour la sécurité des personnes ;*

b) *Installation incomplète ou significativement sous-dimensionnée ou présentant des dysfonctionnements majeurs, située dans une zone à enjeu sanitaire ;*

c) *Installation située à moins de 35 mètres en amont hydraulique d'un puits privé déclaré et utilisé pour l'alimentation en eau potable d'un bâtiment ne pouvant pas être raccordé au réseau public de distribution.*

Cet arrêté définit une zone à enjeu sanitaire (ZES) comme une zone qui appartient à l'une des catégories suivantes :

- *périmètre de protection rapprochée ou éloignée d'un captage public utilisé pour la consommation humaine dont l'arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique (DUP) prévoit des prescriptions spécifiques relatives à l'ANC ;*
- *zone à proximité d'une baignade dans le cas où le profil de baignade, établi conformément au code de la santé publique, a identifié l'installation ou le groupe d'installations d'ANC parmi les sources de pollution de l'eau de baignade pouvant affecter la santé des baigneurs ou a indiqué que des rejets liés à l'ANC dans cette zone avaient un impact sur la qualité de l'eau de baignade et la santé des baigneurs ;*

- zone définie par arrêté du maire ou du préfet, dans laquelle l'ANC a un impact sanitaire sur un usage sensible, tel qu'un captage public utilisé pour la consommation humaine, un site de conchyliculture, de pisciculture, de cressiculture, de pêche à pied, de baignade ou d'activités nautiques.

### 1.1.3 Obligation de travaux pour les installations existantes : prise en compte des ZES et ZEE

L'arrêté vise essentiellement à clarifier les conditions dans lesquelles des travaux sont obligatoires pour les installations existantes en cas de non-conformité, avec des délais différents en fonction du niveau de danger ou de risque constaté.

Ainsi :

- Les travaux sont réalisés sous quatre ans en cas de danger sanitaire ou de risque environnemental avéré, d'après l'article L2224-8 du code général des collectivités territoriales (CGCT) et l'article L1331-1-1 du code de la santé publique ;
- Les travaux sont réalisés au plus tard un an après la vente, d'après l'article L271-4 du code de la construction et de l'habitation.

Le tableau 1 présente les différents cas de figure relatifs aux installations d'ANC et les obligations réglementaires associées. La localisation de l'installation dans une ZEE ou ZES constitue un des critères à prendre en compte pour la détermination des délais de réalisation des travaux en cas de non-conformité de l'installation. Ces critères s'appliquent uniquement pour les installations existantes. Les installations neuves doivent dans tous les cas respecter les prescriptions techniques réglementaires en vigueur, dès leur conception et leur réalisation.

Tableau 1 Etat des installations d'ANC et obligations réglementaires

Problèmes constatés sur l'installation	Zone à enjeux sanitaires ou environnementaux		
	Non	Oui	
		Enjeux sanitaires	Enjeux environnementaux
Absence d'installation	Non-respect de l'article L1331-1-1 du code de la santé publique Mise en demeure de réaliser une installation conforme Travaux à réaliser dans les meilleurs délais		
<b>Défaut de sécurité sanitaire</b> (contact direct, transmission de maladies par vecteurs, nuisances olfactives récurrentes) <b>Défaut de structure ou de fermeture</b> des ouvrages constituant l'installation <b>Implantation à moins de 35 mètres en amont hydraulique d'un puits privé déclaré</b> et utilisé pour l'alimentation en eau potable d'un bâtiment ne pouvant pas être raccordé au réseau public de distribution	Installation non-conforme : danger pour la santé des personnes Article 4 – cas a)  Travaux obligatoires sous 4 ans Travaux dans un délai de 1 an si vente		
<b>Installation complète</b> <b>Installation significativement sous-dimensionnée</b> Installation présentant des <b>dysfonctionnements majeurs</b>	Installation non-conforme Article 4 – cas c)	Installation non-conforme – danger pour la santé des personnes Article 4 – cas a)  Travaux obligatoires sous 4 ans Travaux dans un délai de 1 an si vente	Installation non-conforme – risque environnemental avéré Article 4 – cas b)  Travaux obligatoires sous 4 ans Travaux dans un délai de 1 an si vente
Installation présentant des <b>défauts d'entretien</b> ou une <b>usure de l'un de ses éléments constitutifs</b>	Liste de recommandations pour améliorer le fonctionnement de l'installation		

(Source : annexe II de l'arrêté du 27 avril 2012)

### 1.1.4 Une étude lancée par le SAGE de la Lys pour la détermination des ZEE

Préserver la qualité des ressources en eau implique de maîtriser les sources de pollution potentiellement impactantes pour les milieux et notamment les pollutions issues de l'assainissement.

Toutefois, les moyens mobilisables ne permettent pas d'intervenir sur l'ensemble des installations d'ANC non-conformes. Il est donc nécessaire de prioriser l'action des pouvoirs publics. En identifiant des zones à risque prioritaires, il sera possible de cibler les investissements de réhabilitation des installations d'ANC.

Dans le cadre de la révision du SAGE, la structure porteuse a donc réalisé une étude dédiée à la cartographie des ZEE.

Pour cette étude, 2 objectifs ont été fixés en concertation avec le CD du Pas-de-Calais (62) :

- **Objectif 1** : choix et élaboration d'une méthodologie de terrain et analyse des données par la prise en compte de différents facteurs (ressources en eau, paramètres chimiques, densité des ANC,...) ;
- **Objectif 2** : réalisation de la cartographie des ZEE du territoire.

## 1.2 Réglementation européenne et française

La politique de l'eau ne se définit pas seulement au niveau national, elle se construit également au niveau international et européen. Si le droit international de l'eau est encore balbutiant, le droit de l'Union Européenne est relativement développé. L'eau constitue donc un domaine normativement très encadré tant sur le plan européen que national.

### 1.2.1 Directive cadre sur l'eau (DCE) et outils de classification des cours d'eau

Depuis les années 1990, la politique publique de l'eau s'inscrit dans un cadre européen. La législation communautaire s'est d'abord intéressée aux usages de l'eau (eau potable, baignade, pisciculture, conchyliculture), puis à la réduction des pollutions (eaux usées, nitrates d'origine agricole). La législation européenne comprend environ une trentaine de directives sur l'eau.

L'approche européenne est indispensable pour la gestion des cours d'eau qui traversent plusieurs pays (comme le Rhin, la Meuse, la Sambre, l'Escaut et le Rhône). Elle s'applique aussi à la protection des mers, à travers des conventions internationales, que l'Union Européenne a signées, parmi lesquelles :

- La fusion entre les conventions d'Oslo et de Paris (1972 et 1978) sur la protection du Nord-Est Atlantique, dite convention OSPAR, a été signée à Paris le 22 septembre 1992 ;
- la convention de Barcelone (1976) sur la conservation de la Méditerranée.

#### a. Directive cadre sur l'eau

La DCE du 23 octobre 2000 (directive 2000/60) vise à donner une cohérence à l'ensemble de la législation avec une politique communautaire globale dans le domaine de l'eau. Elle définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique sur le modèle français avec une perspective de développement durable. La DCE impose aux États membres de définir un découpage de leurs milieux aquatiques en unités homogènes. L'unité élémentaire qui résulte de ce découpage est appelée masse d'eau (annexe 1). Elle définit cinq catégories de masses d'eau :

- masses d'eau de cours d'eau ;
- masses d'eau de plans d'eau ;
- masses d'eau de transition : ce sont les estuaires ;
- masses d'eau côtières pour les eaux marines le long du littoral ;

- masses d'eau souterraines.

Il s'agit essentiellement d'un découpage de nature technique, qui sert notamment pour la conception des réseaux de surveillance et pour la définition des objectifs d'état. Ainsi, les États membres s'engagent sur des objectifs et un calendrier de réalisation, masse d'eau par masse d'eau. Les masses d'eau n'ont par contre pas vocation à servir d'unité de gestion, qui se fait à une échelle plus large : les SAGE par exemple, sont établis à l'échelle d'un groupe de masses d'eau qu'on nomme « unité hydrographique ».

Cette directive introduit désormais la notion d'évaluation de « l'état » des eaux, à distinguer de l'évaluation de la « qualité » des eaux (SEQ-Eau). Elle poursuit plusieurs objectifs :

- la non-dégradation des ressources et des milieux ;
- le bon état des masses d'eau, sauf dérogation motivée ;
- la réduction des pollutions liées aux substances chimiques ;
- le respect de normes dans les zones protégées.

La directive exige de décrire les modalités de tarification de l'eau et de l'application du principe de récupération des coûts des services d'eau, y compris des coûts environnementaux, compte tenu de l'application du principe pollueur-payeur. Les contributions des divers secteurs économiques sont à identifier, en distinguant au moins les ménages, l'industrie et l'agriculture. La directive fait de la tarification de l'eau une mesure à mettre en œuvre pour la réalisation de ses objectifs environnementaux.

De plus, la directive exige d'assurer une participation active des acteurs de l'eau et du public à l'élaboration du plan de gestion (section 1.2.1.b), en prévoyant en particulier des consultations du public sur le programme de travail, sur l'identification des questions principales qui se posent pour la gestion de l'eau et, enfin, sur le projet de plan de gestion. Avec la publication des données techniques et économiques sur les usages de l'eau, la directive demande que soit renforcée la transparence de la politique de l'eau. La DCE impose donc une obligation de résultats.

#### *b. Méthode de travail de la DCE*

La DCE définit également une méthode de travail, commune aux États membres, qui repose sur quatre documents essentiels :

- **L'état des lieux** : il permet d'identifier les problématiques à traiter ;
- **Le plan de gestion** : il correspond au SDAGE qui fixe les objectifs environnementaux ;
- **Le programme de mesures** : il définit les actions qui vont permettre d'atteindre les objectifs ;
- **Le programme de surveillance** : il assure le suivi de l'atteinte des objectifs fixés.

L'état des lieux, le plan de gestion et le programme de mesures sont à renouveler tous les 6 ans.

Les cycles d'application de la DCE jusqu'à l'horizon 2027 sont présentés ci-dessous :

- **2004** : Etat des lieux ;
- **2005** : Consultation du public sur l'état des lieux ;
- **2006** : Programme de surveillance de l'état des eaux ;
- **2008** : Consultation du public sur les SDAGE 2010-2015 et des PdM ;
- **2009** : Publication du premier plan de gestion et du programme de mesures ;
- **2009** : Adoption des SDAGE 2010-2015 révisés ;
- **2013** : Consultation du public sur les enjeux et le programme de travail des SDAGE ;
- **2014** : Consultation du public sur les SDAGE 2016-2021 et des PdM ;

- **2015** : Point sur l'atteinte des objectifs, et suivi d'un second plan de gestion et PdM ;
- **2015** : Adoption des SDAGE 2016-2021 révisés ;
- **2021** : Point sur l'atteinte des objectifs, et suivi d'un troisième plan de gestion et PdM ;
- **2027** : Dernière échéance pour la réalisation des objectifs.

En 2010 et 2016, la France a rendu compte à la Commission européenne de la mise en œuvre de la DCE. Les données transmises incluaient notamment une évaluation de l'état des masses d'eau, l'affectation à chaque masse d'eau d'un objectif et une estimation détaillée par bassin du coût des actions nécessaires pour l'atteinte de ces objectifs.

### *c. Mise en œuvre de la DCE*

La transposition de la DCE dans le droit français et dans le calendrier législatif et politique français a pris 4 ans (23 octobre 2000 à 21 avril 2004), pour aboutir en 2006 à la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) le 30 décembre 2006 (section 1.2.2).

La mise en œuvre de la DCE s'effectue selon un cycle de six ans. Avec tout d'abord un état des lieux, puis la définition des objectifs et la détermination des mesures à prendre pour les atteindre. Le comité de bassin et le préfet coordonnateur de bassin sont chargés de la mise en œuvre de la DCE.

#### - **1<sup>ère</sup> étape : l'état des lieux<sup>2</sup>**

La mise en application de la DCE a débuté de manière concrète par l'élaboration en 2004 d'un premier état des lieux dans chacun des bassins hydrographiques. Cet état des lieux comprend une analyse des caractéristiques du bassin, une synthèse des impacts subis par les masses d'eau de surface et des eaux souterraines, une analyse économique des utilisations de l'eau et un registre des zones protégées ;

#### - **2<sup>ème</sup> étape : le SDAGE**

En France comme dans les 27 autres pays membres de l'Union Européenne, les premiers plans de gestion des eaux (PGE), encadrés par le droit communautaire inscrit dans la directive-cadre sur l'eau de 2000, ont vu le jour fin 2009. Ce sont les SDAGE. Ils fixent pour six ans les orientations qui permettent d'atteindre les objectifs environnementaux. Ils sont au nombre de 12, un par bassin, en métropole et en outre-mer. La démarche d'élaboration de ces documents est soumise à évaluation environnementale. Le SDAGE « type » est un document de planification organisé en 3 axes :

- il définit les orientations permettant de satisfaire les grands principes d'une gestion équilibrée et durable des ressources en eau ;
- il fixe ensuite les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque masse d'eau du bassin : cours d'eau ; plan d'eau ; nappe souterraine ; estuaires ; eaux côtières ;
- il détermine enfin les aménagements et les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer la protection et l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques, afin de réaliser les objectifs fixés ;

#### - **3<sup>ème</sup> étape : les programmes de mesures associés**

Le SDAGE est complété par un programme de mesures qui identifie les principales actions à conduire pour atteindre les objectifs fixés. Ce programme de mesures est décliné à l'échelle départementale en plan d'action opérationnel territorialisé ;

#### - **4<sup>ème</sup> étape : la mise en œuvre des SDAGE et des programmes de mesures**

---

<sup>2</sup> Une note technique du 19 septembre 2017 relative à la mise à jour des états des lieux du troisième cycle de gestion de la directive-cadre sur l'eau est disponible sur le site <https://aida.ineris.fr>

Les 12 SDAGE et documents associés sont élaborés par cycle de six ans : 2010-2015, 2016-2021, 2022-2027. Ils font l'objet d'un suivi dynamique qui permet de les réviser pour le cycle suivant en tenant compte des résultats observés.

C'est en effet dans un processus dynamique de suivi que s'inscrit la gestion des eaux. En France comme dans les autres États membres, un système de surveillance des eaux est mis en place, qui permet la connaissance de l'état chimique et écologique des masses d'eaux, mais aussi de mesurer l'efficacité des mesures programmées et appliquées ainsi que les modifications à introduire dans le système lui-même. Ces documents sont publics et opposables aux décisions de l'administration ainsi qu'aux documents d'urbanisme qui doivent leur être rendus compatibles.

#### *d. Les outils d'évaluation de la qualité des masses d'eau*

Depuis 1971, la qualité des cours était évaluée en France à partir d'une grille, issue de la loi sur l'eau du 16 décembre 1964, qui associait cinq classes de qualité (1A, 1B, 2, 3, hors-classe) en fonction de valeurs seuils des paramètres physicochimiques et hydrobiologiques. Dans les années quatre-vingt-dix, suite à la deuxième loi sur l'eau du 3 janvier 1992, le ministère chargé de l'environnement et les agences de l'eau ont souhaité enrichir ce dispositif, en distinguant trois volets (qualité de l'eau avec le SEQ-Eau, qualité physique avec le SEQ-Physique, qualité biologique avec le SEQ-Bio) avec pour objectifs :

- d'évaluer la qualité des cours d'eau ;
- d'identifier les altérations de la qualité de l'eau ou du milieu physique ;
- d'évaluer les effets de ces altérations sur les usages anthropiques ou les fonctions naturelles du cours d'eau.

Le SEQ-Eau est fondé sur la notion d'altérations. Les paramètres de même nature ou de même effet sont regroupés en quinze altérations (matières organiques et oxydables, matières azotées, matières phosphorées, nitrates, pesticides, etc.). Le SEQ-Eau fournit des évaluations concernant la qualité physicochimique de l'eau pour chaque altération. La qualité physicochimique de l'eau est décrite pour chaque altération par cinq classes de qualité, de « très bonne » à « mauvaise », associées à des codes de couleurs (du bleu au rouge). La grille des classes de qualité de l'eau est construite à partir de l'aptitude de l'eau à la biologie et aux usages liés à la santé (production d'eau potable et loisirs et sports aquatiques), considérés comme les usages principaux. Elle en constitue donc une sorte de synthèse.

La qualité de l'eau pour chaque altération est déterminée par le paramètre le plus déclassant, c'est-à-dire celui qui tombe dans la classe de qualité la moins bonne. Les méthodes et règles d'évaluation de l'état des eaux pour l'application de la DCE ont fait l'objet d'un travail d'harmonisation entre les États membres. Il s'agissait de garantir que les limites du bon état retenues correspondent à des niveaux d'altération comparables et à des degrés d'exigence semblables vis-à-vis des pressions subies par les milieux. Ces règles ont donné lieu à des préconisations techniques et réglementaires qui visaient à actualiser, remplacer ou compléter les anciens systèmes d'évaluation qui n'étaient plus appropriés dans le cadre de la DCE.

Il est à noter qu'en complément des règles d'évaluation DCE, des méthodes et règles permettant de répondre à des exigences réglementaires et des objectifs de connaissance ou de diagnostic spécifiques sont aussi nécessaires. C'est le cas par exemple pour des diagnostics ciblés des milieux vis-à-vis des nitrates ou pour la qualité de l'eau potable.

D'autres outils d'évaluation de la qualité des eaux se sont succédés, et ce pour les différents paramètres de qualité qui ont été suivis dans le cadre des réseaux de mesure :

- le système d'évaluation de l'état de l'eau (SEEE) ;
- la qualité biologique évaluée grâce à des indicateurs relatifs aux peuplements de végétaux (indice biologique diatomées ou IBD), d'invertébrés (indice biologique global normalisé ou IBGN) et de poissons (indice poisson rivière ou IPR) ;
- la qualité hydromorphologique des cours d'eau évaluée selon le système d'évaluation de la qualité physique (SEQ-Physique).

**Tableau 2 Classes de qualité physicochimiques**

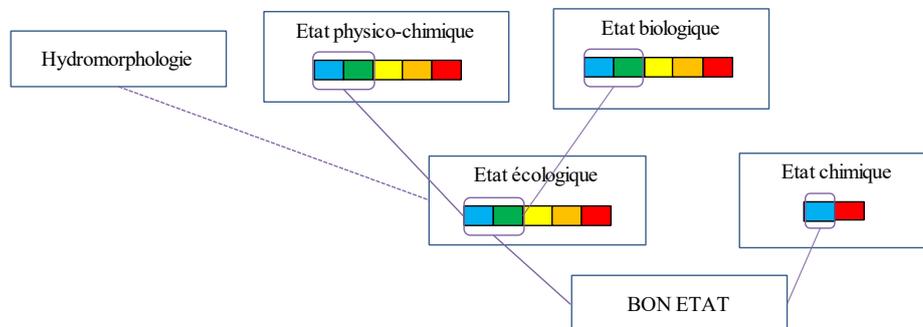
Classes de qualité physicochimiques pour une altération donnée		
Qualité	Anciennes classes	Nouvelles classes
1A	Excellente	Très bonne
1B	Bonne	Bonne
2	Passable	Moyenne
3	Mauvaise	Médiocre
HC	Hors classe	Mauvaise

(Altérations : MOOX : matières organiques et oxydables ; MA : matières azotées hors nitrates ; MP : matières phosphorées)

L'état d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau est défini par le croisement de son état écologique et de son état chimique.

L'évaluation de l'état écologique est effectuée tous les ans sur une période de 2 années glissantes (pour le cycle 1 de 2007 à 2013) ou de trois années glissantes (pour le cycle 2 à partir de 2013).

L'état chimique est évalué tous les trois ans à partir de campagnes exceptionnelles sur une liste de substances chimiques.



**Figure 1 Evaluation de l'état d'un cours d'eau selon la DCE**

Pour l'état écologique, 5 valeurs sont possibles : très bon, bon, moyen, médiocre, mauvais, en fonction de l'écart aux valeurs de référence (très bon = très proche de la référence, mauvais = fortes perturbations du milieu).

Pour l'état chimique, il y a seulement 2 possibilités : bon ou pas bon des normes de qualité environnementales (NQE).

### L'hydromorphologie des cours d'eau

L'hydromorphologie, non utilisée pour juger de l'atteinte du bon état, est toutefois requise pour classer les milieux aquatiques en très bon état écologique (figure 1), donc très bon état global.

La dynamique naturelle d'un cours d'eau ou ses potentialités biologiques peuvent être perturbées par des interventions sur les lits mineurs et majeurs (modification du type d'écoulement, perte d'habitats, ...) telles que construction d'ouvrages, recalibrage de cours d'eau...

Le réseau d'évaluation des habitats et le réseau d'observation des milieux de l'office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA) constituent une base de données sur la morphologie des cours d'eau.

#### La qualité physicochimique

La qualité physicochimique d'une eau dépend essentiellement de sa teneur en différentes substances polluantes : nitrates, matières organiques, phosphates, pesticides...

Les paramètres physicochimiques pris en compte sont l'acidité de l'eau, la quantité d'oxygène dissout, et la salinité.

#### La qualité biologique

L'appréciation de la qualité biologique d'un cours d'eau est complémentaire de son étude physicochimique. L'analyse biologique permet d'évaluer les impacts des substances polluantes sur les communautés animales et végétales présentes dans le milieu considéré. Des indicateurs (organismes aquatiques présents dans l'eau : algues, invertébrés et poissons) permettent de suivre la bonne « santé » biologique du cours d'eau.

#### Notion de bon état d'une eau de surface

---

La DCE définit le « bon état » d'une masse d'eau de surface lorsque son état écologique est bon ou très bon et son état chimique est bon (figure 2).

- **L'état écologique** d'une masse d'eau de surface résulte de l'appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés à cette masse d'eau. Il est déterminé à l'aide d'éléments de qualité : biologiques (espèces végétales et animales), hydromorphologiques et physicochimiques, appréciés par des indicateurs (par exemple les indices invertébrés ou poissons en cours d'eau). Pour chaque type de masse de d'eau (par exemple : petit cours d'eau de montagne, lac peu profond de plaine, côte vaseuse), il se caractérise par un écart aux « conditions de référence » de ce type, qui est désigné par l'une des cinq classes suivantes : très bon, bon, moyen, médiocre et mauvais. Les conditions de référence d'un type de masse d'eau sont les conditions représentatives d'une eau de surface de ce type, pas ou très peu influencée par l'activité humaine.
- **L'état chimique** d'une masse d'eau de surface est déterminé au regard du respect des NQE par le biais de valeurs seuils. Deux classes sont définies : bon (respect) et pas bon (non-respect). Un arrêté du ministère de l'écologie, publié le 29 septembre 2015 au journal officiel, complète la liste nationale des substances prioritaires pour l'eau. Cette liste prévoit 45 substances (annexe 2) conformément à la directive européenne du 12 août 2013 (annexe I) que cet arrêté transpose en droit français. Parmi celles-ci, cinq sont identifiées comme « dangereuses prioritaires ». Il s'agit des substances suivantes : dicofol, acide perfluoro-octane sulfonique et ses dérivés (perfluoro-octanesulfonate PFOS), quinoxylène, dioxines et composés de type dioxine, et hexabromocyclododécane (HBCDD).

Le DEHP et la trifluraline, qui étaient déjà inscrits sur la liste des substances prioritaires, se voient identifiés en tant que substances dangereuses prioritaires. La directive précise également que les substances organiques doivent être analysées sur la fraction totale tandis que les métaux doivent être analysés sur la fraction dissoute. La directive du 12 août 2013 prévoit que des NQE devront être respectées pour les substances qu'elle identifie à compter de

2018, en vue de parvenir à un bon état chimique des eaux en 2027. A cet effet, les États membres devront présenter à la Commission européenne des programmes de surveillance et de mesures d'ici 2018.

Pour se faire, une note technique du 26 décembre 2017 met à jour les modalités de suivi des substances prioritaires et dangereuses prioritaires et d'évaluation de l'état chimique des eaux de surface pour le deuxième cycle de la DCE.



Figure 2 Notion de bon état des eaux de surface

### Notion de bon état d'une eau souterraine

Le bon état d'une eau souterraine est l'état atteint par une masse d'eau souterraine lorsque son état quantitatif et son état chimique sont bons (figure 3).

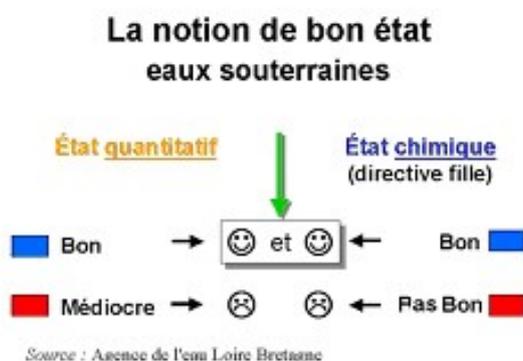


Figure 3 Notion de bon état des eaux souterraines

Le bon **état quantitatif** d'une eau souterraine est atteint lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement des ressources disponibles, compte tenu de la nécessaire alimentation des écosystèmes aquatiques. Il se détermine à partir de l'historique des niveaux des nappes mesurés grâce au réseau piézométrique de surveillance.

En application de l'article R212-2 du code de l'environnement, la procédure visant à déterminer l'état quantitatif d'une masse d'eau ou d'un groupe de masses d'eau souterraine consiste à comparer le total des prélèvements avec la capacité de renouvellement des ressources disponibles. Elle prend notamment en compte :

- l'évolution des niveaux piézométriques des nappes ;
- l'évolution de l'état des eaux de surface associées ;
- l'évolution des écosystèmes terrestres qui dépendent directement de la masse d'eau souterraine ;

- les modifications de la direction d'écoulement occasionnant une invasion d'eau salée ou autre ou montrant une tendance durable susceptible d'entraîner de telles invasions ;
- les zones de répartition des eaux telles que définies à l'article R211-71 du code de l'environnement.

L'**état chimique** est bon lorsque les concentrations en polluants dues aux activités humaines ne dépassent pas les normes et valeurs seuils, lorsqu'elles n'entravent pas l'atteinte des objectifs fixés pour les masses d'eaux de surface alimentées par la masse d'eau souterraine considérée et lorsqu'il n'est constaté aucune intrusion d'eau salée due aux activités humaines.

En 2013, un état des lieux a été réalisé sur les masses d'eau de surface et souterraine en France. La France s'est engagée à atteindre pour l'année 2015 un bon état sur au moins 2/3 de ses masses d'eau de surface et souterraines en 2015. Si l'objectif a été atteint pour les eaux souterraines, ce n'est pas encore le cas pour les eaux de surface. Celui-ci enregistre en effet un bilan contrasté à mi-parcours, certaines actions ayant pris du retard (annexe 3).

#### *e. Reports d'échéances ou d'établissement d'objectifs moins stricts*

La DCE fixait 2015 comme délai d'atteinte du bon état cours d'eau. Pour les masses d'eau déjà en très bon état, bon état ou bon potentiel actuellement, l'objectif est de le rester (non dégradation).

Pour les masses d'eau susceptibles de ne pas atteindre le bon état ou le bon potentiel en 2015, un report d'échéance ou l'établissement d'objectifs moins stricts sont possibles dans les conditions inscrites aux articles R212-15 et R212-16 relatif aux SDAGE en application des V, VI et VII de l'article L212-1 du code de l'environnement. Leur fixation et leur justification constituent, pour l'essentiel, une adaptation au niveau du bassin des prescriptions législatives ou réglementaires. L'élaboration des programmes de mesures, qui intègre l'analyse économique de ces mesures fournit des éléments justificatifs au report d'échéance.

Les causes de report d'échéance sont de plusieurs types (article R212-15) :

- **Raisons techniques**  
Les délais prévisibles pour la réalisation des travaux et la réception des ouvrages, y compris les délais des procédures administratives d'enquête préalable, de financement et de dévolution des travaux ;
- **Raisons tenant compte des conditions naturelles**  
Cette disposition renvoie à la lenteur du transfert des pollutions dans les nappes et les cours d'eau ou au temps de réaction des milieux. La DCE impose une obligation de résultats sur le milieu et pas seulement de moyens ;
- **Raisons financières**  
Il s'agit de comparer les incidences du coût des travaux sur le prix de l'eau et sur les activités économiques à la valeur économique des bénéfices environnementaux et autres avantages escomptés afin de préciser si les coûts sont disproportionnés.

L'objectif de non dégradation s'applique sur l'ensemble des masses d'eau. Toutefois, l'article 4.7 de la DCE, transposé en droit français, article L212-1.VII du code de l'environnement, permet de déroger aux objectifs de non dégradation de l'état des masses d'eau ou de restauration du bon état des masses d'eau. C'est notamment le cas lorsque des modifications dans les caractéristiques physiques des eaux ou des projets de nouvelles activités humaines d'intérêt général majeur le justifient.

Ces projets doivent répondre aux conditions suivantes (article R212-16.I.bis du code de l'environnement) :

1. Toutes les mesures pratiques sont prises pour atténuer l'incidence négative du projet sur l'état des masses d'eau concernées ;
2. Les modifications ou altérations des masses d'eau répondent à un intérêt général majeur où les bénéfices escomptés du projet en matière de santé humaine, de maintien de la sécurité pour les personnes ou de développement durable, l'emportent sur les bénéfices pour l'environnement et la société qui sont liés à la réalisation des objectifs définis au IV de l'article L212-1 ;
3. Les objectifs bénéfiques suivis par le projet ne peuvent, pour des raisons de faisabilité technique ou de coûts disproportionnés, être atteints par d'autres moyens constituant une option environnementale sensiblement meilleure.

Il est possible, sous certaines conditions, de déroger à l'atteinte des objectifs environnementaux fixés par la DCE. Il s'agit des cas de masses d'eau tellement touchées par l'activité humaine ou dont les conditions naturelles sont telles que la réalisation des objectifs est impossible ou d'un coût disproportionné.

Les dérogations pour objectif moins strict restent le plus rare et le plus limité possible. Pour une masse d'eau donnée, un report d'échéance sera effectué de préférence pour répondre à l'objectif de bon état.

## 1.2.2 Loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA)

### a. Contexte

Les premiers textes modernes concernant le droit de l'eau remontent au code Napoléon. Leur objectif principal était de déterminer le régime de propriété de l'eau. Au XIX<sup>ème</sup> siècle, la qualité de l'eau distribuée est devenue un enjeu majeur de santé publique face aux risques d'épidémie.

Les fondements de la politique de l'eau actuelle sont essentiellement issus de trois lois :

- La **loi sur l'eau de 1964** qui a organisé la gestion décentralisée de l'eau par bassin versant. C'est cette loi qui a créé les agences de l'eau et les comités de bassin ;
- La **loi sur l'eau de 1992** consacre l'eau en tant que « patrimoine commun de la Nation ». Elle a renforcé l'impératif de protection de la qualité et de la quantité des ressources en eau. Elle a mis en place de nouveaux outils de gestion des eaux par bassin : les SDAGE et les SAGE ;
- La **LEMA du 30 décembre 2006**.

Par ailleurs, une grande partie de la réglementation française découle des directives européennes et notamment de la DCE. La DCE organise la gestion de l'eau en s'inspirant largement de ce qui a été fait depuis plusieurs décennies en France.

### b. Les grandes orientations de la LEMA

La LEMA du 30 décembre 2006 a rénové le cadre global défini par les lois sur l'eau du 16 décembre 1964 et du 3 janvier 1992 qui avaient bâti les fondements de la politique française de l'eau : instances de bassin, redevances, agences de l'eau.

Les nouvelles orientations qu'apporte la LEMA sont :

- se donner les outils en vue d'atteindre l'objectif de « bon état » des eaux fixé par la DCE ;
- améliorer le service public de l'eau et de l'assainissement ;
- moderniser la gestion de la pêche en eau douce.

Enfin, la LEMA tente de prendre en compte l'adaptation au changement climatique dans la gestion des ressources en eau.

### *c. Les principales dispositions de la LEMA*

La LEMA modifie le code de l'environnement, livre II. Elle comprend 102 articles et réforme plusieurs codes (environnement, collectivités territoriales, santé publique). Au travers de ces articles, les principales dispositions de la LEMA sont :

- de rénover l'organisation institutionnelle :
  - o réforme des redevances des agences de l'eau ;
  - o légitimation des comités de bassin à approuver les programmes d'intervention des agences et les taux de redevance ;
  - o création de l'ONEMA (remplacé par l'AFB le 1<sup>er</sup> janvier 2017) chargé de mener et soutenir au niveau national des actions destinées à favoriser une gestion globale, durable et équilibrée des ressources en eau, des écosystèmes aquatiques, de la pêche et du patrimoine piscicole.
- de proposer des outils nouveaux pour lutter contre les pollutions diffuses ;
- de permettre la reconquête de la qualité écologique des cours d'eau par :
  - o l'entretien des cours d'eau par des méthodes douces et le rétablissement de la continuité écologique des cours d'eau ;
  - o l'obligation d'un débit minimum imposé au droit des ouvrages hydrauliques ;
  - o des outils juridiques pour protéger les frayères.
- de renforcer la gestion locale et concertée des ressources en eau ;
- de simplifier et renforcer la police de l'eau ;
- de donner des outils nouveaux aux maires pour gérer les services publics de l'eau et de l'assainissement dans la transparence ;
- de réformer l'organisation de la pêche en eau douce ;
- de prendre en compte l'adaptation au changement climatique dans la gestion des ressources en eau.

Les objectifs de qualité fixés par le code de l'environnement correspondent donc :

- au bon état chimique au sens de la DCE ;
- à la non-dégradation de la qualité des eaux ;
- aux exigences particulières, notamment liées à la réduction du traitement pour la production d'eau potable.

#### **1.2.3 Zonage d'assainissement**

L'article L2224-10 du CGCT modifié par la LEMA impose aux communes de définir, après étude préalable, un zonage d'assainissement qui doit délimiter les zones d'AC, les zones d'ANC et le zonage pluvial. Le zonage d'assainissement impose donc le mode d'assainissement pour chaque zone. Après enquête publique, le zonage d'assainissement délimite 4 types de zones :

- les zones d'AC où sont assurés la collecte des eaux usées domestiques et le stockage, l'épuration, le rejet ou la réutilisation des eaux collectées ;
- les zones relevant de l'ANC où sont assurés le contrôle des installations et, à la demande des propriétaires, motivée par des subventions, prendre la maîtrise d'ouvrage des travaux de réhabilitation des installations ;
- les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit en réseau des eaux pluviales et de ruissellement ;

- les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution apportées par ces eaux au milieu aquatique risque de nuire gravement à leur efficacité de traitement.

La procédure du zonage d'assainissement doit faire l'objet :

- d'études préalables (techniques, économiques) ;
- d'un projet de zonage et une notice explicative soumis à enquête publique ;
- d'une approbation du zonage par assemblée délibérante compétente (conseil municipal) qui rend le zonage opposable aux tiers. Le caractère opposable du zonage ne porte que sur le partage des terrains entre les zones d'assainissement.

Le schéma directeur d'assainissement d'une agglomération est étroitement lié à l'élaboration du plan de zonage d'assainissement. Il fixe les orientations fondamentales des aménagements, à moyen et à long terme, en vue d'améliorer la qualité, la fiabilité et la capacité du dispositif d'assainissement de la collectivité. Il est formé de l'ensemble des plans et textes qui décrivent, sur la base des zonages d'assainissement, l'organisation physique des équipements d'assainissement d'une collectivité (réseaux et stations). Les prescriptions résultant du zonage (utilisation des sols, permis de construire ou d'aménager) peuvent être intégrées dans le PLU lorsque ce dernier existe ou qu'il est en cours d'instruction.

#### **1.2.4 Réglementation française de l'assainissement collectif**

En 2016<sup>3</sup>, la France compte dans sa base de données 21 066 agglomérations d'assainissement comprenant 21 421 STEP qui représentaient une charge globale de 79 millions d'équivalents habitants (EH) pour une capacité épuratoire de l'ensemble des STEP de 104 millions d'EH. Les agglomérations de 2 000 EH et plus étaient au nombre de 3 697 pour 3 881 stations de traitement des eaux usées, en effet certaines agglomérations sont composites et comportent plusieurs stations. Elles représentent une charge polluante de 74 millions d'EH.

La politique d'assainissement de la France, fondée sur la mise en conformité des réseaux de collecte et des STEP, contribue aux objectifs de qualité des milieux aquatiques et des usages sensibles. Le plan d'action pour la mise aux normes de l'assainissement des eaux usées des collectivités locales mis en place en septembre 2007, tourné sur l'équipement des agglomérations d'assainissement, fixait l'échéance de fin 2011 pour achever la mise en conformité des STEP identifiées fin 2006 comme non-conformes à la directive 91/271/CEE relative au traitement des eaux résiduaires urbaines (ERU).

Pour achever la mise en conformité des STEP et atteindre les objectifs de bon état des eaux fixés dans les SDAGE, un nouveau plan d'action a été établi pour la période 2012-2018.

Les principaux objectifs de ce nouveau plan sont :

- achever la mise en œuvre de la directive ERU et fiabiliser le fonctionnement des systèmes d'assainissement (stations et réseaux) ;
- mettre en conformité les collectivités au titre des nouvelles obligations communautaires – DCE, directive eaux de baignade, directive eaux conchylicoles, directive cadre stratégie pour le milieu marin - avec une attention particulière sur l'amélioration du traitement des eaux usées des petites collectivités (< 2 000 EH) et sur la collecte par temps de pluie ;
- contribuer à sécuriser et pérenniser les filières de gestion des boues ;
- améliorer les connaissances sur les technologies et l'efficacité de l'assainissement.

---

<sup>3</sup>Ministère de la transition écologique et solidaire : <http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/>

Afin de permettre les comparaisons d'une année sur l'autre et entre services similaires, des indicateurs de performance ont été définis (observatoire national des services d'eau et d'assainissement).

Il s'agit d'indicateurs permettant de suivre les différentes composantes du service et qui, pris dans leur ensemble, offrent une vision globale de ses performances (outils de pilotage facilitant l'inscription des services dans une démarche de progrès).

Les indicateurs ont fait l'objet de définitions standardisées, élaborées par un groupe de travail associant des experts représentatifs des acteurs de la gestion des services d'eau : représentants des administrations publiques, des collectivités territoriales, des opérateurs publics et privés.

Ces indicateurs doivent maintenant être renseignés chaque année par l'ensemble des services au sein du rapport annuel sur le prix et la qualité des services, prévu à l'article L2224-5 du CGCT. Ils constituent la base des informations collectées au sein de l'observatoire.

Les indicateurs sont de 2 types : des indicateurs descriptifs, qui permettent de caractériser le service, et des indicateurs de performance proprement dit, qui permettent d'évaluer sa qualité et sa performance.

En juin 2016, la France a rapporté à la Commission européenne, conformément à l'article 17 de la directive du 21 mai 1991 relative au traitement des ERU, une liste d'agglomérations de 2 000 EH et plus (annexe 4) dont les systèmes d'assainissement sont non-conformes ou à saturation ou encore, tenus de respecter l'échéance 2017 car situés en zones sensibles à l'eutrophisation (annexe II.A de la directive 91/271/CEE). La délimitation de ces zones sensibles est révisée tous les 4 ans. Pour le bassin Artois-Picardie, l'arrêté du 12 janvier 2006 fait état de ce zonage.

Cette liste des agglomérations prioritaires a été établie par les services déconcentrés (niveau départemental et régional), sur la base du bilan de fonctionnement annuel des STEP en 2014. Cette liste est révisée et rapportée à la Commission européenne tous les 2 ans. Elle permet ainsi de suivre dans le temps l'évolution de la conformité des agglomérations.

Le tableau 3 en énumère certains pour l'année 2013 :

**Tableau 3 Indicateurs annuels des services d'AC en 2013**

Code	Libellé	Données	
		France	Bassin Artois-Picardie
P 203.3	Conformité de la collecte des effluents aux prescriptions nationales issues de la directive ERU	95,3%	76%
P 204.3	Conformité des équipements d'épuration aux prescriptions nationales issues de la directive ERU	95,2%	96%
P 205.3	Conformité de la performance des ouvrages d'épuration du service aux prescriptions nationales issues de la directive ERU	92,9%	87%
P 253.2	Taux moyen de renouvellement des réseaux de collecte des eaux usées	0,48%	0,35%

(Source : ONEMA, 2016) (ERU : eaux résiduaires urbaines)

Les 2 dernières procédures contentieuses pour manquement à la directive du 21 mai 1991 relative au traitement des ERU (échéance 2000 et échéance 2005) ont été classées par la Commission européenne respectivement le 22 juillet 2016 et le 13 juillet 2017. Par lettre du 4 octobre 2017, la Commission européenne a de nouveau mis en demeure la France de se conformer aux dispositions des articles 4, 5, 10 et 15 de cette directive.

La Commission européenne estime que, sur la base des données rapportées par la France en 2016, 373 agglomérations d'assainissement ne respectent pas ces dispositions. Cela concerne des manquements en termes de traitement et de collecte des eaux usées par temps secs, dans des agglomérations de 2 000 EH et plus.

Sur le territoire de la Lys, aucune STEP n'est classée dans la directive ERU et aucune ne fait partie d'un contentieux avec la Commission européenne.

### **1.2.5 Réglementation française de l'assainissement non collectif (ANC)**

L'ANC est une compétence de la commune depuis la loi sur l'eau de 1992. L'ANC désigne tout système d'assainissement effectuant la collecte, le traitement et le rejet des eaux usées domestiques des logements non raccordés à un réseau public d'assainissement. Avec le dispositif réglementaire actuel (arrêté du 27 avril 2012), les pouvoirs publics souhaitent appliquer des mesures concertées avec l'ensemble des acteurs de l'ANC (propriétaires d'installations, communes, départements, associations, agences de l'eau, offices de l'eau, fabricants de dispositifs, installateurs, maîtres d'œuvre, bureaux d'études et notaires...), pour atteindre, de façon efficace, les objectifs fixés par la LEMA en terme de calendrier et de qualité des installations au regard des risques sanitaires et environnementaux.

L'ANC n'est plus considéré comme une solution d'attente avant un futur raccordement au réseau public de collecte des eaux usées (AC). En effet, les performances des différentes techniques d'assainissement non collectif ont été nettement améliorées et permettent désormais un traitement efficace des eaux usées, évitant tout risque pour l'environnement et la santé des personnes. L'ANC est donc reconnu aujourd'hui comme la meilleure des alternatives lorsque la faible densité de l'urbanisation ou d'autres causes spécifiques rendent très coûteuse la réalisation d'un réseau public de collecte des eaux usées. Pour ces raisons, l'ANC occupe une place importante dans les politiques communales et territoriales de protection de la salubrité publique et de l'environnement. En 2013, l'ANC concernait 32 100 communes en France (SISPEA (ONEMA), 2016).

En effet, les nombreuses questions soulevées par les particuliers et par les professionnels de l'assainissement témoignent de l'intérêt collectif sur cette problématique et de la nécessité d'y apporter des réponses, en matière d'information et d'accompagnement technique et financier. Certaines installations d'ANC défectueuses ou mal entretenues peuvent toutefois être à l'origine de problèmes sanitaires et environnementaux. La priorité sera accordée à une communication large sur les nouvelles dispositions réglementaires et à une action ciblée auprès des services publics pour l'assainissement non collectif (SPANC) qui sont à l'interface entre les différents acteurs (particuliers, entreprises, fabricants, élus, agences de l'eau...).

### **1.2.6 Structure des services du SPANC**

Pour pallier aux problèmes engendrés par les installations d'ANC, la loi sur l'eau de 1992 a confié aux communes la mission de contrôle de ces installations et la création, à ce titre, d'un SPANC. Le SPANC est un service public local qui incombe aux communes dans la gestion de l'ANC. Mais la compétence peut être transférée à un groupement de communes (syndicat, communauté de communes...) existant ou créée spécifiquement pour cette mission.

La collectivité compétente a la liberté de choix pour l'organisation du SPANC (tableau 4) :

- Soit par gestion directe par régie communale ou intercommunale (syndicat intercommunal ou mixte, d'une communauté de communes, d'agglomération, etc.) – possibilité de passer un marché de prestation de services, avec une entreprise choisie, en respectant le code des marchés publics, pour tout ou partie du service, mode de gestion privilégiée pour l'ANC ;
- Soit par gestion déléguée par contrat.

**Tableau 4 Répartition des SPANC et des populations couvertes, en fonction de leur mode de gestion, en 2013**

	Gestion déléguée	Gestion directe	Total
Services	344	3 599	3 943
En %	8,7%	91,3%	100%
Population couverte en %	9%	91%	100%

(Source : Etat des lieux du SAGE, 2017)

La préservation des ressources en eau nécessite de limiter l'impact des rejets d'habitations au milieu naturel. Pour rappel, toute habitation relève, par défaut, de l'ANC tant qu'un collecteur d'eaux usées n'a pas été établi et mis en service sur la voie publique dont elle est riveraine.

Dans ce cas, à titre exceptionnel, le non raccordement à l'AC et donc l'éligibilité à l'ANC, peuvent être reconnus, de façon transitoire ou définitive, par le service chargé de l'AC, et constitue la solution technique et économique la mieux adaptée.

L'épuration est réalisée à la parcelle, selon des techniques qui dépendent principalement de la nature du sol et de la surface disponible.

Les étapes pour la création d'un SPANC, après le zonage d'assainissement réalisé, sont donc les suivantes :

- choix du niveau territorial du service (communal ou intercommunal) ;
- choix de créer un service spécifique (ANC) ou commun avec l'AC ;
- choix du mode de gestion (régie avec ou sans marché de services, délégation de service) ;
- choix de l'étendue des compétences du service : contrôles (obligatoires), entretien (facultatif), réhabilitation (non prévu par la loi) ;
- choix du mode de financement du service ;
- choix du mode de tarification de la redevance ;
- choix du mode de recouvrement de la redevance ;
- adoption du règlement du service.

Le SPANC est donc un service public local chargé :

- de conseiller et d'accompagner les particuliers dans la mise en place de leur installation d'ANC (entretien et réhabilitation des systèmes d'ANC) ;
- de contrôler les installations d'ANC.

L'ensemble du territoire est couvert par des SPANC, sous la gestion des établissements publics de coopération intercommunale (EPCI).

Si la répartition en nombre de services d'ANC est légèrement en faveur de l'échelon communal (52%-48%) par rapport aux autres types de collectivités (EPCI), 90% des usagers relèvent pour cette compétence d'un EPCI (tableau 5).

**Tableau 5 Répartition des services et des populations couvertes, en ANC, entre communes et EPCI, en 2013**

	Communes	EPCI sans fiscalité propre	EPCI à fiscalité propre	Total
Services	2 141	575	1 375	4 091
En %	52%	14%	34%	100%
Population couverte en %	10%	22%	68%	100%
Taille moyenne en population	560	4 590	5 930	2 930
desservi d'un service d'ANC	5 540			
Taille moyenne en nombre de communes d'un service d'ANC	16,2 communes			8,2 communes

(Source : SISPEA ONEMA – DDTM, 2016) (ANC : assainissement non collectif ; EPCI : établissements publics de coopération intercommunale)

Différents indicateurs sont disponibles via les services de l'observatoire national des services d'eau et d'assainissement, tel que le taux de conformité des dispositifs des installations d'ANC (annexe 5) qui évalue le pourcentage d'installations d'ANC conformes, après contrôle, à la réglementation sur l'ensemble des installations contrôlées depuis la création du service.

La conformité définie dans l'arrêté du 2 décembre 2013 est celle retenue pour cet indicateur : elle diffère de celle définie dans l'arrêté du 27 avril 2012, puisqu'elle englobe les installations conformes et celles ne présentant pas de danger pour la santé des personnes ou de « risque avéré » de pollution de l'environnement

Pour l'année 2010, ce taux de conformité sur la région Nord/Pas-de-Calais était de 21,1% et de 19,4% pour le département du Pas-de-Calais<sup>4</sup>.

La moyenne nationale du taux de conformité est évaluée à 53,7%, en 2013, pour les services qui ont renseigné la valeur de cet indicateur. Les services exploités pour cet indicateur « desservent » 4,3 millions d'habitants, soit environ 35% de la population concernée par l'ANC en France (ONEMA., 2016) (tableau 6).

**Tableau 6 Taux moyen de conformité des installations d'ANC contrôlés en fonction de la taille des services, en 2013**

Population (nombre d'habitants desservis)	Taux moyen de conformité des installations d'ANC contrôlés	Population desservie	Nombre de services
Moins de 1 000	56,5%	112 734	341
1 000 à 2 500	54,5%	245 859	148
2 500 à 5 000	49,6%	560 804	159
Plus de 5 000	56,4%	3 372 721	235
Rappel moyenne nationale	53,7%		

(Source : ONEMA, 2016) (ANC : assainissement non collectif)

### 1.3 Réglementation Belge

La Belgique est un État fédéral découpé en plusieurs « entités » : les régions, les communautés, les provinces et les communes. Elle est composée de 3 régions, dont la dénomination se rattache au nom donné à leur territoire : la Wallonie, la Flandre et la région Bruxelles-Capitale (RBC), où chacune se charge sur leur territoire de l'économie, de l'environnement, de l'agriculture, du transport...

En 1994, les gouvernements de la France, de la Wallonie, de la RBC, de la Flandre ainsi que des Pays-Bas ont signé l'accord de Charleville-Mézières concernant la protection de l'Escaut qui instaure une coopération entre pays et régions riverains du bassin versant et créaient la commission internationale pour la protection de l'Escaut (CIPE). L'adoption de la DCE a imposé l'adaptation de cet accord ainsi qu'un réexamen du rôle de la CIPE. De ce fait, un nouvel accord sur l'Escaut a été signé à Gand le 3

<sup>4</sup> Eau France : <http://www.services.eaufrance.fr/indicateurs/P301.3>

décembre 2002. Depuis lors, la CIPE s'appelle la commission internationale de l'Escaut (CIE) (siège à Anvers) et réunit 6 pays et régions (Belgique fédérale, RBC, Flandre, Wallonie, France, Pays-Bas). Le champ d'action de la CIE a été élargi aux eaux de surface, eaux souterraines et eaux côtières de l'ensemble du bassin versant et n'est plus limité au cours d'eau principal. Ses missions ont par ailleurs été étendues à une concertation sur la prévention des inondations et des sécheresses. Par cet accord, les parties prenantes s'assignent pour objectif de réaliser une gestion de l'eau durable et intégrée pour le district hydrographique de l'Escaut, dont la délimitation définitive est reprise dans l'accord, compte tenu en particulier de la multifonctionnalité de ses eaux.

Selon cet accord, les parties prenantes s'engagent à coopérer plus particulièrement afin de :

- coordonner la mise en œuvre des exigences définies par la DCE pour réaliser ses objectifs environnementaux concernant en particulier : l'analyse des caractéristiques du district hydrographique, l'étude des incidences de l'activité humaine sur l'état des eaux de surface et des eaux souterraines du district hydrographique, l'analyse économique de l'utilisation de l'eau, les programmes de surveillance et des programmes de mesures ;
- produire un seul plan de gestion pour l'ensemble du district hydrographique conformément à la DCE ;
- se concerter puis coordonner les mesures pour une prévention et une protection contre les inondations ;
- coordonner les mesures de prévention et de lutte contre les pollutions accidentelles des eaux et assurer la transmission des informations nécessaires.

### 1.3.1 Région Wallonie

#### a. Gestion intégrée de l'eau

La Wallonie est divisée en 4 bassins hydrographiques : l'Escaut, la Meuse, le Rhin et la Seine (tableau 7). Ceux-ci se subdivisent par ailleurs en 15 sous-bassins. Le gouvernement wallon est chargé de l'établissement d'un plan général de gestion par bassin hydrographique et d'un plan d'assainissement par sous-bassin. Ces plans d'assainissement sont lesdits plans d'assainissement par sous-bassin hydrographique (PASH).

Tableau 7 Superficies des bassins hydrographiques en Wallonie

Bassin hydrographique	Superficie (km <sup>2</sup> )
Escaut	3 775,68
Rhin	767,4
Meuse	12 276,31
Seine	80,10

(Source : PGDH Rhin, Meuse/Seine, Escaut., 2016-2021)

La Wallonie a fait le choix d'intégrer la transposition de la DCE dans le cadre plus général de l'eau. Une première transposition, incomplète, a été réalisée par le décret du 27 mai 2004 et par l'arrêté du gouvernement wallon du 3 mars 2005 relatif au livre II du code de l'environnement contenant le code de l'eau. Avec le décret du 13 octobre 2011 modifiant le livre II du code de l'environnement contenant le code de l'eau et l'arrêté du gouvernement wallon du 13 octobre 2011, a été adoptée la transposition complète de la DCE. Ainsi, les gouvernements étaient habilités à arrêter toutes les mesures nécessaires à sa mise en œuvre.

L'assainissement des eaux usées est financé et coordonné par la société publique de gestion de l'eau (SPGE) qui délègue à sept organismes d'assainissement agréés (OAA) la mise en œuvre et l'exploitation des infrastructures. Tous les OAA sont des organismes intercommunaux. La SPGE dispose de relations contractuelles, que ce soit avec les OAA, avec les communes pour ce qui concerne

la collecte des eaux usées prioritaires ou avec le gouvernement wallon qui fixe les objectifs de la SPGE au sein d'un contrat de gestion qui est revu tous les 5 ans.

Au niveau de la collecte des eaux usées, les investissements sont assurés par la SPGE mais l'entretien des réseaux d'assainissement ainsi que le raccordement sont de la responsabilité des communes. Tout comme le secteur de la production-distribution de l'eau potable, l'assainissement est totalement en gestion publique. La planification générale de l'assainissement des eaux usées est traduite dans les PASH. Elle repose sur les programmes d'investissement de la SPGE approuvés par le gouvernement wallon.

L'assainissement comprend à la fois la collecte et l'épuration des eaux usées. À cet égard, le PASH distingue 3 régimes d'assainissement :

- **un régime collectif** : caractérise les zones où il y a (ou aura) des collecteurs débouchant vers une station d'épuration publique existante ou en projet ;
- **un régime autonome** : caractérise les zones dans lesquelles les habitants doivent assurer eux-mêmes, individuellement ou en petites collectivités, l'épuration des eaux usées ;
- **un régime transitoire** : caractérise les zones dont une analyse plus spécifique est nécessaire afin de les réorienter prochainement vers un des 2 régimes précédents.

Le règlement général d'assainissement (RGA) détermine les obligations liées aux différentes zones d'assainissement et est repris aux articles R274 à R291 du code de l'eau<sup>5</sup>.

En 2011, le régime collectif représentait 87% du territoire, le régime autonome en représentait 12% et le régime transitoire seulement 1% (tableau 8).

**Tableau 8 Répartition de la population, par régime d'assainissement dans les districts wallons au 31/12/2011**

	Assainissement collectif	Assainissement autonome	Assainissement transitoire
<b>Wallonie</b>	<b>87%</b>	<b>12%</b>	<b>1%</b>
<b>Meuse</b>	62,4%	69,5%	71,2%
<b>Escaut</b>	36,7%	25,9%	27,9%
<b>Rhin</b>	0,9%	4,1%	0,9%
<b>Seine</b>	0,0%	0,5%	0,0%

(Source : SPGE, 2011)

### *b. Régime d'assainissement collectif*

Le régime d'assainissement collectif comporte les obligations suivantes :

- Toutes les habitations doivent être raccordées à l'égout si la voirie en est déjà équipée ou devront être raccordées lors des travaux de réseau si ce n'est pas le cas ;
- Les nouvelles habitations doivent de plus être équipées d'un système de séparation des eaux claires et des eaux usées ;
- Si une nouvelle habitation est située dans une voirie non équipée d'égout ou dont l'égout n'aboutit pas encore à une station d'épuration collective, elle doit être équipée d'une fosse septique d'une capacité minimale de 3 000 litres ;
- Il existe cependant 2 cas où une dérogation à l'obligation de raccordement peut être accordée, où la demande d'un permis d'environnement<sup>6</sup> est alors nécessaire :

<sup>5</sup> Code de l'eau – Wallonie : <http://environnement.wallonie.be>

<sup>6</sup> Le permis d'environnement est un document indispensable pour pouvoir exploiter certaines activités et/ou installations en Wallonie. Ce document unique regroupe des autorisations qui étaient sollicitées séparément auparavant : permis d'exploiter, autorisation de déversement des eaux usées, autorisation de prise d'eau, permis

- Si le raccordement à l'égout engendre un coût excessif en raison des difficultés techniques rencontrées. Dans ce cas, un système d'épuration autonome peut être installé à condition de respecter les conditions sectorielles et relatives ;
- Lorsqu'une habitation dispose d'un système d'épuration autonome préexistant à l'obligation de raccordement et que ce système satisfait toujours les conditions d'exploitation en vigueur.

Afin de répondre aux prescrits de la directive ERU (collecter et épurer les eaux de toutes les agglomérations de 2 000 EH et plus), la Wallonie a investi massivement ces dernières années dans l'assainissement des eaux usées. Cela s'est traduit par un taux d'équipement en stations d'épuration de 91,2% fin 2015 pour l'ensemble du territoire wallon. Pour rappel, ce taux est le ratio des capacités nominales cumulées des stations d'épuration existantes par rapport à la somme des capacités nominales de toutes les stations d'épuration prévues à terme en Wallonie. Ce taux d'équipement est de 98% pour les seules agglomérations de plus de 2 000 EH. Les efforts en matière de développement des infrastructures touchent donc à leur fin.

Le patrimoine technique nécessaire à l'atteinte de ces résultats est important. Ainsi, fin 2015, la Wallonie comptait 413 stations d'épuration collectives et 18 260 kilomètres d'égouts et de collecteurs.

Le taux de collecte des eaux usées répond à l'objectif européen pour les agglomérations de 10 000 EH et plus. Cet objectif est quasiment atteint pour celles comprises entre 2 000 et 10 000 EH (tableau 9).

**Tableau 9 Taux de conformité des agglomérations en Wallonie à la directive 91/271/CEE en 2014**

	<b>Agglomérations ≥ 10 000 EH</b>	<b>Agglomérations entre 2 000 et 10 000 EH</b>
<b>Taux de conformité pour la collecte</b>	98,6%	97,4%
<b>Taux de conformité pour l'épuration</b>	100%	88,9%

(Source : SPGE, 2011) (EH : équivalent habitant)

### *c. Régime d'assainissement autonome*

Toute nouvelle habitation ou toute habitation dont l'extension entraîne une augmentation de la charge polluante rejetée doit être équipée d'un système d'épuration individuelle (SEI) :

- Ces systèmes sont soit des « unités » d'épuration individuelle si la charge à traiter est inférieure à 20 EH, soit une « installation » d'épuration individuelle si le nombre d'EH est compris entre 20 et 100. Dans ces 2 cas, la mise en place de ces systèmes doit faire l'objet d'une déclaration à la commune. Cette déclaration est obligatoire même si l'imposition de la mise en place d'un SEI provient d'un permis d'urbanisme ;
- Ce système est une « station » d'épuration individuelle lorsque le nombre d'EH est supérieur à 100. Dans ce cas, un permis unique est nécessaire (établissement de classe 2)<sup>7</sup>.

**Tableau 10 Situation de l'épuration autonome en Wallonie (au 31/12/2011)**

	<b>EH en assainissement autonome</b>	<b>Nombre d'ouvrages</b>	<b>Capacité nominale théorique (EH)</b>	<b>EH réellement traités</b>	<b>% EH réellement traités</b>
<b>Wallonie</b>	<b>375 649</b>	<b>5 162</b>	<b>38 339</b>	<b>21 699</b>	<b>5,8%</b>
<b>Meuse</b>	261 213	3 867	29 059	16 619	6,4%
<b>Escaut</b>	97 219	1 218	8 532	4 583	4,7%
<b>Rhin</b>	15 454	52	579	432	2,8%
<b>Seine</b>	1 763	25	169	65	3,7%

(Source : SPGE, 2011) (EH : équivalent habitant)

requis en matière de déchets, ...

<sup>7</sup>La distinction de vocabulaire entre « unité », « installation » et « station » n'a pas cours en France où on parlera de préférence d'installation d'ANC.

D'après le tableau 10, le taux d'équipement en SEI des habitations situées en zone d'assainissement autonome est très faible. En ce qui concerne les habitations existantes, elles ont l'obligation de s'équiper d'un SEI uniquement si elles répondent à 2 conditions<sup>8</sup> :

- Elle se trouve dans une « zone prioritaire » : zones de protection de captage, zones de baignade, zones Natura 2000 (espèces aquatiques menacées), cours d'eau dont la qualité n'est pas satisfaisante et où l'assainissement autonome a un impact significatif ;
- L'étude de zone a déterminé qu'il était opportun d'installer un SEI dans cette habitation.

Si une des 2 conditions ci-dessus n'est pas remplie, l'usager est dispensé de la mise en place d'un SEI.

Etant donné la charge financière que représentent ces investissements pour les particuliers, le service public de Wallonie (SPW) a mis en place un système de primes pour cet assainissement spécifique. Lorsqu'un système d'épuration agréé et conforme est mis en place, les usagers peuvent demander d'être exonérés du paiement du coût-vérité de l'assainissement.

Cependant, l'installation d'un SEI ne suffit pas pour garantir l'épuration efficace des eaux usées. Il faut également que ce système soit installé correctement et qu'il soit régulièrement entretenu. Les conditions relatives à l'implantation, à l'exploitation, à l'entretien des unités et des systèmes d'épuration individuelle sont indiquées dans l'arrêté du gouvernement wallon du 25 septembre 2008.

Le décret du 23 juin 2016 et l'arrêté du 1<sup>er</sup> décembre 2016 du gouvernement wallon ont apporté d'importantes modifications au code de l'eau pour concrétiser la gestion publique de l'assainissement autonome qu'elle confie à la SPGE avec le concours des organismes d'assainissement agréés. La mise en œuvre effective de cette réforme était fixée au 1<sup>er</sup> janvier 2018.

Cette réforme a pour but :

- de garantir la pérennité et le bon fonctionnement des SEI qui font souvent défaut actuellement (contrôle de l'unité ou de l'installation, entretien, suivi des vidanges des boues) ;
- de mutualiser les coûts ;
- d'assurer une équivalence des résultats entre l'assainissement autonome et l'assainissement collectif.

#### *d. Plan de gestion des districts hydrographiques (PGDH) 2016-2021*

Les PGDH 2016-2021 se fondent sur deux directives européennes : la DCE et la directive inondation (DI). Les deuxièmes PGDH des parties wallonnes de la Meuse, de l'Escaut, du Rhin et de la Seine ont été adoptés par le gouvernement wallon le 28 avril 2016.

Les PGDH sont structurés comme suit :

- une partie commune à tous les districts, le document général ;
- une partie spécifique, qui contient les particularités propres à chaque district, scindée en 3 documents :
  - o un document pour les parties wallonnes des districts hydrographiques de la Meuse et de la Seine ;
  - o un document pour les parties wallonnes du district hydrographique de l'Escaut ;
  - o un document pour les parties wallonnes du district hydrographique du Rhin ;
- le programme de mesures qui reprend l'ensemble des fiches mesures détaillées élaborées pour atteindre les objectifs visés, c'est-à-dire les actions à mener.

---

<sup>8</sup> Société publique de gestion de l'eau : [www.spge.be](http://www.spge.be)

L'ensemble de la Wallonie étant désignée comme zone sensible au sein de la directive ERU, sa surveillance est assurée par l'ensemble du réseau de suivi de la qualité des eaux. On parlera de façon plus détaillée de la Meuse et de l'Escaut dans la section 1.3.2 sur la Flandre.

### 1.3.2 Région Flandre

#### a. Gestion intégrée de l'eau

En Flandre, la DCE a été transposée dans le décret du 18 juillet 2003 relatif à la politique intégrée de l'eau, modifié par le décret du 16 juillet 2010 et par le décret du 19 juillet 2013.

La Flandre fait partie des DHI de l'Escaut et de la Meuse, répartis en 4 bassins : l'Yser, l'Escaut, la Meuse et Polders brugeois. Les parties flamandes des DHI comportent 11 sous-bassins. Le gouvernement de la Flandre est chargé d'établir des plans de gestion pour les bassins hydrographiques, des bassins et des sous-bassins.

**Tableau 11 Superficies des bassins hydrographiques en Flandre**

District hydrographique	Bassin hydrographique	Superficie (km <sup>2</sup> )
Escaut	Escaut, Yser, Polders brugeois	12 026
Meuse	Meuse	1 601

(Source : PGDH de l'Escaut et de la Meuse, Flandre., 2016-2021)

La coordination multilatérale pour l'exécution de la DCE dans le DHI de l'Escaut est régie par le traité de l'Escaut, conclu entre les gouvernements de la France, de la Belgique (gouvernement fédéral), de la Wallonie, de la Flandre, de la RBC et des Pays-Bas. Cette coordination internationale emploie la structure de concertation de la CIE.

La coordination multilatérale dans le DHI de la Meuse est régie par le traité de la Meuse, conclu entre les gouvernements de la France, de la Belgique (gouvernement fédéral), de la Wallonie, de la Flandre, de la RBC, des Pays-Bas, de l'Allemagne et du Luxembourg. Cette coordination internationale emploie la structure de concertation de la commission internationale de la Meuse (CIM).

L'autorité compétente en Flandre pour l'exécution de la DCE et de la DI est la commission de coordination de la politique intégrée de l'eau (fondée en 2004). Cette commission prépare les projets de plans de gestion des districts hydrographiques de l'Escaut et de la Meuse, organise l'enquête publique, établit les projets de plan définitifs sur la base des remarques et des avis obtenus et les présente au gouvernement flamand, qui arrête les PGDH.

Le bon état de l'eau se traduit en termes de NQE et d'objectifs de quantité environnementale pour les eaux souterraines et les eaux de surface. Ceux-ci sont fixés dans le VLAREM (*vlaams reglement betreffende de milieuvergunning*).

#### b. Régimes d'assainissement et règles

Fin 2005, le taux de raccordement, qui donne le pourcentage d'habitants qui ont la possibilité de déverser leurs eaux usées dans un égout, s'élevait à 87% dans les districts hydrographiques de l'Escaut et de la Meuse.

Le taux d'épuration collective, pourcentage d'habitants dont les eaux usées, après transport via le réseau de collecte, sont effectivement épurées dans une STEP, s'élevait fin 2005 à 63% pour l'Escaut et à 84% pour la Meuse (tableau 12).

**Tableau 12 Nombre de STEP sur le territoire flamand pour l'Escaut et la Meuse**

	Nombre de STEP	Catégorie des STEP		
		>10 000 EH	2 000 << 10 000 EH	>2 000 EH
<b>Escaut</b>	181	94	54	33
<b>Meuse</b>	27	13	10	4

(Source : PGE 2016-2021, 2005) (STEP : station d'épuration ; EH : équivalent habitant)

Depuis juillet 2011, il est obligatoire partout en Flandre de faire contrôler l'installation d'assainissement autonome par une instance de contrôle indépendante pour toute construction neuve ou transformation. Certaines communes de la Wallonie ont également imposé ce contrôle des installations d'assainissement autonomes. En Flandre, le contrôle est obligatoire depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2011 dans les 4 cas de figure suivants :

- en cas de construction neuve ;
- en cas de rénovation importante ;
- lors de la réalisation d'un réseau d'assainissement différencié sur le domaine public, liée à l'obligation de séparer les eaux usées des eaux pluviales sur le domaine privé ;
- à la demande du gestionnaire du réseau pour des motifs divers. Dans ce cas, il apparaît en effet que certaines habitations ont été raccordées au réseau existant de manière non-conforme.

### *c. Plan de gestion des districts hydrographiques (PGDH) 2016-2021*

Les PGDH pour les districts hydrographiques de l'Escaut et de la Meuse ont été adoptés par le gouvernement de la Flandre le 8 octobre 2010.

Les zones sensibles du point de vue des nutriments comprennent les zones sensibles désignées pour le traitement des ERU et les zones vulnérables désignées en exécution de la directive sur les nitrates (91/676/CE).

Conformément à l'article 2.3.6.2 du titre II du VLAREM, toutes les eaux de surface de la Flandre ont été désignées en tant que zone sensible, telle que visée à l'article 5, alinéa 1 de la directive sur les ERU. En exécution de la directive sur les nitrates, les zones vulnérables « eaux » ont été désignées à l'aide du décret du 22 décembre 2006 concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles. L'article 6 de ce décret précise que l'ensemble du territoire de la Flandre est classé comme zone vulnérable « eaux ».

## **1.3.3 Région Bruxelles-Capitale**

### *a. Gestion intégrée de l'eau*

Du fait de l'exiguïté du territoire de la RBC, la qualité des eaux régionales est partiellement tributaire des politiques menées par les régions voisines. Le fait de s'insérer dans une politique de gestion de l'eau menée à l'échelle du bassin hydrographique, comme le préconise la DCE, constitue une nécessité absolue. La RBC est rattachée au bassin hydrographique de l'Escaut et a une superficie de 161,4 km<sup>2</sup>, ce qui représente une part mineure au regard de l'ensemble du district hydrographique de l'Escaut (36 416 km<sup>2</sup>).

Le plan de gestion du district qui concerne la RBC sera donc essentiellement élaboré dans le cadre des travaux de la CIE. Au sein de cette commission, l'institut bruxellois pour la gestion de l'environnement (IBGE) a été désigné comme coordinateur de la délégation de la RBC regroupant, outre l'IBGE, l'administration régionale de l'équipement et des déplacements, la compagnie intercommunale bruxelloise des eaux, l'intercommunale bruxelloise de distribution des eaux, l'intercommunale bruxelloise d'assainissement ainsi que le port de Bruxelles.

La mise en œuvre de la DCE en région RBC implique un certain nombre de choix concernant notamment la désignation de « l'autorité compétente » qui, au sens de la directive, est l'autorité qui a la responsabilité de la production du plan de gestion et du rapportage européen, la fixation des méthodologies de planification, la politique de récupération des coûts liés à la pollution de l'eau ou encore, la coordination entre les différents acteurs.

La DCE a été transposée dans l'ordonnance du 20 octobre 2006 établissant un cadre pour la politique de l'eau et l'ordonnance du 28 octobre 2010 modifiant l'ordonnance du 20 octobre 2006 établissant un cadre pour la politique de l'eau et modifiant l'ordonnance du 25 mars 1999 relative à la recherche, la constatation, la poursuite et la répression des infractions en matière d'environnement.

### *b. Régimes d'assainissement et règles*

Jusqu'à une date relativement récente, les eaux usées de la RBC étaient rejetées sans épuration dans les eaux de surface, essentiellement dans la Senne. Aujourd'hui, 98% des eaux usées rejetées dans les égouts de la RBC sont collectées et traitées par les 2 stations d'épuration (Sud et Nord).

Les eaux usées générées actuellement par la RBC (et une partie des communes périphériques) et parvenant aux stations représentent de l'ordre de 148 millions de m<sup>3</sup> par an. Les trois quarts sont traitées par la station Nord, le dernier quart par la station Sud.

**Tableau 13 Normes européennes relatives aux taux d'abattement de la pollution par les stations d'épuration des ERU en zone sensible**

	DBO5	DCO	MES	Azote total	Phosphore total
<b>Taux d'abattement minimal</b>	70-90%	75%	90%	70-80%	80%

(Source : directive ERU n°91/271/CEE et arrêté général de la RBC du 23 mars 1994)

(ERU : eaux résiduaires urbaines ; DBO5 : demande biologique en oxygène à 5 jours ; DCO : demande chimique en oxygène ; MES : matières en suspension)

Pour la station Nord, les performances épuratoires étaient bonnes et stables durant la période 2011-2014 selon les normes européennes (tableau 13) :

- en ce qui concerne les MES, la norme relative au taux d'abattement moyen annuel est respectée depuis 2010 (précisons que ces normes sont facultatives au titre de l'arrêté de la RBC du 23 mars 1994) ;
- en ce qui concerne les nutriments, les normes liées au taux d'abattement et aux concentrations sont également respectées depuis 2010 ;
- quant à la charge organique (DBO5 et DCO), le respect des normes est acquis depuis la mise en service de la station en 2007.

Celles de la station Sud étaient en revanche insuffisantes, surtout vis-à-vis des matières en suspension et des nutriments. Afin d'y remédier, un immense chantier de refonte des installations a démarré en 2014, pour une période de 3 ans, la station Sud devrait être dotée d'un procédé de filtration membranaire (en remplacement de la décantation classique actuelle), qui permettra d'en améliorer les rendements épuratoires mais aussi de retenir d'autres polluants que les cinq « classiques » (DBO5, nitrate, phosphate,...).

### *c. Plan de gestion des districts hydrographiques (PGDH) 2016-2021*

Le PGDH de la RBC a été approuvé par le gouvernement de la RBC le 26 janvier 2017. Ce plan porte sur la période 2016-2021 et entend répondre aux exigences européennes en matière de politique de l'eau telles qu'énoncées dans la DCE et la DI, qui sera mis à jour tous les 6 ans.

Sur base d'un état des lieux réactualisé, le nouveau plan de gestion de l'eau poursuit les actions et efforts déjà menés depuis l'adoption du premier plan en juillet 2012 et cible les mesures concrètes d'amélioration de la qualité des cours d'eau de la RBC et de préservation des ressources en eau souterraine afin d'atteindre les objectifs environnementaux fixés au niveau européen. Il intègre aussi les mesures de prévention et de gestion des risques d'inondation.

A la lecture de l'ordonnance cadre eau, 2 types de zones doivent être recensées : d'une part les zones protégées en termes de masses d'eau et d'autre part les zones protégées en termes d'aires géographiques. On retrouve dans ces dernières les zones sensibles visées par la directive ERU. Ces zones sont arrêtées par le gouvernement de la RBC.

L'article 4 de l'arrêté du gouvernement de la RBC du 23 mars 1994 délimite la zone sensible au « bassin de la Senne » (autrement dit tout le territoire régional), soit 162 km<sup>2</sup>. Depuis 2002, l'entièreté du territoire de la Belgique est classée en zone sensible.

## 1.4 Coordination européenne et frontalière

L'eau ne connaît pas de frontières : une mauvaise gestion en amont a inévitablement des répercussions en aval. A travers la DCE, l'Union Européenne fixe les règles d'une coopération efficace entre les États pour mener une politique coordonnée de leurs ressources naturelles.

### 1.4.1 Coordination européenne

L'Union Européenne impose un cadre général pour la gestion et la protection de l'eau dans chaque État membre, notamment avec la DCE. Pour y parvenir, un processus de planification associé à une concertation internationale doit être mis en œuvre. La Commission européenne et notamment la direction générale environnement a la responsabilité de la législation communautaire dans ce domaine. Deux grands domaines sont définis :

- les critères de qualité de l'eau (eaux de surface, eaux de baignade, eaux piscicoles, eaux conchylicoles, eaux destinées à la consommation humaine, normes de qualité environnementales) ;
- la réglementation et les normes concernant les rejets (rejets de substances dangereuses dans les eaux superficielles, pollutions causées par certaines substances dans les eaux souterraines, eaux résiduaires urbaines, nitrates d'origine agricole).

L'UE a également instauré l'agence européenne pour l'environnement (AEE). Elle a pour mission de fournir des informations ciblées, pertinentes et fiables sur l'environnement et la mise en œuvre des politiques. Elle a contribué à la mise en œuvre du système d'information européen sur l'eau : *water information system for Europe* (WISE) avec le concours des États membres.

### 1.4.2 Coordination intra belge

La Commission européenne estime que les régions belges ne se coordonnent pas suffisamment concernant la mise en œuvre de la DCE et de la DI. La Wallonie et la Flandre ont donc décidé de renforcer la concertation et la coordination intra belges des structures de gestion de l'eau en créant des structures de concertation transrégionale à différentes échelles :

- Au niveau régional : la « plateforme de concertation sur l'eau » ;
- Au niveau local :
  - o à l'échelle des sous-bassin : les structures de concertation transrégionale (en flamand *Grensoverschrijdend Wateroverleg*) réunissent des représentants du SPW, des provinces et des contrats de rivière ainsi que d'autres experts sur la gestion de l'eau ;

- à l'échelle de plus petites zones : les projets de gestion intégrée de l'eau (*intégraalwaterproject*) qui dépendront des structures de concertation transrégionales ;
- Au niveau international, la CIE (*Internationale Scheldecmissie*) coordonne le travail des États.

Ce territoire transfrontalier est aussi une zone de forte coopération transfrontalière entre les acteurs locaux. Des structures de coopération transfrontalière considèrent l'eau comme un fil conducteur pour la coopération transfrontalière et le développement territorial. Elle développe aujourd'hui le projet de l'Espace bleu qui met l'eau au centre de ses projets de développement territorial.

#### 1.4.3 Coordination franco-belge

La CIE et la CIM coordonnent les actions déployées par la France, la Belgique et les Pays-Bas pour la gestion de l'eau sur les districts transfrontaliers. Le territoire du bassin Artois-Picardie est situé à l'amont de deux districts hydrographiques internationaux. En effet, l'Escaut prend sa source au nord de Saint Quentin (02), traverse la Belgique pour se jeter en mer du Nord aux Pays-Bas, la Sambre étant un affluent de la Meuse (figure 4). Ces deux commissions assurent essentiellement, sur la base du volontarisme, des échanges d'information sur leurs situations et pratiques respectives au regard de la qualité de l'eau.

Les différents partenaires doivent coordonner la mise en œuvre de la DCE sur les bassins internationaux (accords de Gand, 2002). L'État fédéral belge, compétent pour les eaux littorales, devient également membre de la CIE. L'Allemagne et le Luxembourg rejoignent la commission de la Meuse. Depuis 2004, les organisations non gouvernementales qui le souhaitent peuvent, après agrément, participer aux travaux de ces commissions. Depuis la signature des accords de Gand (2002), les missions principales des commissions sont :

- la coordination de la mise en œuvre de la DCE ;
- la prévention et la lutte contre les pollutions accidentelles ;
- la concertation sur la lutte contre les sécheresses et les inondations.

Il s'agit en particulier de coordonner le plan de gestion et les programmes de mesures établis par chacun des États membres concernés dans le cadre de la DCE. Ce plan se compose du plan de gestion de chaque État ainsi que d'une partie faîtière (la synthèse de la coordination internationale des plans de gestion de chaque État), concernant notamment les objectifs et les dérogations (pour les délais et objectifs) et rédigée par les délégations des commissions de l'Escaut et de la Meuse.

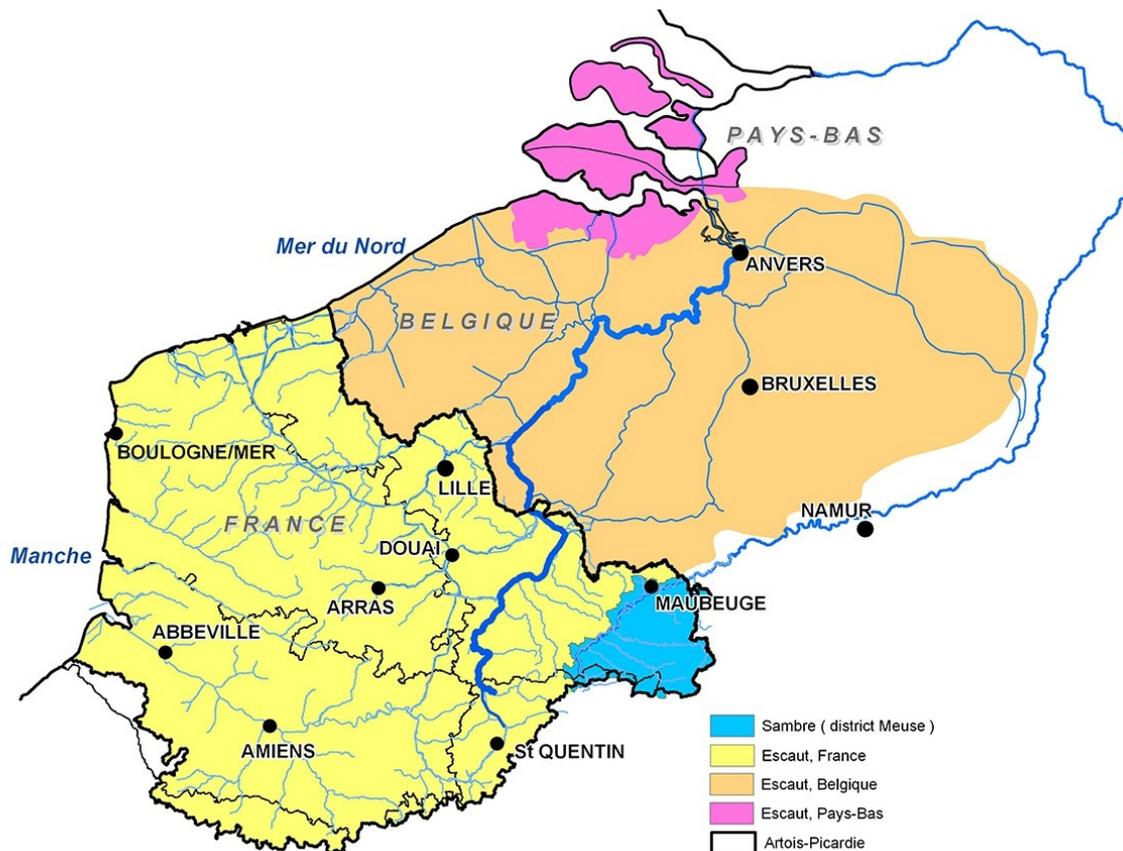


Figure 4 Districts hydrographiques internationaux de l'Escaut et de la Meuse

Les différents États membres de ces commissions se sont donnés comme objectif de réaliser, par district, un plan de gestion unique constitué des plans de gestion propre à chaque État (PGDH, SDAGE), et d'une partie dite faîtière, constituant la synthèse de la coordination internationale des plans de gestion de chaque État. Cette coordination concerne notamment les objectifs et les dérogations (report de délais, objectifs moins stricts). La rédaction de ces parties faîtières est réalisée à partir des travaux des délégations qui participent aux différents groupes de travail des commissions (Escaut et Meuse).

L'élaboration des parties faîtières des plans de gestion des districts s'appuie sur les questions et enjeux importants d'intérêt commun à l'échelle des districts.

Pour le district international de l'Escaut, deux objectifs-clefs :

- coordonner la gestion de l'eau au niveau des bassins versants internationaux ;
- préserver et améliorer la qualité biologique et chimique des milieux aquatiques y compris les mers et les zones côtières.

Dans ce cadre, la coopération transfrontalière devra être renforcée afin de faciliter et standardiser les échanges sur les données, les méthodes, les mesures et les expériences de chacun. Ces actions devront contribuer à l'établissement et à la mise en œuvre d'une politique internationale durable de l'eau dans le district de l'Escaut (SDAGE., 2016-2021).

## 1.5 District hydrographique international de l'Escaut

L'unité de travail pertinente pour une gestion efficace des ressources en eau est le DHI (article 13 de la DCE). Le DHI de l'Escaut regroupe la France, la Belgique et les Pays-Bas où chaque pays ou région est responsable de la mise en œuvre de la DCE sur son propre territoire.

### 1.5.1 Données générales sur le DHI de l'Escaut

Le DHI de l'Escaut est, pour 74 % de la superficie totale, situé en France et en Flandre (tableau 14), le bassin versant de la Lys en faisant partie (le cours d'eau de la Lys étant transfrontalier entre la France, la Wallonie et la Flandre).

Tableau 14 Superficie du DHI de l'Escaut par région ou pays (estuaires non compris)

	Superficie (km <sup>2</sup> )	Superficie (%)
France	18 486	50,8
Wallonie	3 770	10,3
Région Bruxelles-Capitale	161	0,4
Flandre	11 991	33
Pays-Bas	2 008	5,5
<b>DISTRICT de l'ESCAUT</b>	<b>36 416</b>	<b>100</b>

(DHI : district hydrographique international)

L'Escaut est un fleuve de plaine dont le DHI s'étend en France, en RBC, en Wallonie, en Flandre et aux Pays-Bas. Le débit moyen de l'Escaut est de 115 m<sup>3</sup>/s. Les eaux de ce bassin ont subi de nombreuses atteintes, liées à :

- une très forte densité humaine ;
- une industrialisation ancienne ;
- une agriculture intensive (priviliégiant les cultures dans le sud du district et dans la partie néerlandaise et l'élevage en Flandre) ;
- de multiples aménagements physiques : tels que digues, barrages écluses, utiles notamment pour la navigation et la prévention des inondations et des sécheresses.

Le DHI de l'Escaut comprend 79 masses d'eau de surface, dont 33 masses d'eau transfrontalières avec la Flandre ou la France. Sur le DHI de l'Escaut, 22 masses d'eau souterraines transfrontalières ont été identifiées. Trois aquifères transfrontaliers font l'objet d'une attention particulière, en raison des risques qui les menacent :

- aquifère des sables bruxelliens, aux confins des trois régions belges (nitrates et pesticides) ;
- aquifère des sables oligocènes dans la région de l'estuaire de l'Escaut (problèmes quantitatifs entre la Flandre et les Pays-Bas) ;
- calcaires carbonifères (France, Flandre, Wallonie).

### 1.5.2 Etats et objectifs DCE de la Lys sur le DHI de l'Escaut en Flandre

Plusieurs stations de mesure sont implantées tout au long de la Lys en Flandre, la coupant ainsi en tronçons distincts. Dans cette partie, j'ai récupéré les données concernant les états DCE de la masse d'eau de la Lys sur le premier bassin<sup>9</sup> traversé par celle-ci (tableau 15) selon les outils d'évaluation de la qualité des masses d'eau présentés à la section 1.2.1.d.

Tableau 15 Etat écologique DCE de la Lys sur le DHI de l'Escaut en Flandre en 2015

Masse d'eau	Qualité biologique	Qualité physicochimique		Etat chimique	Etat écologique
		Paramètres généraux	Polluants spécifiques		
VL08-48 Lys	Médiocre	Médiocre	Mauvais	Mauvais	Médiocre

(Source : PGDH de l'Escaut et de la Meuse, Flandre., 2016-2021)

Les paramètres déclassants sont nombreux : phosphore total, azote total, cobalt, pyrène, HAP, mercure et nonylphénols.

<sup>9</sup> <http://www.integraalwaterbeleid.be/nl/geoloket/overzicht-oppervlaktewaterlichamen/>

Compte tenu de la difficulté d'atteindre le bon état des eaux de surface, que la DCE fixe comme objectif pour toutes les eaux européennes, la Flandre a opté pour une approche de la gestion de l'eau axée sur les zones en définissant des zones prioritaires et des zones de vigilance. Les zones prioritaires sont des bassins versants de masses d'eau de surface situées en Flandre où le bon état semble atteignable à l'horizon 2021, moyennant les efforts nécessaires. Les zones de vigilance sont des bassins versants de masses d'eau situées en Flandre où le bon état est jugé atteignable à l'horizon 2027 ou bien où il existe une forte dynamique locale pour réaliser des actions contribuant considérablement à améliorer l'état. Dans les plans de gestion de bassin hydrographique 2016-2021, 17 zones prioritaires et 56 zones de vigilance ont été définies (PGDH., 2016-2021) (figure 5).

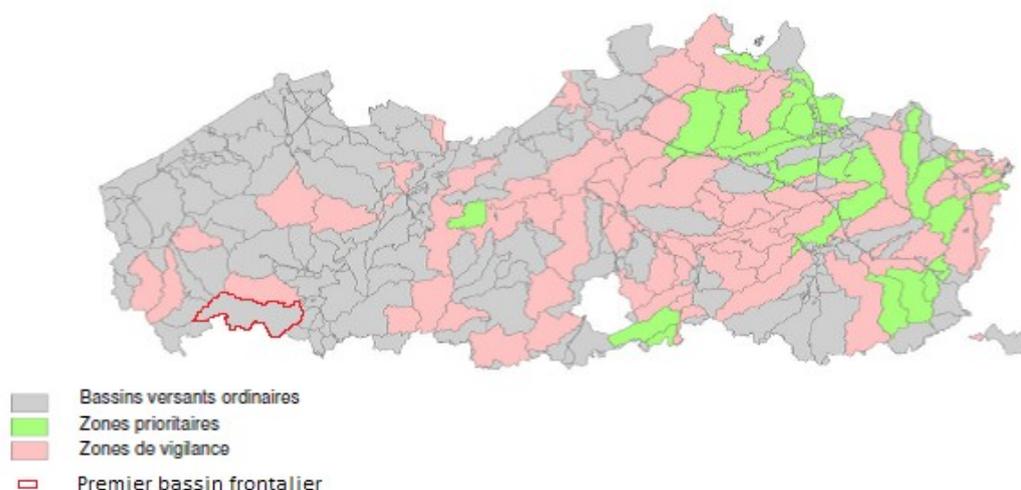


Figure 5 Situation des zones prioritaires et des zones de vigilance pour les eaux de surface sur la région Flandre

Le bassin versant entouré en rouge sur la figure 5 correspond au premier bassin traversé par la Lys en Flandre. Il fait partie des bassins versants ordinaires où il n'y a pas de programme de mesures particulier contrairement aux bassins référencés en zones prioritaires (bassins en vert) et en zones de vigilance (bassins en rouge). Pour aboutir à un programme de mesures abordable et applicable, six scénarios de programmes d'actions relatives à la DCE ont été examinés dans les avant-projets de plans de gestion de district hydrographique. À cet effet, les actions relatives à la DCE de la liste maximale d'actions ont été priorisées, aussi bien au niveau de l'action qu'au niveau de la zone.

### 1.5.3 Etats et objectifs DCE de la Lys sur le DHI de l'Escaut en Wallonie

Les états DCE de la masse d'eau de la Lys pour la Wallonie sont définis dans les tableaux 16, 17, selon les outils d'évaluation de la qualité des masses d'eau présentés à la section 1.2.1.d.

Tableau 16 Etat écologique DCE de la Lys sur le DHI de l'Escaut en Wallonie en 2013

Masse d'eau	Qualité biologique	Qualité physicochimique		Qualité hydromorpho.	Etat écologique
		Paramètres généraux	Polluants spécifiques		
EL01R Lys	Médiocre	Mauvais	Bon	Moyen	Médiocre

(Source : PGDH Escaut, Wallonie., 2016-2021)

Les paramètres déclassants sont nombreux : carbone organique total, DCO, O<sub>2</sub> dissous, orthophosphates, phosphore total, azote ammoniacal, azote Kjeldahl, nitrates, nitrites, MES, diatomées et macroinvertébrés.

**Tableau 17 Etat chimique DCE de la Lys sur le DHI de l'Escaut en Wallonie en 2013**

Masse d'eau		Etat chimique		Paramètres déclassants
		Hors PBT ubiquistes	Avec PBT ubiquistes	
EL01R	Lys	Bon	Mauvais	HAP, mercure, tributylétain

(Source : PGDH Escaut, Wallonie., 2016-2021)

Pour la thématique assainissement, les objectifs de bon état tiennent compte de la mise en œuvre théorique de tout l'assainissement à réaliser sur l'ensemble de la Wallonie et donc des masses d'eau à risque. Dans le programme de mesures retenu, les actions « phares » estimées les plus efficaces sur la qualité de l'eau lui permettront d'améliorer la qualité d'ici 2021 sont d'une part, la mise en service de nouvelles STEP et de leurs collecteurs, et d'autre part la réduction des rejets impactants industriels via la révision des permis d'environnement.

Les objectifs environnementaux pour cette masse d'eau sont reportés dans le tableau 18.

**Tableau 18 Objectifs environnementaux DCE de la Lys sur le DHI de l'Escaut en Wallonie en 2013**

Masse d'eau		Objectif écologique	Objectif chimique	
			Hors PBT ubiquistes	Avec PBT ubiquistes
EL01R	Lys	Dérogation	Dérogation	Dérogation

(Source : PGDH Escaut, Wallonie., 2016-2021)

Le bassin de la Lys et la Flandre sont séparés par le bassin versant de la Marque Deûle. L'état chimique de la Lys est constant entre les 2 bassins (mauvais), alors que l'état écologique se dégrade, passant ainsi d'un bon état à un état médiocre (section 3.2.5). Cette évolution de qualité est à surveiller de près, le bassin versant de la Marque Deûle en étant peut-être la cause, il sera nécessaire de maintenir une bonne qualité de la Lys en amont pour limiter toute détérioration plus importante.

## 2 Etude bibliographique

Les activités anthropiques qui s'exercent sur les bassins versants engendrent des pressions sur la faune et la flore et peuvent amener à la dégradation des écosystèmes. L'évaluation de l'état écologique des masses d'eau selon la DCE est basée sur un suivi régulier de la faune et de la flore aquatiques et la mise en place d'indicateurs de qualité. Il est donc nécessaire d'avoir des connaissances sur les sources de pollution, les modes de traitement ainsi que les enjeux associés au milieu naturel.

### 2.1 Généralités sur les cours d'eau

Les cours d'eau sont des systèmes minéraux et vivants, en évolution permanente et dont toutes les composantes, à la fois physiques (morphologie du lit), biologiques (vie animale, végétale) et chimiques (qualité de l'eau) dépendent les unes des autres. Rechercher à aménager, voire à maîtriser coûte que coûte ces milieux, tout en respectant les équilibres naturels comme le réclame le législateur depuis la promulgation de la DCE, relève d'un exercice bien difficile.

La réflexion concernant l'avenir des cours d'eau relève pour l'essentiel de questions inhérentes à la gestion courante de ces milieux naturels voire leur restauration, ainsi qu'à leur mise en valeur, notamment afin d'en préserver l'intégrité, d'en faciliter la découverte et de limiter les effets néfastes sur la population. Pour ces raisons, les principes et mécanismes de fonctionnement d'un cours d'eau doivent être mieux connus des partenaires pour la gestion des ressources soucieux d'un développement durable.

#### 2.1.1 Problématique de la continuité écologique

##### a. Notion de continuité écologique

La continuité écologique vise à permettre aux espèces animales et végétales, dont la préservation ou la remise en bon état constitue un enjeu national ou régional, de se déplacer pour assurer leur cycle de vie et favoriser leur capacité d'adaptation (article R371-18 du code de l'environnement).

La vie que recèle un cours d'eau est avant tout tributaire de trois paramètres essentiels : la qualité de l'eau, le régime hydrologique et la morphologie du lit. Naturellement, l'eau en mouvement, transporte et dépose des matériaux. Spontanément, un cours d'eau érode et cherche à établir une forme adaptée pour un transit optimal de ses débits, tout à la fois liquides et solides (matériaux transportés). Au gré des variations hydrologiques, s'ajustent donc les nombreux paramètres qui caractérisent sa configuration physique : largeur, profondeur, profil de pente, forme de son tracé. Aussi ne doit-on pas s'étonner d'assister sur une rivière « stable » à des phénomènes d'érosion ou de dépôt, à la migration de méandres, à l'exhaussement ou l'encaissement ponctuel du lit. Tous ces phénomènes sont la preuve que le cours d'eau conserve sa capacité d'autorégulation. La pente globale de la vallée où il s'écoule, la nature des terrains traversés et l'occupation riveraine conditionnent les possibilités de mouvement du tracé du cours d'eau.

En général, lorsque les conditions demeurent stables, l'érosion des rives et du fond ont tendance à s'atténuer progressivement. Par contre, lorsque des perturbations physiques (curage, endiguement, recalibrage...) ou hydrologiques (régime de crue) interviennent, le cours d'eau s'adapte. Des réajustements ont lieu et le cours d'eau finit par revenir à une nouvelle situation d'équilibre. La biodiversité d'une rivière, et notamment les types de peuplements végétaux aux abords de l'eau, est intimement liée à son fonctionnement morphodynamique. Ainsi, naturellement, les processus d'érosion, de transport, de dépôt de sédiments ont pour effet de créer, détruire, recréer, une diversité de sites, habitats. Le peuplement piscicole d'un cours d'eau, en particulier les espèces de référence, est le reflet de l'état d'un écosystème.

En effet, pour un cycle de vie complet (croissance, grossissement, reproduction), un poisson a besoin de conditions spécifiques :

- Abris (sous berges, blocs, arbres morts, herbiers) ;
- Nourriture (adaptée au cycle vital du poisson) ;
- Support de ponte accessible.

De plus, l'ensemble de ces conditions ne sont pas réunies en un même tronçon du cours d'eau. Il est donc primordial que la libre circulation entre ces différents habitats soit assurée afin de préserver la pérennité des espèces. La présence d'ouvrages transversaux sur un cours d'eau tels que les barrages, les écluses, les seuils, crée des ruptures dans la continuité du cours d'eau. La qualité écologique de l'eau s'en trouve dégradée, empêchant ainsi d'atteindre le bon état de l'eau fixé par la DCE.

### *b. Continuité écologique en région Hauts-de-France et sur le SAGE de la Lys*

La région des Hauts-de-France a pour obligation (loi NOTRe) de produire un nouveau schéma de planification, dénommé schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) qui fusionnera plusieurs documents sectoriels ou schémas existants dont le SRCE (schéma régional de cohérence écologique). Pionnière en matière de trame verte et bleue (TVB), la région Nord/Pas-de-Calais a adopté dès 2006, un SRCE-TVB, intégré au schéma régional d'aménagement et de développement du territoire (SRADT), lui conférant de la sorte une dimension forte dans l'aménagement et le développement du territoire. Dans le Nord/Pas-de-Calais, l'élaboration du SRCE a essentiellement consisté à actualiser et faire évoluer le schéma TVB existant pour le rendre compatible avec les lois Grenelle tout en conservant « l'esprit » et les ambitions impulsés par la région. Le SRCE-TVB a été adopté par arrêté préfectoral le 16 juillet 2014. Il constitue un outil d'aménagement du territoire à travers un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques. Ces espaces comprennent des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques.

Les objectifs du SRCE sont :

- la diminution de la fragmentation et de la vulnérabilité des habitats naturels ;
- la préservation des liens entre espaces importants pour la préservation de la biodiversité ;
- la préservation des zones humides.

Ce schéma identifie également des espaces à renaturer afin de reconstruire la continuité écologique entre habitats naturels. Sur le territoire du bassin versant de la Lys, on retrouve plusieurs de ces espaces : zones boisées, forêts et zones humides, situés principalement dans le département du Nord.

La région constitue le couloir de migration le plus fréquenté d'Europe de l'ouest. Les espaces naturels, peu développés, sont inégalement répartis entre une multitude de petits espaces disséminés sur le territoire. Les espaces présentent une grande diversité de milieux naturels et de paysages : cours d'eau et zones humides, prairies et bocages, landes et pelouses, forêts et milieux insolites d'origine anthropique (zones humides issues des affaissements miniers).

Pour améliorer l'état du cours d'eau, l'agence de l'eau Artois-Picardie (AEAP) peut attribuer des participations financières aux collectivités territoriales et à leurs groupements, aux établissements publics, aux conservatoires, aux associations, ainsi qu'aux propriétaires privés d'ouvrages faisant obstacle à la continuité écologique. Les études ou actions de rétablissement de la continuité écologique soutenues par l'AEAP, visent à rétablir les conditions d'habitats et un fonctionnement de la rivière proches de l'état naturel : restauration de frayères, suppression d'obstacles à la circulation des poissons (effacement de barrages), création de passes à poissons notamment.

Des plans de restauration et d'entretien (PRE) des cours d'eau ont été menés et sont toujours en cours sur le bassin versant de la Lys. L'ensemble des cours d'eau ne possèdent pas de plan de gestion et l'effort est à poursuivre afin de couvrir l'ensemble du linéaire des cours d'eau du bassin avec les PRE.

Dans son plan d'aménagement et de gestion durable de la ressource en eau (PAGD), le SAGE de la Lys développe dans son *enjeu III – Préservation et gestion des milieux aquatiques et de la biodiversité* les dispositions nécessaires à mettre en place pour reconquérir les aspects écologique et hydromorphologique des milieux aquatiques du territoire.

L'identification des ZEE (section 1.1), basée sur des indicateurs de qualité, sera réalisée par bassin versant. Les cours d'eau seront donc coupés en tronçons, identifiés comme sensibles au risque de pollution. Ce découpage permettra de délimiter les zones à risque et ainsi répondre aux attentes de l'AEAP quant à la préservation du cours d'eau et de sa continuité écologique.

### **2.1.2 Importance et sensibilité des milieux humides riverains**

Les milieux humides sont des terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre, de façon permanente ou temporaire. La végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année.

Au-delà de la dimension patrimoniale, les milieux humides remplissent des fonctions essentielles envers le cours d'eau et pour les activités humaines :

- épuration physique (rétention des matières en suspension) et chimique de l'eau (dénitrification, recyclage du phosphore, piégeage de métaux lourds et micropolluants organiques). Ces milieux peuvent en effet réduire de manière significative les transferts de polluants. Ils agissent comme des pièges en favorisant l'adsorption et la précipitation d'éléments dissous ou de molécules. La végétation intervient en assimilant une partie des éléments nutritifs (azote, phosphore, métaux). Par voie microbienne, ces milieux peuvent éliminer de l'eau tout ou partie des éléments piégés ou transitant. Ainsi, dans les milieux humides riverains des cours d'eau, quelques mètres à quelques dizaines de mètres de formations végétales peuvent suffire à piéger de 60 à plus de 95% de l'azote associé aux particules en suspension (FUSTEC et FROCHOT., 1994) ;
- régulation des crues (alluvial, inondation du lit majeur) par le stockage d'importantes quantités d'eau en période de crue, permettant de ralentir sa propagation et d'écarter le pic de crue ;
- soutien des débits d'étiage ;
- production d'espèces végétales (roseaux, bois, fourrage, etc.) et animales, en particulier halieutiques et cynégétiques. À titre indicatif, alors que les zones humides occupent seulement 5% environ de la superficie des continents, elles abritent 35% des espèces rares et en danger.

La cause la plus fréquente de disparition des zones humides correspond au drainage pour l'agriculture ou l'exploitation forestière. Les travaux de remblaiement, les pompages excessifs des eaux souterraines ou de surface, l'aménagement excessif du lit des cours d'eau (curage, recalibrage, endiguement, etc.) sont aussi responsables.

## **2.2 Devenir et impact des molécules polluantes**

Les « contaminants » généralement mis en cause dans les problématiques de pollutions diffuses regroupent des substances essentiellement employées pour leur intérêt agronomique mais qui peuvent se révéler néfastes lorsqu'elles rejoignent le milieu naturel en trop grande quantité. Les « pollutions chimiques » entraînent donc une dégradation de la qualité des eaux qui est susceptible d'avoir un impact négatif sur les écosystèmes aquatiques, la biodiversité et la santé publique.

La définition de « pollution » inclut la fixation des seuils à ne pas dépasser (NQE) et/ou des classes de qualité. On distinguera 2 notions : la pollution avérée, où il est question d'un dépassement seuil du risque de pollution, où le seuil risque d'être dépassé.

Cette section fera un rappel à titre de connaissances sur les molécules polluantes. Tous les paramètres décrits ne seront pas développés dans notre étude, nous nous focaliserons sur le bore total, le NGL, le  $\text{NH}_4^+$ , le  $\text{NO}_3^-$ , le  $\text{P}_{\text{tot}}$ , l'AMPA et le glyphosate.

### 2.2.1 Pollution et contamination aquatique

Les eaux usées transportent des matières de nature variée et pour certaines biodégradables : matières flottantes (plastiques, feuilles d'arbres et graisses), lourdes (sables), particulaires (déjections) ou dissoutes (urine et produits ménagers). Elles peuvent être organiques ou minérales. Une matière est considérée comme un polluant lorsqu'elle provoque une perturbation dans un milieu donné. On parle alors de « pollution », qu'elle soit physique, chimique ou biologique.

Pour la plupart, c'est leur concentration dans le milieu récepteur qui va occasionner une pollution. Mais dans certains cas, les composés agissent à très faible concentration.

Les matières polluantes contenues dans les eaux usées se classent en quatre catégories de pollution, qui n'engendrent pas le même type de perturbation et nécessitent des traitements appropriés. Les trois premières catégories réunissent l'essentiel des matières présentes dans l'eau : les nutriments. Ce sont les pollutions carbonées, azotées et phosphorées. La dernière catégorie regroupe, sous le terme générique de « micropolluants », des polluants divers. Ils sont susceptibles d'avoir des effets toxiques ou d'engendrer des nuisances dans les milieux aquatiques, même à de très faibles concentrations dans l'eau ou les sédiments – de l'ordre du  $\mu\text{g/L}$  ou du  $\text{ng/L}$ .

Le tableau 19 récapitule les caractéristiques des effluents bruts pour les 3 premières catégories de pollution, selon la littérature.

**Tableau 19 Caractéristiques des effluents bruts de différents modes d'assainissement des eaux usées (EU)**

Paramètres	Maillard (1998)	Karathanasis (2006)	Mercoiret (2010)
pH	8,1	-	-
DCO (mg/L)	930	-	645,7
N-NH <sub>4</sub> (mg/L)	74,7	76,7	54,9
N-NO <sub>3</sub> (mg/L)	0,3	0,1	-
P <sub>tot</sub> (mg/L)	-	26,8	9,4

(DCO : demande chimique en oxygène ; NH<sub>4</sub> : ammonium ; NO<sub>3</sub> : nitrates ; P<sub>tot</sub> : phosphore total)

Les données de MERCOIRET (2010) ont été recueillies à partir des mesures sur les eaux usées produites en France par les communes de moins de 2 000 équivalents habitants. Celles de MAILLARD (1998) ont été obtenues à partir d'une installation d'assainissement regroupée (petit collectif), alors que les données de KARATHANASIS (2006) concernent les effluents produits par une seule habitation (ANC).

L'assainissement a pour fonction de collecter les eaux usées, puis de les débarrasser des pollutions dont elles sont chargées avant de rejeter l'eau traitée dans le milieu récepteur.

### 2.2.2 Charge carbonée

La charge carbonée correspond aux matières organiques dissoutes ou particulières. Leur dégradation par des organismes aquatiques entraîne une diminution du taux d'oxygène dissous dans l'eau, néfaste à l'ensemble de la faune vivant dans les cours d'eau. Un rejet sans traitement dans le milieu récepteur conduit à la disparition rapide des espèces de poissons les plus exigeantes en oxygène dissous (tels que les salmonidés). La mesure de la charge carbonée se fait à l'aide de 2 paramètres aux modes opératoires particuliers.

- **La demande biochimique en oxygène à cinq jours (DBO5)**

La DBO5 évalue la quantité d'oxygène prélevée au milieu naturel par la dégradation des matières organiques suite à un rejet d'eau usée (traitée ou non) ;

- **La demande chimique en oxygène (DCO)**

La DCO évalue la quantité d'oxygène nécessaire à la destruction de la matière organique, elle représente donc indirectement la teneur totale de l'eau en matières organiques, qu'elles soient ou non biodégradables.

### 2.2.3 Charge azotée

Les nitrates sont un des paramètres permettant de qualifier l'état des eaux. Leur présence en excès peut contribuer à déséquilibrer les milieux aquatiques, avec par exemple des phénomènes d'eutrophisation dans les cours d'eau. Dans les eaux souterraines, ils sont la première cause qualitative de fermeture de captages d'eau potable. En France, les teneurs en nitrates sont plutôt stables, avec cependant des disparités géographiques.

Les teneurs les plus élevées sont enregistrées dans une grande moitié nord du pays, caractérisée par des activités agricoles intensives. Les principales sources anthropiques des nitrates dans l'eau sont l'agriculture, et dans une moindre mesure, les rejets d'eaux usées.

Dans le domaine de l'assainissement, on divise l'azote en 2 grandes familles :

- **L'azote réduit**

Dans le réseau d'assainissement, milieu fermé, l'azote est le plus souvent sous forme réduite (azote Kjeldahl). Dans les eaux usées domestiques, il provient essentiellement des déchets métaboliques, majoritairement de l'urée contenue dans les urines, une forme d'azote organique, et se transforme rapidement en azote ammoniacal (ion ammonium  $\text{NH}_4^+$ ). Il y a un grand intérêt à éliminer l'azote ammoniacal, d'une part du fait de sa toxicité et d'autre part du fait sa transformation en nitrates dans le milieu récepteur demande une consommation d'oxygène ;

- **L'azote oxydé**

Dans les eaux usées, les formes oxydées sont quasiment absentes. Il s'agit des nitrites ( $\text{NO}_2^-$ ) et des nitrates ( $\text{NO}_3^-$ ), produits de la transformation chimique de l'azote réduit en présence d'oxygène (oxydation). Elles n'apparaissent qu'au cours des traitements épuratoires ou lors des rejets d'eau insuffisamment épurées dans les cours d'eau.

Le devenir de l'azote dans les milieux aquatiques peut se résumer comme suit :

- dans un cours d'eau, la matière organique provient naturellement des déjections et de la décomposition après leur mort des plantes et des animaux présents dans le milieu aquatique ainsi que de leurs déjections. Elle provient aussi de l'entraînement vers le cours d'eau, par le lessivage des pluies, de matière organique des terrains du bassin versant. La matière organique est décomposée par les bactéries présentes dans l'eau. L'azote issu de cette décomposition et

minéralisé sous forme d'ammonium dissous dans l'eau. L'ammonium de l'eau provient aussi pour une part plus modeste de l'urée (urine) ;

- l'ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ), est ensuite transformé assez rapidement en nitrites ( $\text{NO}_2^-$ ) sous l'action de bactéries dites nitrifiantes, consommatrices d'oxygène dissous dans l'eau. Les nitrites sont extrêmement toxiques pour les animaux car ils bloquent la fixation et le transport d'oxygène par l'hémoglobine du sang ;
- les nitrites sont transformés à leur tour en nitrates ( $\text{NO}_3^-$ ) par des bactéries appelées Nitrobacter, consommatrices elles aussi de l'oxygène dissous dans l'eau.

L'apport de nitrates peut aussi résulter du lessivage des sols par la pluie des nitrates d'origine agricole, particulièrement en hiver et à la suite d'orages importants peu après les épandages d'engrais, si le ruissellement (ou l'évacuation par les drains) apporte directement aux ruisseaux et rivières les eaux chargées en nitrates sans passer par les nappes. Il est très difficile de lutter contre les nitrates d'origine agricole, si ce n'est en réduisant les apports en fertilisant.

On peut dès lors suivre certains paramètres globaux tels que :

- **L'azote total Kjeldahl (NTK)**

Ce paramètre quantifie la fraction réduite de la charge azotée : c'est la somme de l'azote organique (protéines par exemple) et de l'azote ammoniacal ;

- **L'azote global (NGL)**

Ce paramètre quantifie la charge azotée d'un effluent : il est obtenu en faisant la somme du NTK et de l'azote oxydé :  $\text{NO}_2^-$  + nitrate  $\text{NO}_3^-$ .

#### 2.2.4 Charge phosphorée

Le phosphore présent dans les eaux usées a trois origines principales : origine agricole (apports de fertilisants sur les terres), métabolisme humain, et les détergents. Il est mesuré sous 2 formes :

- Le phosphore total ( $\text{P}_{\text{tot}}$ ) : phosphore particulaire + phosphore dissous ;
- Les orthophosphates ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) : constituent la majeure partie du phosphore dissous.

La principale menace que représentent les pollutions phosphorée et azotée pour le milieu naturel est l'eutrophisation. L'azote et le phosphore sont nécessaires à la croissance des végétaux et des algues, mais leur présence en excès dans le milieu aquatique conduit à la prolifération des espèces végétales.

L'eutrophisation se traduit par une forte consommation d'oxygène notamment par les plantes surabondantes, mais surtout par les microorganismes qui dégradent cette importante masse organique constituée par les végétaux morts. Cet appauvrissement en oxygène dissous est néfaste pour la faune aquatique. Parmi les conséquences de l'eutrophisation, on peut citer la perturbation de la production d'eau potable, des activités économiques et des loisirs nautiques.

Pour éviter l'eutrophisation, on peut déphosphater les eaux usées, ou agir sur les pratiques agricoles en luttant contre l'érosion des terres cultivées, car le phosphore est en général entraîné dans les cours d'eau sous forme adsorbée aux particules solides (érosion). Ceci conduit à ne pas laisser les sols nus en hiver, ce qui a de plus pour avantage de consommer une partie des nitrates présents dans les sols<sup>10</sup>.

---

10 La qualité de l'eau et de l'assainissement en France : <https://www.senat.fr/rap/102-215-1/102-215-1.html>

## 2.2.5 Micropolluants

### a. *Éléments de contexte*

Les micropolluants des milieux aquatiques sont des agents chimiques – issus des produits commerciaux ou industriels – composés organiques ou métalliques, susceptibles d'avoir une action toxique pour l'homme et/ou les organismes aquatiques, même à des concentrations très faibles dans l'eau. La DCE a fixé un objectif de réduction des rejets des substances prioritaires dans les eaux superficielles (section 1.2.1.d et annexe 2).

De plus, le terme générique de « polluant émergent » regroupe les contaminants chimiques ou biologiques, sans statut réglementaire clairement défini. Il s'agit bien souvent de molécules, pas nécessairement d'usage nouveau, mais nouvellement identifiées, pour lesquelles les données concernant leur présence, leur devenir dans l'environnement et leurs impacts potentiels sur la santé ou l'environnement sont parcellaires. Parmi ces polluants émergents sont notamment concernés des médicaments soumis ou non à prescriptions médicales (antibiotiques, pharmaceutiques, hormones) à usage humain ou vétérinaire, des produits d'usage quotidien (détergents, désinfectants, antioxydants...) et des produits d'origine industrielle (retardateurs de flamme, nanoparticules). Le nombre de molécules concernées évolue en permanence tant au niveau des produits parents que de leur produits de dégradation (naturels ou issus de traitement).

L'identification et l'étude du devenir des polluants émergents constituent des enjeux majeurs pour une gestion durable des ressources en eaux souterraines. Une connaissance approfondie de la dynamique des contaminants et du temps de transfert sont des paramètres clés qui permettent de mieux évaluer et de prévenir les risques pour les eaux souterraines, comme d'y remédier.

La DCE fixe un certain nombre d'objectifs environnementaux afin d'atteindre le bon état chimique et écologique des masses d'eau. L'annexe VIII de la DCE mentionne des substances pharmaceutiques dans sa liste indicative de polluants et a d'ores et déjà introduites certaines substances dans sa liste de vigilance mise en œuvre dès 2016. En France différentes listes de substances à surveiller (SPAS, PSEE<sup>11</sup>), prennent en compte ces nouvelles molécules, pour lesquelles les questions de faisabilité analytique, de stratégie de surveillance et d'établissement de valeurs seuils restent entières.

---

<sup>11</sup> Arrêté du 7 août 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R212-22 du code de l'environnement et Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R212-10, R212-11 et R212-18 du code de l'environnement.

### b. Phytosanitaires

Depuis 2009 et selon la Banque nationale des ventes de produits phytosanitaires, les achats de pesticides progressent pour s'établir à 68 milliers de tonnes en 2015, dont près de 92 % sont uniquement à usage agricole (figure 6).

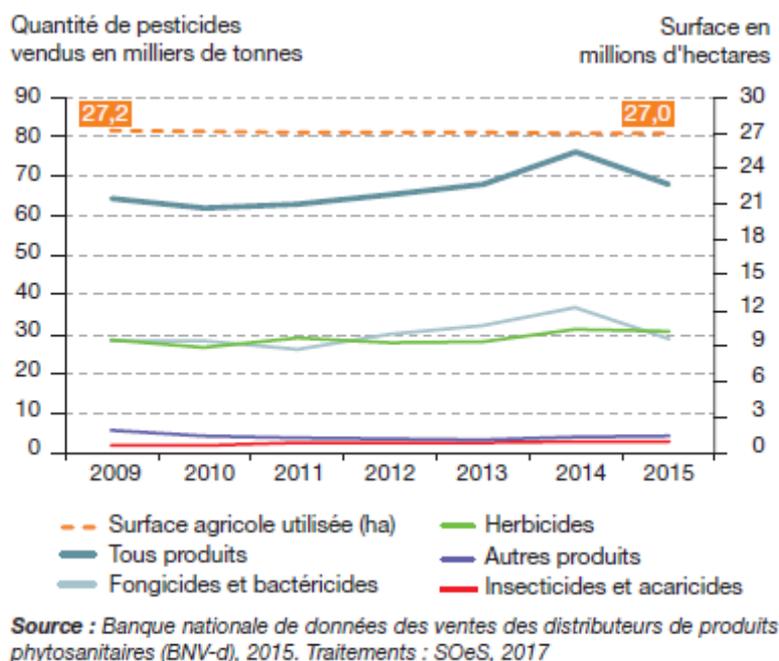


Figure 6 Evolution des quantités de produits phytosanitaires vendus depuis 2009 en France

La plupart des pesticides ne sont pas sélectifs et ont des conséquences sur la biodiversité. En utilisant des produits chimiques pour traiter un problème, on porte atteinte au bon fonctionnement de l'environnement : élimination d'insectes utiles pour la pollinisation des fleurs, et de plantes ou d'insectes auxiliaires naturels de culture, dégradation des sols, fragilisation de la plante, etc. C'est tout l'équilibre qui est bousculé<sup>12</sup>.

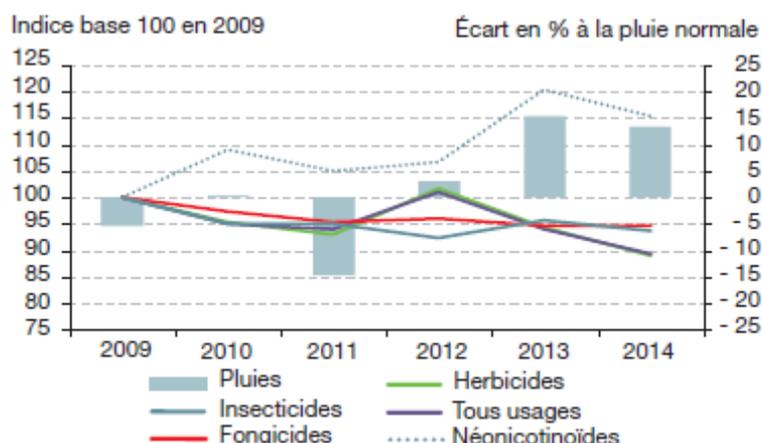
Le 17 août 2015, l'assemblée nationale a adopté la loi de transition énergétique pour la croissance verte qui prévoit la mise en place de l'objectif zéro pesticide dans l'ensemble des espaces publics à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2017 : interdiction de l'usage des produits phytosanitaires par l'État, les collectivités locales et établissements publics pour l'entretien de la voirie et des espaces verts, des promenades et des forêts. Seuls les produits de biocontrôle<sup>13</sup> et les produits utilisables en agriculture biologique seront autorisés.

En France métropolitaine, l'indice d'évolution de la présence des phytosanitaires dans les cours d'eau (IPCE), prenant en compte l'écotoxicité de chacune des substances, baisse d'environ 10% entre 2009 et 2014, malgré un pic en 2012 (figure 7). Cette évolution est principalement due aux herbicides. Ce groupe n'est pas le plus écotoxique mais le plus présent dans les milieux aquatiques. Les teneurs en herbicides diminuent ainsi de 5% en 2014 par rapport à l'année précédente. La tendance sur les fongicides et les insecticides est moins marquée, avec une quasi-stabilité depuis 2011.

<sup>12</sup>Ministère de la Transition écologique et solidaire : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/assainissement>

<sup>13</sup>Les produits de biocontrôle sont définis par la loi comme des agents et produits utilisant des mécanismes naturels dans le cadre de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures (articles L253-5 et L253-7 du code rural et de la pêche maritime).

La tendance est également influencée par la météorologie, qui conditionne les épandages et peut favoriser les mécanismes de dérive et transfert. Ainsi, la diminution de début de période intervient dans un contexte climatique favorable, les pluies ayant été en deçà de la normale entre 2009 et 2011.



Sources : agences de l'eau ; MAAF ; ANSES ; Ineris ; Sandre ; Météo-France.  
Traitements : SOeS, 2017

Figure 7 Indice d'évolution des phytosanitaires dans les cours d'eau, global et par usage, et pluies par rapport à la normale de 2009 à 2014

L'IPCE suit l'évolution d'une contamination chronique, dont la représentativité dépend directement de la surveillance des cours d'eau (méthodologie), que ce soit en termes de substances, de stratégie d'échantillonnage et de performances analytiques.

De plus, le temps de résidence des polluants dans les sols et la zone non saturée est très long (des décennies) dans le cas des phytosanitaires. Ce phénomène est dû à la stabilisation des pesticides qui provoque une diminution de leur mobilité et donc un ralentissement de leur dégradation dans les sols suite à mécanismes d'interaction entre les pesticides ou leurs métabolites et les matières organiques des sols (liaisons chimiques, piégeage physique dans la microporosité colloïdale des composés humiques, biomasse ayant un rôle de lieu de stockage).

### c. *Eléments traces métallique (ETM)*

Une partie de cette pollution est constituée des éléments traces métalliques (ETM) anciennement appelés métaux lourds. Ils sont présents dans les milieux aquatiques naturellement à l'état de traces (teneur inférieure à 0,1%), mais leur exploitation par l'activité humaine a conduit à leur dissémination dans l'environnement. Leur toxicologie dépend de leur forme chimique, de leur concentration et de la possibilité qu'ils passent dans la chaîne du vivant.

La notion d'ETM, englobe les éléments traces de type métaux, métalloïdes mais aussi des non-métaux (arsenic, sélénium et bore).

D'un point de vue biologique, on distingue 2 types d'ETM en fonction de leurs effets physiologiques et toxiques liés à leur teneur dans le milieu considéré et leur forme chimique<sup>14</sup> :

- les oligo-éléments essentiels, indispensables à faibles concentrations, pour de nombreux processus cellulaires dans les êtres ;
- les éléments toxiques, qui sont soit des oligo-éléments à de fortes concentrations (cuivre, nickel, chrome, zinc) soit des éléments à caractère polluant avec des effets toxiques pour les organismes vivants même à faible teneur tels que le plomb, le mercure, et le cadmium.

14 Société chimique de France : <http://www.societechimiquedefrance.fr/>

Le bore élémentaire est insoluble en solution aqueuse et inerte (US EPA., 2008). Les composés du bore se transforment rapidement en borates, formes naturelles du bore lorsqu'il est exposé à l'eau. Aucune dégradation n'est possible. Les réactions d'adsorption et de désorption avec les sols et les sédiments représentent les seuls mécanismes importants pouvant influencer le devenir du bore dans l'eau (RAI et ZACHARA., 1986). Le degré d'adsorption du bore dépend du pH de l'eau et de la concentration de bore dans la solution. La plus grande adsorption se produit à un pH situé entre 7,5 et 9,0 (WHO., 2003).

Dans les eaux naturelles (pH 7 à 8), la forme principale du bore est l'acide borique (99,3% à pH7 et 93,2% à pH 8). Très solubles, les formes chimiques du bore ne sont pas facilement éliminées d'une solution par les mécanismes naturels. Les borates (pH alcalin) et l'acide borique sont en état d'équilibre selon le pH de l'eau (HOWE., 1998).

Des situations ponctuelles de contamination des eaux et des sols peuvent être rencontrées dans le contexte d'activités anthropiques (BLAZY et JDID., 2011). En effet, le bore et ses composés sont utilisés :

- dans les **industries** : textiles, automobile, agro-alimentaires en tant que conservateur alimentaire, les industries du verre (Pyrex®), en métallurgie, traitement de surface et alliages ;
- en **agriculture** : engrais, pesticides, herbicides, fongicides... ;
- dans le domaine de la **santé** : en tant que médicaments ou compléments alimentaires.

A noter que le composé du bore ayant la plus grande importance économique est le borax ou tétraborate de sodium ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ) qui est notamment utilisé pour la fabrication de fibre de verre isolante, et comme agent de blanchiment.

Le perborate de sodium ( $\text{Na}_2(\text{B}_2(\text{O}_2)_2(\text{OH})_4)$ ) est utilisé dans la formulation de lessives et de détergents (SYDED, 2016). Le bore provenant des lessives est présent dans les eaux usées à des concentrations variant de 0,7 à 5 mg/L (Avis de l'ANSES 2015-SA-0062).

## 2.3 Atténuation par le milieu naturel

Suite aux actions humaines, les milieux aquatiques sont modifiés et parfois dégradés. L'altération d'un des paramètres du milieu peut provoquer une perturbation de l'équilibre naturel. La pollution de l'eau est un des principaux facteurs de dégradation.

Quels que soient les rejets, plus que leur nature, c'est l'état du milieu sur le moment qui influencera la qualité de l'eau. Un rejet polluant, même de faible quantité dans une rivière à faible débit, aura plus de conséquences que ce même rejet dans une rivière en période de hautes eaux.

### 2.3.1 Pollution diffuse

Du point de vue de la réglementation, la pollution diffuse d'une nappe d'eau souterraine correspond à toute pollution dont l'origine ne peut être localisée en un point précis mais provient d'une surface importante. Ce type de transfert induit donc des difficultés pour identifier précisément les sources (pressions), les facteurs explicatifs des pollutions et, par voie de conséquence pour mettre en place des mesures pertinentes et efficaces autres que la réduction de l'apport.

Les pollutions diffuses concernent majoritairement les nitrates, les produits phytosanitaires, le phosphore et les particules du sol érodées. Elles peuvent être dues à des rejets ponctuels et identifiables ou bien à des rejets sur de vastes surfaces d'un territoire.

Les pratiques agricoles sur une surface cultivée peuvent être à l'origine de pollutions diffuses par entraînement de produits polluants dans les eaux qui percolent ou ruissellent. La pollution diffuse (ou

pollution dispersée) est d'autant plus préjudiciable que le nombre de sites concernés (à l'origine des pollutions) est important et que le temps de résidence du polluant dans le milieu est long.

La directive européenne « nitrates » a pour objectif de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole. Ce type de pollution, d'origine agricole, est dû à l'excédent entre les apports en nitrates provenant des engrais minéraux ou organiques et ce qui est réellement consommé par les plantes. Ce surplus est entraîné par lessivage vers les rivières et les eaux souterraines. Les actions mises en œuvre pour limiter cette pollution, visent à ajuster les doses d'azote apportées et à limiter les pertes de nitrates en agissant notamment sur la couverture des sols en hiver : cultures intermédiaires pièges à nitrates (CIPAN), respect de l'équilibre azoté à la parcelle, respect de périodes d'épandage selon le type de fertilisant.

De plus, d'autres sources peuvent être à l'origine de ces pollutions. Les rejets de STEP, les réseaux d'assainissement défectueux ou encore les installations d'ANC non-conformes à la réglementation en vigueur. La maîtrise des pollutions urbaines nécessite des traitements efficaces des eaux domestiques (STEP, ANC). La gestion des eaux pluviales est un critère important dans cette maîtrise de pollutions (déversoirs d'orage, réseau séparatif ou unitaire).

### 2.3.2 L'atténuation naturelle

#### a. Définition de l'atténuation naturelle

L'aptitude auto-épuratoire dépend des fonctions biologiques, chimiques et physiques permettant à un milieu de dégrader ou d'atténuer tout ou partie des substances polluantes apportées par son bassin. Ce phénomène est fortement lié à l'état fonctionnel dans lequel se trouve le milieu considéré notamment la capacité d'assimilation des nutriments ou autres polluants par les organismes aquatiques vivants dans ce milieu.

Les cours d'eau en tant que milieu récepteur d'un bassin versant concentrent les nutriments d'origine naturelle, mais également anthropique et dans ce cas souvent en excès. Cela peut entraîner une eutrophisation des cours d'eau.

Pour ce qui est des surplus de fertilisants et de certains produits phytosanitaires, ils vont être fixés dans la vase et de ce fait, ne seront plus bio-disponibles. Ils pourront également être fixés par les végétaux aquatiques ou utilisés pour leur croissance.

Une partie des nutriments peut toutefois être éliminée par les cours d'eau grâce aux processus d'atténuation naturelle. Des processus permettent de métaboliser ou de transformer les apports, en particulier de nutriments et de matière organique. Il s'agit de l'action directe de l'oxygène (aération) et l'action d'organismes aérobies (oxydation) et anaérobies (réduction) (insectes ou encore les plantes qui se trouvent dans le milieu ou à proximité sur les berges par exemple). Cette épuration sera d'autant plus efficace et rapide que les conditions de température, d'oxydoréduction et de lumière seront favorables, et que le milieu ne sera pas toxique pour la biomasse.

Tous les polluants ne présentent pas les mêmes risques pour les écosystèmes aquatiques et la biodiversité. En effet, certains sont biodégradables et d'autres non. Le caractère biodégradable d'une substance dépend de sa structure moléculaire. Les éléments métalliques (mercure, plomb ...) ne sont pas biodégradables et peuvent se concentrer dans les organismes vivants tout au long de la chaîne trophique.

L'écosystème est ainsi capable de transformer ou d'éliminer (en partie ou en totalité) les substances biodégradables qu'il reçoit. Le maintien de l'équilibre de l'écosystème ainsi que de sa qualité des eaux est alors effectif.

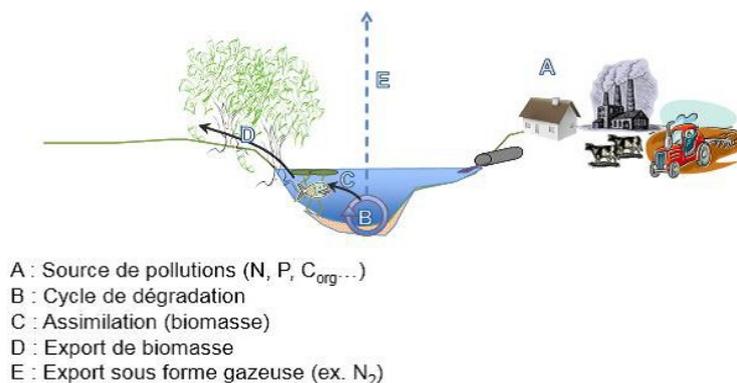


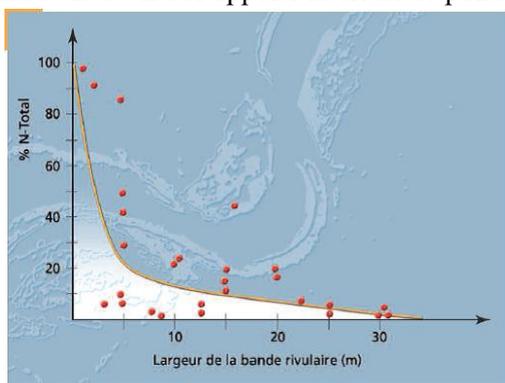
Figure 8 Schéma simplifié de l'atténuation naturelle d'un cours d'eau

### b. Facteurs ayant un rôle dans l'atténuation naturelle

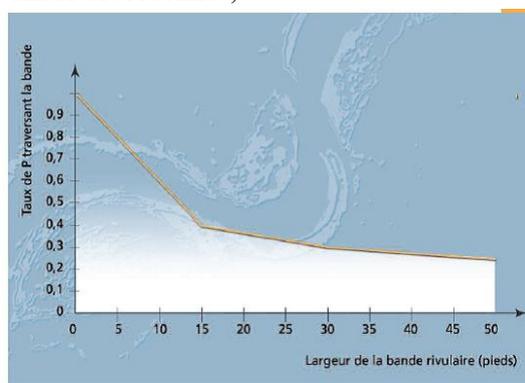
L'atténuation naturelle est liée à plusieurs facteurs qui interagissent comme l'écologie du cours d'eau (la végétation, le cordon rivulaire), l'hydromorphologie, les processus physiques et/ou chimiques...

Ces facteurs peuvent donc être (ONEMA, 2011) :

- **La ripisylve**, constituée à la fois une zone de transition et un facteur clé du fonctionnement de l'hydrosystème. Pour le phosphore, mais aussi pour bon nombre d'autres polluants (nitrates, produits phytosanitaires) véhiculés par les particules de sédiments, la présence le long des cours d'eau d'une ripisylve suffisamment large, dense, continue et non court-circuitée est un facteur favorisant les processus de transformation des nutriments. Même si les taux d'abattement sont variables selon le contexte et les espèces constituant la ripisylve, son rôle filtre vis-à-vis des apports latéraux de polluants diffus est reconnu ;



Evolution moyenne de la teneur en azote total dans les eaux en fonction de la largeur de la bande rivulaire (compilation de données des synthèses de Peterson et al. (1992), Vought et al. (1994) dans Maridet (1995))



Evolution moyenne de la teneur en phosphore total des eaux en sortie de bande rivulaire, en fonction de sa largeur (Osmond et al., 2002)

Figure 9 Aptitude épuratoire de la ripisylve pour l'azote total et le phosphore total

- **La végétation aquatique** va avoir une influence directe sur l'élimination de certains nutriments comme les nitrates ou les phosphates. L'ombrage dû à la ripisylve va limiter un développement trop important de cette végétation aquatique et notamment des algues, et limiter l'échauffement de l'eau ;
- Le rôle de **la faune aquatique** n'est pas à négliger. Les organismes présents dans le milieu vont s'alimenter de ces ressources nutritives. On va trouver dans l'eau de nombreuses bactéries et des macroinvertébrés qui vont se nourrir de la matière organique (nutriments) ;

- **Les conditions physicochimiques** du milieu aquatique (température, oxygène dissous...) jouent un rôle déterminant dans les processus d'atténuation naturelle ainsi que dans les épisodes de prolifération algale. Ces paramètres sont influencés par la présence d'une ripisylve qui va limiter le réchauffement de l'eau, et par la diversité des écoulements qui vont alterner des zones de forte oxygénation et des zones d'anaérobiose.

Cela nous amène au dernier paramètre qui conditionne tous les autres : l'hydromorphologie du cours d'eau.

- **L'hydromorphologie** : lit mineur à faciès diversifiés qui favorise les processus d'atténuation naturelle par groupes d'organismes concernés. Les arbres tombés dans l'eau génèrent une surface non négligeable pour les organismes qui filtrent l'eau ; les mouilles sont un milieu idéal pour les processus de dénitrification ; les radiers fournissent l'oxygène nécessaire pour l'activité respiratoire de l'ensemble des organismes ; enfin, des variations naturelles de niveau d'eau et les flux hydrologiques et solides transversaux permettent la connexion avec la nappe phréatique, les berges et la plaine d'inondation qui peuvent également participer aux processus.

L'atténuation naturelle d'un milieu pollué peut être restaurée lors d'épisodes pluvieux importants, la pluie apportée permettant en effet une meilleure oxygénation de l'eau. Ce phénomène est notamment très important pour les zones les plus profondes dans lesquelles tendent à s'accumuler les cadavres et débris organiques qui vont alors reprendre leur cycle de décomposition biologique naturel.

Enfin, l'équilibre d'un milieu ne peut perdurer que si un certain débit est maintenu, permettant ainsi le transport des débris et des sédiments, et évitant leur accumulation. En application de l'article L214-18 du code de l'environnement, tout ouvrage à construire dans le lit d'un cours d'eau doit comporter des dispositifs maintenant dans ce lit un débit minimal (dit débit réservé) au moment de l'installation de l'ouvrage.

Ce débit, à maintenir à l'aval des ouvrages, doit être au minimum égal au débit garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux, dit débit minimum biologique. Ce débit réservé ne peut être inférieur au dixième du module<sup>15</sup> du cours d'eau au droit de l'ouvrage. Avec une lame d'eau plus importante et son renouvellement continu, l'oxygénation de l'eau est favorisée et l'aptitude auto-épuratoire du milieu conservée.

### *c. Relations qualitatives nappes-rivières*

Généralement les eaux de surface sont connectées hydrauliquement aux eaux souterraines. Par exemple, lorsqu'un aquifère contaminé est drainé par un cours d'eau, il peut résulter une contamination durable des eaux de surface. A l'inverse, les cours d'eau peuvent représenter une source majeure de contaminants pour les aquifères. Cependant, la zone hyporhéique (interface nappe-rivière) est également le siège de processus d'atténuation mis en évidence sur divers sites d'études.

Ces phénomènes naturels d'atténuation ont plusieurs atouts, ils permettent l'élimination des particules en suspension, la biodégradation de certains composés, des bactéries, virus et parasites.

On peut également noter des effets néfastes pour la qualité de l'eau comme l'augmentation de la minéralisation, des teneurs en ammonium, des teneurs en fer et manganèse ou la formation de sulfures

---

<sup>15</sup>Le module correspond au débit moyen interannuel, évalué à partir des informations disponibles (à minima cinq ans). La valeur du débit minimum biologique est déterminée à partir d'une étude hydrologique et écologique à la charge du propriétaire de l'ouvrage. A défaut d'étude, on pourra retenir la valeur maximum entre le 1/10 du module et le QMNA5 du cours d'eau au droit de l'ouvrage (QMNA5 = débit mensuel d'étiage de récurrence 5 ans).

d'hydrogène ou autres composés malodorants du soufre liés aux modifications des conditions d'oxydoréduction (HISCOCK et GRISCHEK., 2002).

En période de hautes eaux, ou suite à des pompages importants à proximité de la rivière, le gradient hydraulique peut être dirigé de la rivière vers l'aquifère. Dans ce cas, les substances présentes dans la rivière peuvent voir leur transfert facilité vers la nappe. L'inverse se produit généralement en période d'étiage alors que le débit de la rivière est principalement soutenu par les systèmes aquifères. Des substances dans la nappe peuvent alors rejoindre la rivière.

### 2.3.3 L'ingénierie écologique pour les milieux aquatiques

Depuis 2009, les SDAGE font désormais tous référence à la nécessité de maintenir les fonctions des écosystèmes et la problématique s'étend largement en dehors du lit mineur des rivières : préservation et maintien des fonctions des zones humides, des zones d'expansion de crue, ou encore utilisation de zones tampon clairement explicitées. L'idée principale est que si les fonctions écologiques sont correctement assurées, alors le milieu sera en bon état et permettra certains usages. Le fonctionnement écologique du milieu aquatique devient central dans la problématique (ASTEE., 2013).

Au cours des trente dernières années, la logique de gestion des milieux aquatiques a donc évolué dans une double direction :

- **En termes d'objectifs** : il ne s'agit plus d'aménager les milieux aquatiques au seul bénéfice de l'homme, mais de préserver ou de réhabiliter au mieux leur fonctionnement écologique, en intégrant l'homme comme une composante parmi les autres de l'hydrosystème ;
- **En termes de moyens** : il ne s'agit plus de viser une maîtrise complète des écosystèmes mais de développer une logique d'aménagement utilisant, avec sa part d'obscurité, la nature elle-même comme agent et levier d'action.

L'idée principale est que ces deux aspects ne s'opposent pas mais se renforcent mutuellement. L'ingénierie écologique constitue l'un des outils soutenant cette évolution et s'applique à certains domaines tels que :

- Protection de la qualité physicochimique de la ressource en eau ;
- Gestion et traitement des pollutions ponctuelles ;
- Prévention des risques d'inondation ;
- Dynamique des cours d'eau ;
- Valorisation des eaux pluviales urbaines ;
- Amélioration du cadre de vie et développement des usages liés à l'eau ;
- Protection et restauration des milieux (habitats) et développement de la biodiversité.

Des possibilités faisant appel aux diverses techniques de génie écologique existent tant au niveau des installations collectives (création de zones de rejet végétalisées (ZRV)) qu'au niveau des ruisseaux et rivières (création de méandres, création de seuils poreux,...) mais elles sont peu appliquées faute d'une démonstration solide de l'efficacité et de l'absence de bases de dimensionnement.

Plusieurs projets ont été mis en place en France ou dans le monde pour développer et partager les retours d'expérience sur la notion d'ingénierie écologique.

#### Projet EPEC<sup>16</sup> (projet ANR Ecotech, 2010-2015) – groupe IRH Environnement

Ce projet propose un cadre théorique global, validé sur des observations, pour décrire les phénomènes gouvernant l'atténuation naturelle de la matière organique et de l'azote en eau courante. Il a abouti en

---

<sup>16</sup>Projet EPEC : <http://www.groupeirhenvironnement.com/fr/epec>

un ensemble d'outils permettant d'optimiser l'implantation et le dimensionnement des ZRV et des aménagements en rivière :

- un modèle de fonctionnement des ZRV ;
- une description du fonctionnement d'un seuil poreux ;
- un modèle permettant de dimensionner des chutes d'eau ou des cascades en vue d'oxygéner des eaux ;
- un arbre décisionnel pour l'installation d'une ZRV en intégrant la capacité d'atténuation naturelle du milieu récepteur ;
- des fiches concernant la typologie des techniques (dimensionnement des aménagements, position spatiale des aménagements, interconnexion entre les aménagements, entretien des aménagements).

### Projet Libellule <sup>17</sup>(2009) – Lyonnaise des Eaux

Pour répondre à la problématique des polluants émergents (produits pharmaceutiques, cosmétiques, solvants, pesticides, etc.) et de leur dérivés de dégradation dans l'eau, la Lyonnaise des Eaux a conçu une zone de « liberté biologique et de lutte contre les polluants émergents » appelée aussi « zone Libellule ». L'objectif était d'associer différents milieux humides pour affiner le traitement des eaux usées rejetées dans le milieu. La Lyonnaise des Eaux a souhaité tester l'efficacité de la biodiversité de ces différents habitats pour le traitement des micropolluants anticipant ainsi une modification de la réglementation en vigueur.

Un suivi écologique sur 3 ans a été mis en place sur la zone Libellule, afin d'évaluer la capacité de traitement complémentaire du site notamment en matière de lutte contre les micropolluants et d'apprécier l'intérêt environnemental sur le patrimoine naturel local.

Grâce à la mise en eau de la parcelle, il a été mesuré que la biodiversité de la faune et de la flore a été multipliée par un facteur 6 sur les indicateurs choisis par rapport à un site témoin. Cette richesse en biodiversité a conduit, entre autres, à une réduction en concentration des micropolluants de 70% pour 56% des molécules analysées et la réduction de plus de 80% en flux rejeté au milieu superficiel. La qualité physicochimique globale de l'eau rejetée a été améliorée et un abattement bactériologique de plus de 2,5 log conduit à une qualité proche d'une eau de baignade.

Il a été également démontré la nécessité d'une gestion différenciée de la biomasse végétale pour éviter la fermeture biologique du milieu et maintenir l'efficacité globale du système.

## **2.4 Traitement de la charge polluante par les STEP**

La pollution de l'eau est une altération qui rend son utilisation dangereuse et (ou) perturbe l'écosystème<sup>18</sup> aquatique. Parmi les objectifs que se sont fixés les organismes gestionnaires de l'eau, l'amélioration de la collecte de la charge polluante constitue une priorité afin qu'elle arrive aux STEP pour y être traitée.

### **2.4.1 Projet AMPERES**

Issu du programme ANR PRECODD 2005 (écotechnologies et développement durable), le projet AMPERES (2006-2009)<sup>19</sup> - analyse des micropolluants prioritaires et émergents dans les rejets et les eaux de surface - s'est attaché à l'étude des micropolluants dans les ERU et les boues de STEP en

---

<sup>17</sup>Projet Libellule : <http://www.pole-zhi.org/la-zone-libellule-utiliser-les-zones-humides-pour-reduire-les-nouveaux-polluants>

<sup>18</sup> Un écosystème correspond à un milieu physique et à l'ensemble des organismes vivant dans ce milieu.

<sup>19</sup> Projet AMPERES : <http://projetamperes.cemagref.fr/>

période de temps sec. Ce projet a conduit à l'évaluation des performances des filières d'épuration conventionnelles pour les eaux et les boues, ainsi que de certaines filières avancées pour le traitement de l'eau. Au total, 21 STEP et 8 filières de traitement ont été étudiées.

#### *a. Contexte, objectifs et résultats du projet*

Les textes réglementaires traduisent le formidable enjeu que représente la restauration du bon état écologique et chimique des milieux aquatiques. Celui-ci passe aussi par une réduction rapide de la charge en micropolluants organiques et minéraux des rejets dans les masses d'eau. L'état des lieux, effectué en 2004 pour satisfaire la DCE, donnait les premières indications sur l'occurrence de certains micropolluants et sur l'ampleur de la contamination dans les bassins hydrographiques. Cependant, la connaissance relative aux performances de traitement des stations d'épuration vis-à-vis de ces substances restait insuffisante.

Le projet AMPERES a eu pour objectifs de mesurer la teneur en micropolluants des eaux usées et traitées et de quantifier la performance de différentes filières d'épuration vis-à-vis de ces contaminants (boues activées, biofiltration, filtres plantés de roseaux, bioréacteurs à membranes immergées, traitement tertiaire oxydant ou filtrant). Les travaux ont consisté tout d'abord à développer et valider des méthodologies et des outils d'échantillonnage et d'analyse des molécules prioritaires et émergentes (substances pharmaceutiques et hormones) dans les eaux et les boues de STEP. Les performances d'élimination sur 24 heures des filières d'épuration ont été évaluées par des mesures en entrée et en sortie sur les fractions solides et liquides, accompagnées de mesures dans les boues et dans les retours en tête (figure 10). Une vue globale des rendements épuratoires des micropolluants par les filières conventionnelles et innovantes a alors été obtenue.

#### *b. Résultats sur les rendements épurateurs des filières de traitement*

Pour établir des bilans massiques sur les micropolluants, l'échantillonnage a été effectué sur la filière eau en entrée (notée EB) et sortie (notée ET) et sur la filière boue en entrée (notée BL), en sortie (notée BS) et dans le retour en tête (noté RET).

Sur la totalité de la durée de chaque campagne de mesure (c'est-à-dire 2 à 3 jours consécutifs), pour chaque molécule et chaque filière, 2 descripteurs de performance de traitement ont été calculés :

- **R2** : rendement de la filière eau qui traduit la réduction de la concentration en micropolluants entre l'entrée et la sortie d'une station, ou d'une étape du traitement. Ce descripteur prend en compte le piégeage des micropolluants des matières en suspension (MES) de l'eau brute, les processus d'adsorption/transfert vers les boues, de biodégradation et de volatilisation. R2 est calculé avec les flux de substances admis ;
- **R4** : rendement d'élimination global (filière de traitement de l'eau et des boues) des substances qui prend en compte le flux de micropolluants transférés vers la filière boue et le flux de micropolluants réintroduits dans la filière « eau » par le retour en tête. Ce descripteur permet, pour une molécule, d'évaluer l'importance des processus de transformation (dégradation, conversion) et ainsi d'évaluer si celle-ci est simplement stockée dans les boues. R4 est calculé avec les flux précédents ainsi que les flux de substances envoyés vers la filière boue et les flux reçus par le retour en tête.

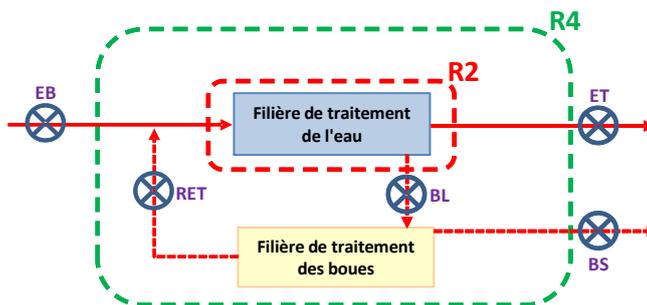
$$R4 = ET - EB + BS$$

avec

$$BS = BL - RET$$

d'où

$$R4 = ET + BL - (RET + EB)$$



EB: eau usée brute; ET: eau traitée; BL: boue liquide; BS: boue sèche; RET: retour en tête

Figure 10 Positionnement des points d'échantillonnage pour le calcul des rendements R2 et R4

Parmi 89 paramètres dosés par le projet AMPERES (dont 17 substances prioritaires dangereuses, 20 substances prioritaires et 52 autres molécules – métaux, organiques), 4 ont été extraits des résultats pour les présenter ici (tableaux 20, 21 et 22). Ces 4 paramètres étant l'atrazine, le glyphosate, l'AMPA et le bore, paramètres suivis dans notre étude sur les ZEE.

Le rendement a été déterminé pour chaque filière en fonction de chaque paramètre physicochimique analysé :

	Valeur non calculable <sup>20</sup>
	Rendement R2 inférieur à 30%
	Rendement R2 compris entre 30 et 70%
	Rendement R2 supérieur à 70%

<sup>20</sup> Valeurs non calculable: incertitude sur la mesure entre 50 et 100% et/ou concentration en entrée (EB) inférieure à la limite de quantification (LQ).

**Tableau 20 Gamme de rendement R2 pour les procédés de traitement primaires et secondaires**

Molécule		Traitement primaire		Traitement secondaire (zone urbaine)						Traitement secondaire (zone rurale)					
				C seul		C + N									
		DP	DP physicochimique	DP + BA moyenne charge	DP physicochimique + biofiltre BA 1 étage	BA aération prolongée	DP + BA moyenne charge + biofiltre 1 étage	DP + MBBR	Bioréacteur à membranes	DP physicochimique + biofiltre 2 étages	DP + BA aération prolongée	Filtre planté écoulement vertical	Biodisque + filtre écoulement vertical	DP + lagune	Lit bactérien + filtre écoulement vertical
Molécules prioritaires	Atrazine														
Autres molécules organiques	Glyphosate														
	AMPA														
Autres métaux	Bore (B)														

(Source : CHOUBERT J M et al., 2011) (C seul : traitement de la DCO seulement ; C+N : traitement de la DCO et de l'azote ; DP : décantation primaire ; BA : boues activées ; MBBR : procédé à culture fixée sur support mobile ; AMPA : acide aminométhylphosphonique)

**Tableau 21 Gamme de rendement R2 pour les procédés de traitement tertiaires**

Molécule		Filière tertiaire d'affinage			Filière tertiaire avancée		
		épide	ble Filtration sur	ion Lagunage de	Osmose inverse	Ozonation	actif Filtration
Molécules prioritaires	Atrazine						
Autres molécules organiques	Glyphosate						
	AMPA						
Autres métaux	Bore (B)						

(Source : CHOUBERT J M et al., 2011) (AMPA : acide aminométhylphosphonique)

**Tableau 22 Gamme de rendement R4 pour la filière globale**

Molécule	R4
Molécules prioritaires	Atrazine
Autres molécules organiques	Glyphosate
	AMPA
Autres métaux	Bore (B)

(Source : CHOUBERT J M et al., 2011) (AMPA : acide aminométhylphosphonique)

### 2.4.2 Autres projets sur le rendement épurateur de certaines filières en France

D'autres projets, comme les projets de recherches Armistiq et Echibioteb (2010), ont été menés par la suite afin de réduire la charge dans les rejets aux milieux aquatiques.

Afin de réduire la charge dans les rejets aux milieux aquatiques et d'améliorer la protection des écosystèmes, notamment vis-à-vis des objectifs de préservation des milieux aquatiques introduits par la DCE, d'autres recherches ont porté sur :

- L'étude de l'efficacité des procédés avancés nouveaux (adaptés aux zones rurales et urbaines) vis-à-vis des substances insuffisamment dégradées par voie biologique et la détermination des conditions opératoires optimales de procédés des zones rurales et urbaines ;
- L'identification des points d'amélioration et de fiabilisation de la filière de traitement secondaire boues activées en aération prolongée. Les molécules visées sont celles pour lesquelles une biodégradation partielle est observée et une marge d'amélioration significative est attendue ;
- La définition des voies de réduction des concentrations en micropolluants hydrophobes lors du traitement des boues, notamment celles dont la destination finale est la valorisation agricole.

Ces recherches sont menées, depuis 2010, dans le cadre de 2 projets de recherches Armistiq et Echibioteb, projets financés par l'ONEMA avec pour partenaire principal IRSTEA ou encore SUEZ Environnement.

### **Projet Armistiq<sup>21</sup>**

Dans la suite des travaux du projet AMPERES, le projet Armistiq porte sur l'optimisation du traitement des micropolluants par les procédés de traitement. Par une acquisition de connaissances nouvelles, à l'aide d'expérimentations de terrain et de modélisation, ces travaux anticipent les évolutions de la réglementation, comme par exemple, l'intégration de nouvelles substances dans la liste des substances prioritaires et la nécessité d'intensifier la réduction des rejets de micropolluants.

Ce projet a pour objectifs :

- d'acquérir des données opérationnelles sur les substances (prioritaires et émergentes) pour plusieurs filières de traitement ;
- d'améliorer les connaissances sur les conditions optimales de réduction des substances par les traitements secondaires ou tertiaires des eaux et le traitement des boues ;
- de réaliser des évaluations techniques, économiques et environnementales des procédés ;
- d'améliorer les connaissances sur les outils innovants (chimique et biologique) permettant d'évaluer globalement l'efficacité de traitement des filières étudiées en lien avec le projet Echibioteb (ANR ECOTECH., 2011) ;
- d'apporter des solutions opérationnelles pour réduire les émissions polluantes et améliorer la protection de la qualité des écosystèmes.

### **Projet Echibioteb<sup>22</sup>**

En complément, le projet Echibioteb met en œuvre des échantillonneurs intégratifs et des tests biologiques pour combiner approche chimique et mesure d'effets biologiques, afin d'affiner le diagnostic de performances de traitement des procédés tertiaires et de traitement des boues.

---

21 Projet ARMISTIQU : <https://armistiq.irstea.fr/presentation-du-projet-armistiq/>

22Projet ECHIBIOTEB : <https://echibioteb.irstea.fr/>

Les enjeux sont de :

- réaliser des évaluations techniques poussées des procédés optimisés étudiés;
- contrôler les émissions de substances dangereuses issues des procédés avancés des stations d'épuration des eaux urbaines ou contenus dans les boues prévues pour épandage;
- traduire l'amélioration des connaissances scientifiques en outils opérationnels destinés aux organismes et autorités chargées de la mise en place de mesures du bon état des eaux, notamment dans le cadre des SDAGE.

#### **2.4.3 Action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans les eaux (RSDE)**

La RSDE (2015) qui a débuté en 2002 s'inscrit dans la mise en œuvre de la démarche inscrite dans la DCE visant à renforcer la protection de l'environnement aquatique par des mesures spécifiques conçues pour, d'une part, réduire progressivement les rejets, pertes et émissions de substances prioritaires dans la milieu aquatique et, d'autre part, supprimer progressivement les rejets, pertes et émissions de substances prioritaires dans la milieu aquatique (micropolluants figurant sur la liste de l'annexe X de la DCE).

Après cinq années de fonctionnement du dispositif RSDE, un rapport<sup>23</sup> présentant la synthèse des résultats obtenus pour l'ensemble des installations suivies a été rendu public fin 2007 par l'INERIS, chargé de l'exploitation des résultats. Cette action a notamment permis de conclure que les agglomérations d'assainissement émettent de façon non négligeable, et parfois significative, vers les milieux aquatiques, des substances dangereuses et dangereuses prioritaires au sens de la DCE. Elle a également permis de mettre en évidence le relatif manque de connaissances des émissions de certains micropolluants par ces agglomérations.

L'action RSDE menées après 2010 a confirmé ces conclusions<sup>24</sup> et donc la nécessité de s'interroger sur les réductions possibles. Elle a également permis de connaître la liste des micropolluants présents en quantité significative et permis de supprimer de la liste de surveillance ceux qui étaient peu ou pas quantifiés dans les rejets aqueux lors du présent exercice.

Il est essentiel de rappeler que les STEP ne sont pas conçues pour éliminer ou réduire les concentrations des micropolluants dans les eaux traitées et que le transfert de micropolluants dans les boues ne peut constituer une solution environnementale acceptable. Ainsi, la réduction à l'amont de la STEP est la solution à privilégier vis-à-vis de toute action de traitement à l'aval de la STEP.

La nouvelle phase de cette action RSDE pour les STEP a pour but :

- De participer à une meilleure maîtrise et à la réduction de l'émission d'un certain nombre de micropolluants dangereux vers les réseaux de collecte des eaux usées, conformément aux principes de l'arrêté du 21 juillet 2015 et de l'article L1331-10 du code de la santé publique ;
- De contribuer collectivement à l'atteinte des objectifs nationaux de réduction des émissions, rejets et pertes de substances dangereuses dans les eaux de surface et à leurs déclinaisons dans les SDAGE 2016-2021 ;
- De constituer l'une des actions du plan micropolluants 2016-2021 permettant de contribuer au retour au bon état pour les masses d'eau dégradées au sens de la DCE ou de maintenir le bon état des masses d'eau ;

---

23 Un rapport final portant sur les ICPE et les STEP non ICPE a été publié fin 2007 et est disponible sur le site internet : <http://rsde.ineris.fr>

24 Le rapport de l'INERIS sur les résultats 2012-2013 est disponible sur le site : <http://rsde.ineris.fr>

- De permettre de quantifier l'évolution des pressions sur les milieux aquatiques, notamment pour ce qui concerne les émissions de substances prioritaires et dangereuses prioritaires au sens de la DCE pour lesquelles des objectifs globaux de réduction ont été définis au niveau national ;
- En outre, certaines STEP sont soumises aux obligations de déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets conformément à l'arrêté du 31 janvier 2008 modifié.

La nouvelle stratégie tient compte de l'évolution des connaissances (nouveaux polluants spécifiques de l'état écologique, nouvelles substances prioritaires dangereuses prioritaires de la directive 2013/39/UE modifiant la DCE, nouvelles normes de qualité environnementales, ...). Cette stratégie est articulée en 2 phases :

- Une phase de recherche (eaux brutes et eaux traitées) qui permet d'identifier les micropolluants à enjeu pour la STEP concernée. Elle servira aussi de référence pour quantifier les réductions réalisées ;
- Une phase de diagnostic à l'amont de la STEP qui permet une meilleure compréhension des sources d'émissions et une identification des actions de réduction pertinentes.

La stratégie retenue pour la recherche de substances dangereuses pour l'environnement concerne les STEP de capacité nominale supérieure ou égale à 600 kg/j de DBO5. La campagne de recherche dure un an et a pour objectif de déterminer les micropolluants significativement dans les eaux brutes en entrée de STEP et dans les eaux traitées en sortie de STEP. La première campagne devra débuter dans le courant de l'année 2018 et dans tous les cas avant le 30 juin 2018. La campagne suivante débutera en 2022 pour être renouvelée tous les 6 ans par la suite.

Le maître d'ouvrage de la STEP devra procéder ou faire procéder sur une année à une série de 6 mesures dans les eaux brutes et dans les eaux traitées, espacées les unes des autres d'au moins un mois, permettant de déterminer les concentrations moyennes 24 heures des micropolluants. Les mesures dans les eaux brutes et dans les eaux traitées seront réalisées le même jour.

## 2.5 Traitement de la pollution par les ANC

L'ANC désigne les installations individuelles de traitement des eaux domestiques. Ces installations concernent les habitations qui ne sont pas desservies par un réseau public de collecte des eaux usées (AC) et qui doivent en conséquence traiter elles-mêmes leurs eaux usées avant de les rejeter dans le milieu naturel.

### 2.5.1 Types de traitement

Depuis l'arrêté de 2009, une diversité de filières techniques pour traiter les eaux usées domestiques se sont développées, notamment les « micro-stations » domestiques (filières intensives).

Les installations classiques possèdent une structure commune avec une fosse toutes eaux qui sépare les matières décantables de la phase dissoute et réalise la digestion aérobie de l'effluent, suivie d'un filtre à sable ou d'un épandage (le choix entre les deux sera dicté par la nature du sol sur lequel il va être installé). Le rejet pourra être orienté soit vers le milieu souterrain, soit vers le milieu de surface. Le schéma de la figure 11 présente le cheminement de l'eau dans une filière de traitement classique en ANC (NF DTU 64.1, 2013).

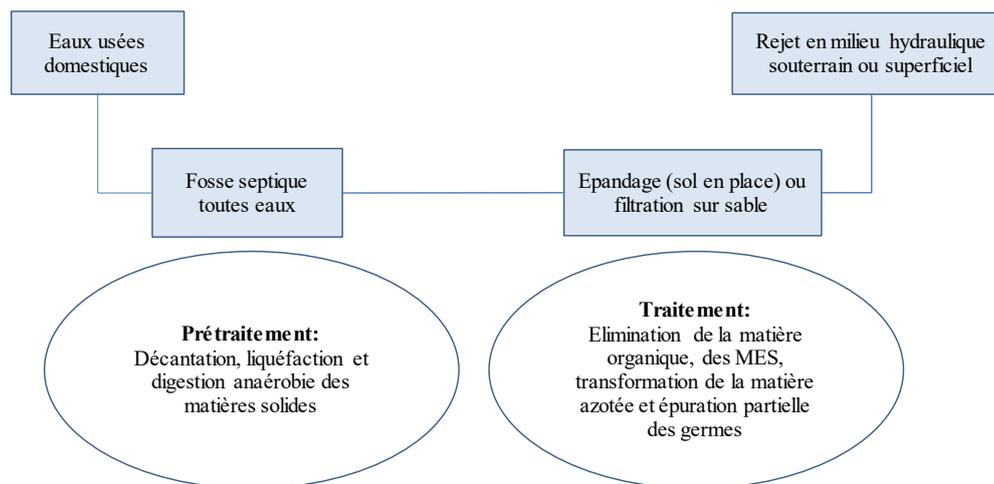


Figure 11 Schéma de fonctionnement des systèmes d'ANC classique

- **Tranchées d'épandage**

Elles sont utilisées lorsque le sol est perméable et qu'il est présent en quantité suffisante (1,60 m). C'est le sol lui-même qui assure l'épuration des eaux usées décantées. Une couche de gravier entoure les tuyaux de drainage pour éviter leur colmatage avec le temps ;

- **Lit d'épandage**

Tout comme les tranchées d'épandage, il ne contient pas de sable mais une simple couche de gravier. La différence est qu'ici la couche de 30 cm de gravier est disposée sur toute la surface d'épandage ;

- **Filtre à sable vertical non drainé**

Il reçoit les effluents prétraités. Le sable est utilisé, en substitution du sol en place, comme moyen dispersant et épurateur des effluents. Il traite les eaux usées avant leur infiltration dans le sous-sol. Il doit être utilisé en cas de surface insuffisante, si le sol est rocheux ou si le sol présente une perméabilité insuffisante en surface ;

- **Filtre à sable vertical (ou massif filtrant) drainé**

Il est installé quand la conductivité hydraulique du sol en place n'est pas suffisante pour permettre l'évacuation en profondeur. Dans ce cas, les eaux ayant traversé le massif de sable sont rejetées dans un fossé ou dans un cours d'eau ;

- **Tertre**

Il s'agit d'un dispositif qui est à prévoir lorsque le sol est inapte à l'épandage naturel, qu'il existe une nappe phréatique proche ou un sol rocheux. Il reçoit les effluents prétraités et traite les eaux usées avant leur infiltration dans le sol naturel.

Aujourd'hui, la réglementation française relative à l'ANC incite à l'utilisation du sol comme composant principal pour l'épuration et l'évacuation des eaux usées domestiques, dans la mesure où la capacité d'infiltration du sol permet la réalisation d'un dispositif d'épandage sur la parcelle. Quelle que soit la filière choisie, l'épuration des eaux usées domestiques en ANC poursuit deux objectifs : élimination du risque sanitaire par une absence de contact humain des eaux usées et des eaux usées traitées (l'abattement de la pollution bactériologique n'est pas systématique) et protection des eaux souterraines ou des eaux superficielles, par une dégradation de la pollution organique.

L'objectif principal du projet ANCRES (2011-2015) est la mise en place d'un indicateur intégratif pour évaluer la fonction épuratrice et la fonction transfert du sol sous les installations d'ANC, et plus généralement des systèmes d'assainissement utilisant une technique d'infiltration.

De ce projet ressort qu'il faut territorialiser l'action du SPANC en fonction du sol, de ses contraintes et de ses propriétés, mais aussi de ses usagers. La perception de l'utilisateur sur le sol et l'ANC et les modalités de la mise en œuvre du SPANC sont des facteurs aussi importants que les propriétés physiques des sols dans l'évaluation de l'aptitude d'un territoire à l'ANC, donc de son acceptabilité pratique et sociale. En appliquant une méthode de transmission aux acteurs, le but sera alors d'améliorer l'acceptabilité et la durabilité de l'ANC. Un indicateur d'aptitude (SPU) a été déterminé afin de cibler au mieux les décisions de zonage d'assainissement et de prescriptions techniques relatives aux installations d'ANC. Il servira alors d'instrument d'étude de faisabilité et d'aide à la décision sur le financement et la planification concernant les installations d'ANC, et facilitera ainsi la communication entre chaque partenaire : SPANC, usagers, autres secteurs de l'ANC.

Depuis le 7 septembre 2009, un arrêté fixe les modalités d'évaluation technique des filières d'ANC en vue de leur agrément. Les installations concernées sont celles conçues pour recevoir une charge brute de pollution organique inférieure à 20 EH. Cette évaluation est effectuée par un organisme dit notifié au titre de l'article 9 du décret du 8 juillet 1992. Il s'agit du CERIB<sup>25</sup> ou du CSTB<sup>26</sup>.

Quelle que soit la procédure, pour être agréés, les dispositifs de traitement doivent respecter :

- les performances épuratoires : 30 mg/l pour les MES et 35 mg/l pour la DBO5 ;
- les principes généraux définis par l'arrêté du 7 septembre 2009 modifié ;
- les spécifications techniques contenues dans des documents de référence (NF DTU 64.1, série NF EN 12566) et les exigences fondamentales du règlement n° 305/2011 du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 2011 établissant les conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE du Conseil.

### 2.5.2 Nature des polluants éliminés

L'épuration des eaux dans les filières d'ANC est orientée vers l'élimination de 3 composantes : les MES, la pollution dissoute (molécules organiques et nutriments : azote, carbone et phosphore) et les microorganismes pathogènes. La première phase d'épuration réside dans la décantation effectuée au niveau de la fosse toutes eaux. A cette étape, la plupart des MES sont éliminées, cependant les particules les plus fines telles que les colloïdes ne sédimentent pas et poursuivent leur cheminement jusqu'au filtre. L'élimination des pathogènes y est négligeable. Pour ce qui est de la pollution dissoute, la décantation n'est d'aucune utilité, ce sont les mécanismes d'oxydation biologique initiés par les microorganismes qui permettent son élimination.

Les bactéries aérobies utilisent la matière organique dissoute comme nutriments afin de se développer, et le carbone est ainsi éliminé sous forme de dioxyde de carbone. Elles assimilent aussi les phosphates pour leurs besoins métaboliques.

De plus, une proportion importante du phosphore entré dans la fosse septique est éliminée par décantation et par vidange de la fosse septique. Les réactions d'adsorption et de précipitation sont les principales voies d'élimination du phosphore des eaux usées au cours d'un contact prolongé avec un volume important de sol.

Dans le filtre, le cycle de dépollution de l'azote est un peu plus long, en effet, les effluents produits sont composés d'azote organique et d'azote sous forme ammoniacale (N-NH<sub>4</sub>). L'azote organique est tout d'abord minéralisé par les microorganismes pour donner N-NH<sub>4</sub> qui va alors être transformé en nitrates (nitrification) via la forme nitrite. Les bactéries responsables de cette transformation sont appelées bactéries nitrifiantes.

25 CERIB : centre technique industriel, centre de recherches et d'innovation.

26 CSTB : centre scientifique et technique du bâtiment.

### 2.5.3 Paramètres influents sur l'efficacité

Plusieurs paramètres peuvent influencer l'efficacité du traitement. Tout d'abord, la hauteur de la colonne de sable joue un rôle essentiel dans l'épuration des eaux usées prétraitées, même si l'abattement de la pollution est plus important dans les 30 premiers cm sous la surface grâce aux bactéries aérobies. RAUCH-WILLIAMS et al. (2006) ont ainsi constaté que la majorité du carbone organique biodisponible était éliminé dans les 30 premiers centimètres de la zone d'infiltration.

La granulométrie du massif filtrant et du sol est également un paramètre influent. MILLER et WOLF (1976) ont montré que la présence de particules d'argile favorise l'adhésion des microorganismes grâce à leur surface externe et leur grande capacité d'échange cationique, ce qui améliore le rendement épuratoire du sol. Pour KARATHANASIS et al. (2006), le taux d'abattement des sols sableux étaient de l'ordre de 20% pour le phosphore total et de 70% pour l'azote total, contre un abattement de plus de 95% avec un sol de type limoneux et argileux.

On sait par ailleurs que plus les particules qui composent le sol sont fines et plus la surface spécifique augmente, meilleure est la rétention des polluants et des microorganismes. Cependant, si les particules sont trop fines, l'infiltration n'est plus possible et un système drainé doit être mis en place.

La température du sol est également un paramètre essentiel. En effet, le traitement est plus efficace pendant la période estivale lorsque les températures sont plus favorables au développement bactérien épurateur : 70% du COD est éliminé en hiver, contre 90% en été d'après BALI et al. (2010).

Par ailleurs, l'âge des systèmes est un facteur important puisque la mise en place de la population bactérienne dans les massifs filtrants n'est pas immédiate. Cela a été démontré par BAHGAT et al. (1999), BEAL et al. (2006) et CAMPOS et al. (2002), avec une période d'environ 100 jours de croissance des bactéries avant d'atteindre une capacité épuratoire convenable. A l'inverse, si le dispositif est mal dimensionné ou trop âgé cette même biomasse peut conduire à un colmatage du filtre et donc un dysfonctionnement de l'ANC.

Une étude récente réalisée par IRSTEA entre 2011 et 2016 (IRSTEA., 2017) a permis d'évaluer la qualité des eaux usées traitées à la sortie d'installations en fonctionnement chez des particuliers pour comparer plusieurs techniques d'épuration drainées, « classiques » ou « agréées ». Sur les 21 types de dispositifs étudiés, seuls 5 présentent des résultats « acceptables » en matière de qualité de traitement des eaux. En ce qui concerne le niveau d'entretien curatif (interventions autres que celles d'entretien courant), seuls 6 dispositifs sur les 19 étudiés présentent un niveau d'intervention « acceptable ».

Finalement, parmi les 18 dispositifs étudiés à la fois sur le critère d'entretien et celui de qualité d'eau traitée, seuls 3 sortent du lot : le filtre à sable, le dispositif étudié de la filière « végétaux », l'un des deux dispositifs étudiés de la filière « copeaux de coco ».

La fiabilité des micro-stations est donc remise en question et les filières classiques dites aussi à tort traditionnelles doivent continuer à être privilégiées en attendant une nouvelle procédure d'agrément des microstations par le ministère<sup>27</sup>.

---

27 Ministère de la transition écologique et solidaire, des solidarités et de la santé.

### 3 Contexte de l'étude et travaux préalables

Mon projet d'étude s'inscrit dans le cadre de la révision du SAGE de la Lys. L'objectif de mon travail est la détermination des ZEE. Pour cela, une étude préalable de ce bassin versant a été réalisée : introduction des documents de planification relatifs à la gestion des eaux, présentation du territoire avec la classification des cours d'eau récepteurs de rejets de STEP et une analyse SWOT.

#### 3.1 Documents de planification relatifs à la gestion des eaux

Les documents de planification pour la gestion de l'eau sont réalisés à l'échelle des bassins versants : le SDAGE à l'échelle des grands bassins hydrographiques, Artois-Picardie pour notre territoire et les SAGE à l'échelle de sous-bassins. L'objectif de cette planification est d'assurer une gestion équilibrée de la ressource en eau permettant de satisfaire et de concilier les différents besoins en eau.

##### 3.1.1 Le SDAGE

###### a. Présentation

Institué par la loi sur l'eau de 1992, le SDAGE est un instrument de planification qui fixe pour chaque bassin hydrographique les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée des ressources en eau dans l'intérêt général et, dans le respect des principes de la DCE et de la loi sur l'eau, des objectifs environnementaux pour chaque masse d'eau (plans d'eau, tronçons de cours d'eau, estuaires, eaux côtières, eaux souterraines). L'article L212-1 du code de l'environnement fixe le contenu des SDAGE, précisé par un décret du 16 mai 2005 et un arrêté du 17 mars 2006, ces textes énumérant précisément les éléments qu'ils doivent contenir.

Concrètement, les SDAGE sont constitués de trois parties :

- **Diagnostic** : état des milieux, usages à satisfaire, impacts des actions passées analysés pour identifier les enjeux sur chaque bassin ;
- **Objectifs** : à la lumière des enjeux, des objectifs sont fixés que les dispositions du SDAGE devront permettre d'atteindre ;
- **Mesures** : le SDAGE énonce les mesures concrètes à prendre pour atteindre les objectifs et fixe éventuellement des obligations de résultat.

Il détermine aussi les aménagements et les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer la protection et l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques afin de réaliser les objectifs environnementaux ainsi que les sous-bassins hydrographiques pour lesquels un SAGE devra être réalisé.

Le SDAGE contient un certain nombre de points communs mais chaque SDAGE intègre également des aspects propres à son bassin.

Un certain nombre de documents d'accompagnement complètent, à titre informatif, le SDAGE et permettent notamment de replacer celui-ci dans le cycle de gestion :

- une présentation synthétique relative à la gestion de l'eau à l'échelle du bassin ;
- une présentation des dispositions prises en matière de tarification de l'eau et de récupération des coûts afin de contribuer à la réalisation des objectifs du SDAGE ;
- le résumé du programme de mesures ;
- le résumé du programme de surveillance ;
- le dispositif de suivi destiné à évaluer la mise en œuvre du SDAGE ;
- un résumé des dispositions prises pour l'information et la consultation du public ainsi que la déclaration environnementale prévue à l'article L122-10 du code de l'environnement ;
- une note d'évaluation du potentiel hydroélectrique à l'échelle du bassin hydrographique ;

- un document relatif aux eaux souterraines.

Ce document a une portée juridique qui s'impose aux décisions administratives en matière de police des eaux, notamment via l'instruction des déclarations et autorisations administratives (rejets, urbanisme...).

De plus, plusieurs autres documents de planification (SCOT, PLU, schémas départementaux des carrières...) doivent être compatibles ou rendus compatibles avec le SDAGE dans les 3 ans.

### *b. SDAGE Artois-Picardie*

Dans chaque bassin, un comité de bassin est institué, composé de représentants des usagers, des collectivités territoriales et de l'État. Le comité de bassin élabore le SDAGE, approuvé ensuite par l'État représenté par le préfet coordonnateur de bassin.

Dans le bassin Artois-Picardie, le premier SDAGE a été approuvé en 1996. La révision du SDAGE pour la période 2010-2015 a permis d'intégrer les objectifs et exigences de la DCE, fixant notamment un objectif d'atteinte du bon état pour tous les milieux aquatiques d'ici 2015, sauf exemptions (reports de délais, objectifs moins stricts). Pour la période 2016-2021, un nouveau SDAGE a été établi. Le SDAGE constitue l'outil de la politique de l'eau du bassin, commun à tous les acteurs et construit dans un esprit permanent de concertation (annexe 6).

Pour cette nouvelle période, le SDAGE devra s'articuler avec le plan de gestion des risques inondation (PGRI) issu de la DI et du plan d'action pour le milieu marin (PAMM) issu de la directive cadre stratégie pour le milieu marin (DCSMM). Les dispositions du SDAGE concernant les inondations sont communes avec celles du PGRI. Le PGRI est quant à lui compatible avec les objectifs de qualité et de quantité des eaux du SDAGE. La DCE et la DCSMM ont été élaborées selon des structurations très proches. Les deux directives doivent donc s'articuler et les PAMM et les programmes de mesures (PdM) se coordonner. La mise en cohérence des politiques de gestion de l'eau permet d'assurer une meilleure visibilité pour les acteurs chargés de veiller à la compatibilité de leurs actions vis-à-vis du PAMM, du SDAGE et du PGRI.

Le SDAGE Artois-Picardie 2016-2021 comporte cinq grands types d'objectifs :

- 1- Les objectifs de qualité des eaux de surface ;
- 2- Les objectifs de réduction et de suppression de substances prioritaires et dangereuses ;
- 3- Les objectifs de quantité des eaux de surface ;
- 4- Les objectifs de qualité et de quantité des eaux souterraines ;
- 5- Les objectifs liés aux zones protégées.

Les orientations fondamentales sont ensuite définies. Elles correspondent aux principaux enjeux répertoriés sur le territoire :

- Maintenir et améliorer la biodiversité des milieux aquatiques ;
- Garantir une eau potable en qualité et quantité satisfaisante ;
- S'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs des inondations ;
- Protéger le milieu marin ;
- Mettre en œuvre des politiques publiques cohérentes avec le domaine de l'eau.

Ces orientations fondamentales sont déclinées en plusieurs orientations, elles-mêmes déclinées en dispositions.

### 3.1.2 Présentation du SAGE de la Lys

#### a. Structure d'accueil : syndicat mixte pour le SAGE de la Lys (SYMSAGEL)

##### Organisation

Le SYMSAGEL est l'outil opérationnel du SAGE. A ce titre, il dispose de la capacité juridique qui fait défaut à la commission locale de l'eau (CLE), ce qui lui permet de se doter d'un budget, de moyens en personnel et d'assurer la maîtrise d'ouvrage des études du SAGE.

Il a été créé par arrêté préfectoral du 22 décembre 2000 et ses statuts ont été actualisés par arrêtés inter préfectoraux les 29 décembre 2006, 16 avril 2009 et 5 octobre 2010 pour tenir compte de l'évolution de ses missions ainsi que de la transformation ou de la disparition des établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) qui le composaient.

Par arrêté préfectoral du 28 décembre 2009, le SYMSAGEL a été reconnu en qualité d'établissement public territorial de bassin devenant ainsi l'EPTB-Lys.

Ce label lui confère notamment la légitimité requise par l'article L213-2 du code de l'environnement pour organiser en son nom propre et à l'échelle du bassin hydrographique de la Lys, la prévention des inondations (annexe 7) (compétence non clé pour notre étude), la gestion équilibrée des ressources en eau ainsi que la préservation et la gestion des zones humides.

##### Enjeux et périmètre d'application

Les statuts de l'EPTB-Lys stipulent que le syndicat mixte a pour objet de mener à bien :

- Les études nécessaires à l'élaboration du SAGE de la Lys ;
- L'aide à la diffusion et à la sensibilisation des enjeux du SAGE par des actions d'information et de communication appropriées ;
- La coordination et le suivi du programme pluriannuel élaboré en liaison avec la CLE pour atteindre les objectifs du SAGE ;
- Par délégation des communes ou EPCI qui l'auront expressément demandé par délibération et après accord du comité syndical, le portage financier et/ou technique ainsi que la réalisation proprement dite des actions inscrites au programme pluriannuel dont le l'EPTB-Lys n'assume pas directement la maîtrise d'ouvrage ;
- La mise en œuvre du document SAGE (actualisation, coordination et suivi du programme d'actions, des mesures et des préconisations du document, organisation et mise en œuvre d'un système de surveillance de crues sur le territoire du SAGE, relations inter SAGE,...).

Le périmètre d'action de l'EPTB-Lys est celui du bassin versant de la Lys (région Hauts-de-France), correspondant au périmètre du SAGE de la Lys tel qu'il a été fixé par arrêté préfectoral du 29 mai 1995 (figure 12).

#### b. Outil de planification locale de l'eau

Le SAGE est un outil de planification, institué par la loi sur l'eau de 1992, visant la gestion équilibrée et durable des ressources en eau.

Déclinaison du SDAGE à l'échelle locale, le SAGE vise à concilier la satisfaction et le développement des différents usages (eau potable, industrie, agriculture, ...) et la protection des milieux aquatiques, en tenant compte des spécificités d'un territoire. Délimité selon des critères naturels, il concerne un bassin versant hydrographique ou une nappe. Il repose sur une démarche volontaire de concertation avec les acteurs locaux.

Le SAGE constitue un instrument essentiel de la mise en œuvre de la DCE. A ce titre, on dénombre 182 SAGE en France, dont 99 SAGE mis en œuvre et 9 SAGE en cours de révision, pour un taux de recouvrement du territoire de 49,1% (métropole et outre-mer)<sup>28</sup>.

Le SAGE fixe, coordonne et hiérarchise des objectifs généraux d'utilisation, de valorisation et de protection quantitative et qualitative des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques ainsi que de préservation des zones humides. Il identifie les conditions de réalisation et les moyens pour atteindre ces objectifs :

- il précise les objectifs de qualité et quantité du SDAGE en tenant compte des spécificités du territoire ;
- il énonce des priorités d'actions ;
- il édicte des règles particulières d'usage.

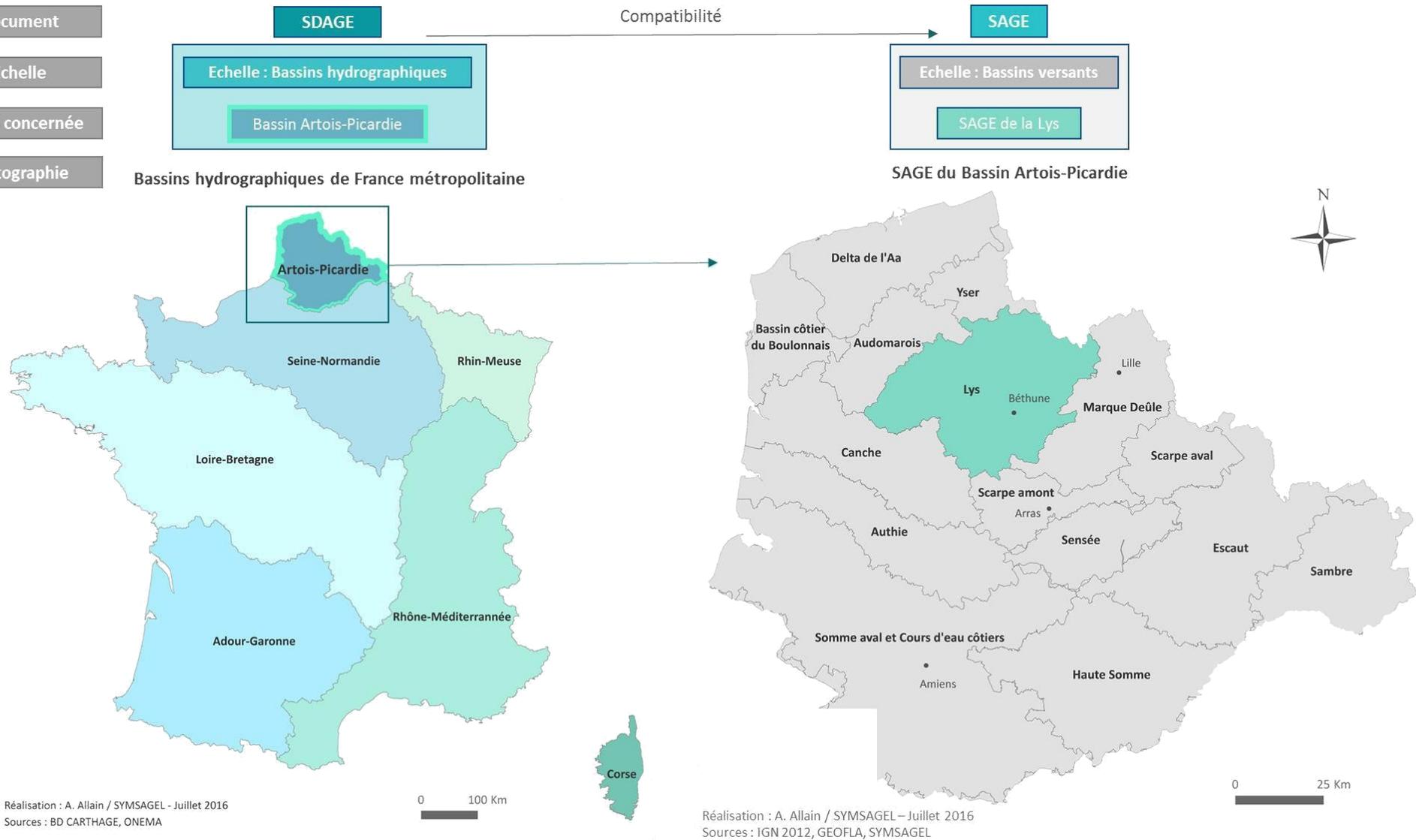
Le but n'est pas de couvrir l'ensemble du territoire mais de recourir au SAGE lorsque cela est nécessaire à l'atteinte des objectifs du SDAGE et du bon état des eaux, en particulier au regard du besoin de prise en compte d'enjeux locaux ou de résolution de conflits d'usage.

Différentes stratégies sont ainsi mises en œuvre dans les grands bassins : une couverture totale du bassin Artois-Picardie par des SAGE, une complémentarité SAGE et contrat de milieu pour le bassin Rhône-Méditerranée et Corse, une complémentarité entre SAGE et autres outils de programmation ou de planification locale pour les autres.

---

28 Gest'eau : <http://www.gesteau.fr/chiffres-cles/sage>

Document
Echelle
Entité concernée
Cartographie



Réalisation : A. Allain / SYMSAGEL - Juillet 2016  
Sources : BD CARTHAGE, ONEMA

Réalisation : A. Allain / SYMSAGEL - Juillet 2016  
Sources : IGN 2012, GEOFLA, SYMSAGEL

Figure 12 Echelle d'application des SDAGE et des SAGE

### *c. Textes réglementaires*

Les principaux textes réglementaires relatifs aux SAGE sont :

- Code de l'environnement : articles L212-3 à L212-11 et R212-26 à R212-48 ;
- CGCT : article L4424-36 ;
- Arrêté du 10 avril 1995 relatif à la légende des documents graphiques des SAGE ;
- Circulaire du 21 avril 2008 relative aux SAGE ;
- Circulaire du 4 mai 2011 relative à la mise en œuvre des SAGE.

### *d. Acteurs du SAGE*

Le SAGE est élaboré collectivement par les acteurs de l'eau du territoire, regroupés au sein d'une assemblée délibérante, la CLE. Véritable noyau décisionnel, elle est présidée par un élu local, se compose de trois collèges : les collectivités territoriales, les usagers (agriculteurs, industriels, propriétaires fonciers, associations, ...), l'État et ses établissements publics.

Pour atteindre les objectifs et respecter les préconisations du SAGE, la CLE s'appuie sur :

- une structure porteuse (collectivité ou groupement de collectivités territoriales, institution interdépartementale, syndicat intercommunal, syndicat mixte, etc.) pour assurer le secrétariat et l'animation de la CLE, ainsi que la maîtrise d'ouvrage des études et éventuellement des travaux ;
- les services de l'État (DREAL, DDTM) pour encadrer et accompagner l'élaboration et la mise en œuvre du SAGE (organisation des consultations, élaboration des textes réglementaires, contrôle de la cohérence avec les objectifs prioritaires de la politique de l'eau et évolutions juridiques,...) ;
- les agences de l'eau et l'ONEMA pour un appui technique, méthodologique et financier.

### *e. Commission locale de l'eau*

La CLE, définie par arrêté préfectoral, constitue l'organe exécutif du SAGE. Elle est constituée de représentants des collectivités (50%), d'usagers (25%) et des services de l'État (25%).

La CLE a pour mission d'élaborer, de suivre et de réviser le SAGE. C'est une commission administrative sans personnalité juridique propre qui organise et gère l'ensemble de la procédure de mise en œuvre du SAGE, avec l'appui de sa structure porteuse, l'EPTB-Lys.

Elle constitue l'endroit privilégié de la concertation, des échanges, des propositions, des débats, de la mobilisation et de la prise de décisions.

La CLE comprend une commission permanente et quatre commissions thématiques portant sur :

- la mise en œuvre et la révision du SAGE ;
- la gestion des ressources en eau et l'organisation du territoire ;
- l'aménagement du territoire et l'urbanisme ;
- la communication.

### *f. Commissions thématiques*

Les commissions thématiques permettent de discuter et préparer les sujets et dossiers qui seront abordés pendant les séances plénières de la CLE :

- les dossiers sur lesquels la CLE doit émettre un avis ;
- les documents relatifs à la révision du SAGE ;
- les études menées par la CLE.

Les travaux menés dans le cadre des commissions thématiques permettent ainsi d'apporter à la CLE tous les éléments nécessaires à la prise de décisions. Les commissions thématiques associent l'ensemble des acteurs du territoire (économiques, associatifs, élus, administratifs, techniciens) à la réflexion, au-delà des membres de la CLE, afin d'enrichir les discussions et de prendre en compte tous les points de vue. Les commissions sont des instances de concertation élargies. Les enjeux pour chaque acteur (économique, humain, matériel,...) ainsi que les enjeux d'intérêt général ont été pris en compte tout au long de la rédaction des documents du SAGE.

#### *g. Documents et élaboration du SAGE*

Le SAGE comprend (figure 13) :

- un PAGD qui fixe les objectifs, orientations et dispositions du SAGE ainsi que ses conditions de réalisation ;
- un règlement, accompagné de documents cartographiques, qui édicte les règles à appliquer pour atteindre les objectifs fixés dans le PAGD.

Le PAGD constitue le document de planification du SAGE. Il définit les priorités du territoire en matière d'eau et de milieux aquatiques, les objectifs à atteindre et les dispositifs à mettre en œuvre pour y parvenir. Il fixe également les conditions de réalisation du SAGE en évaluant les moyens techniques et financiers nécessaires à sa mise en œuvre.

En bref, le PAGD définit les objectifs de gestion, de mise en valeur et de préservation des ressources. Ces dispositions peuvent consister en :

- des orientations de gestion ;
- des programmes d'actions à mettre en place sur des zonages prioritaires définis préalablement (zones de protection des aires d'alimentation de captages (AAC), zones naturelles d'expansion de crues à préserver, zones à l'aléa érosif élevé, zones humides d'intérêt environnemental particulier, zones stratégiques pour la gestion de l'eau) ;
- l'accroissement des connaissances (réseaux de mesures, inventaires, études...) ;
- des actions de communication en direction d'une population cible.

L'ensemble des décisions administratives dans le domaine de l'eau s'appliquant sur le territoire du SAGE doit être compatible avec le PAGD, de même que les documents de planification en matière d'urbanisme (PLU, SCOT et carte communale) et le schéma départemental de carrière. Les délais de mise en compatibilité des décisions et des documents de planification sont définis par la CLE.

Le règlement est constitué des règles édictées par la CLE, qui permettent d'assurer la réalisation des objectifs prioritaires du PAGD. D'après le code de l'environnement (articles L212-5-I-2° et R212-47), des règles ne peuvent être édictées que pour les thématiques listées ci-dessous.

Le règlement peut définir :

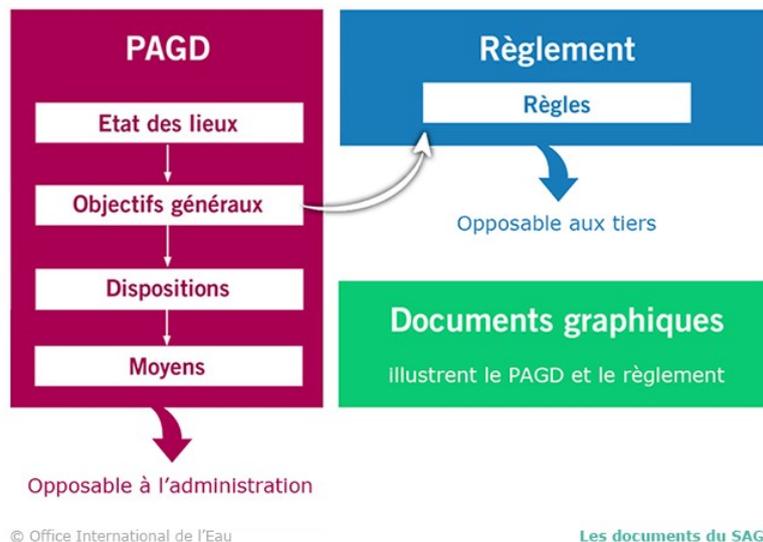
- des priorités d'usage des ressources en eau ainsi que la répartition de volumes globaux de prélèvement par usage via des règles portant sur la répartition en pourcentage de volume d'eau prélevé par les différentes catégories d'utilisateurs ;
- des règles particulières en vue d'assurer la préservation et la restauration de la qualité des eaux et des milieux aquatiques. Ces règles particulières seront applicables :
  - o aux opérations entraînant des impacts cumulés significatifs en termes de rejets et de prélèvements (forages, prises d'eau, barrages...) ;

- aux installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) inscrits dans la nomenclature loi sur l'eau ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) ;
- aux exploitations agricoles qui procèdent à des épandages d'effluents liquides ou solides ;
- des règles nécessaires à la préservation et à la restauration :
  - qualitative et quantitative des ressources en eau dans les AAC d'eau potable d'une importance particulière ;
  - des milieux aquatiques dans les zones d'érosion ;
- des règles nécessaires au maintien des zones humides d'intérêt environnemental particulier (ZHIEP) et des zones stratégiques pour la gestion de l'eau ;
- des mesures pour améliorer le transport de sédiments et assurer la continuité écologique des cours d'eau en fixant des obligations d'ouverture périodique des vannages des ouvrages hydrauliques inventoriés dans le PAGD.

Ces éléments confèrent au SAGE une portée juridique, ainsi, le PAGD est opposable aux pouvoirs publics : tout programme, tout projet ou toute décision prise par l'administration, dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques, directement ou indirectement, doit être compatible avec le PAGD.

Le règlement est opposable aux tiers : tout mode de gestion, tout projet ou toute installation réalisée par une personne publique ou privée doit être conforme au règlement.

Pour l'enquête publique, un rapport environnemental est joint à ces documents. Ce rapport environnemental décrit et évalue les effets notables que peut entraîner le SAGE sur l'environnement.



**Figure 13 Les documents du SAGE**

Les étapes d'élaboration d'un SAGE sont ponctuées par la signature d'arrêtés préfectoraux : définition du périmètre, constitution de la CLE et approbation du SAGE.

Différents états d'avancement d'un SAGE sont distingués: non démarré, émergence, instruction, élaboration, mise en œuvre, révision (figure 14). Le SAGE de la Lys étant en cours de révision (annexe 8).

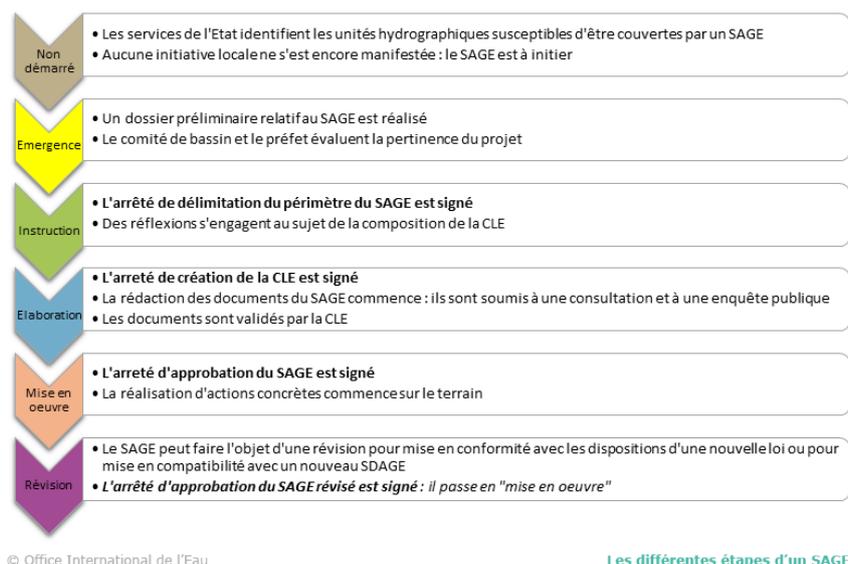


Figure 14 Les étapes d'un SAGE

### 3.1.3 Enjeux du SAGE de la Lys

Afin de progresser dans la démarche de révision du SAGE et de réalisation du PAGD ainsi que du règlement du SAGE, des commissions thématiques peuvent être menées tout au long des démarches du SAGE. Les temps forts de la révision du SAGE de la Lys sont repris en annexe 8. J'ai fait partie intégrante de ce projet et j'ai pu participer à la rédaction des documents du SAGE.

#### a. Bilan du SAGE de la Lys – Avril 2012 à décembre 2016

Le bilan des sujets abordés en CLE montre que l'enjeu qui domine les thèmes de concertation est celui de la gestion des risques (41%) (tableau 23). Cette thématique est bien connue sur le territoire du SAGE de la Lys qui est fortement contraint par le risque inondation. C'est suite aux fortes inondations des années 90, que l'élaboration du SAGE a été envisagée et représente un enjeu fort du territoire qui reste au centre des discussions et des actions.

Tableau 23 Proportion des thèmes du SAGE en CLE (2012-2016)

Thème du SAGE en CLE	Proportion
Thème 1 : Gestion qualitative des eaux	7%
Thème 2 : Gestion quantitative de la ressource en eau	15%
Thème 3 : Préservation et gestion des milieux aquatiques	24%
Thème 4 : Gestion des risques	41%
Communication	13%

Près d'1/4 des discussions du SAGE ont porté sur la thématique « Préservation et gestion des milieux aquatiques ». Ce thème du SAGE concerne principalement le suivi des actions relatives aux PRE des cours d'eau, et l'étude sur les zones humides du territoire de la Lys.

L'enjeu « Gestion quantitative de la ressource en eau » représente 15% des thèmes abordés par la CLE et porte principalement sur le suivi des dossiers de protection des captages.

La thématique « Gestion qualitative des eaux » représente le thème le moins abordé en CLE. Cet enjeu est cependant majeur pour le SAGE de la Lys.

L'équilibre des actions de la CLE sur les différentes thématiques reste à atteindre. Il convient notamment de renforcer les actions du thème 1 : « Gestion qualitative des eaux » et du thème 2 : « Gestion quantitative de la ressource en eau » avec la révision du SAGE pour la période 2016-2021.

### *b. PAGD 2016-2021 du SAGE de la Lys*

La commission thématique élargie « Mise en œuvre et révision du SAGE de la Lys » s'est réunie à plusieurs reprises depuis juillet 2016. Cette commission thématique a identifié 5 thématiques majeures au sein du PAGD :

1. Gestion du risque de pollution, notamment par la mise en œuvre de mesures préventives ou compensatoires : l'enjeu est la reconquête de la qualité de l'eau des milieux aquatiques ;
2. Protection des ressources souterraines ou superficielles : l'enjeu est la disponibilité (quantité et qualité) des eaux brutes exploitées pour produire l'eau potable et sécuriser l'alimentation pour tous ;
3. Préservation des milieux aquatiques et de la biodiversité : l'enjeu est la coexistence des usages et leur durabilité ;
4. Gestion des risques d'inondation : l'enjeu est la sécurité du territoire et 2 approches sont mises en œuvre (prévenir et diminuer le risque inondation) ;
5. Le dernier enjeu mais non le moins important est la gouvernance du territoire : l'action du SAGE doit permettre de développer les connaissances, la communication, la sensibilisation et la concertation des acteurs.

Sur le territoire du SAGE de la Lys, ces 5 enjeux sont déclinés en 13 objectifs, eux-mêmes décomposés en 27 dispositions et 63 sous-dispositions (annexe 9). Le programme d'actions (205) doit jouer un rôle facilitateur pour la mise en œuvre du SAGE.

Le règlement d'un SAGE est établi pour favoriser l'atteinte des objectifs de mise en valeur, de protection et de préservation des ressources en eau et des milieux aquatiques. Il permet de renforcer certaines dispositions du PAGD, lorsqu'au regard des activités et des enjeux présents sur le territoire, l'adoption de règles juridiquement plus contraignantes apparaît nécessaire.

### *c. Règlement 2016-2021 du SAGE de la Lys*

La commission thématique « Mise en œuvre et révision du SAGE » a identifié 5 règles au sein du règlement du SAGE :

- **Règle 1 : Préserver et restaurer les zones humides**
  - Préserver et gérer de façon pérenne les zones humides ;
  - Dans un cadre plus large, l'atteinte des objectifs relatifs à la préservation des zones humides contribuera à l'atteinte des objectifs de bon état ou de bon potentiel écologique des masses d'eau ;
- **Règle 2 : Préserver et restaurer les champs naturels d'expansion de crues**
  - Utiliser aux mieux les capacités régulatrices des cours d'eau en préservant la dynamique et la capacité des champs naturels d'expansion de crues ;
  - Dans un cadre plus large, l'atteinte des objectifs relatifs à la préservation des champs naturels d'expansion de crues contribuera à l'atteinte des objectifs de bon état ou de bon potentiel écologique des masses d'eau ;
- **Règle 3 : Préserver et restaurer la continuité écologique**
  - L'atteinte des objectifs relatifs à la préservation de la continuité écologique contribuera à l'atteinte des objectifs de bon état ou de bon potentiel écologique des masses d'eau ;
- **Règle 4 : Protection des AAC dans les zones à enjeu eau potable**
  - L'atteinte des objectifs relatifs à la protection des AAC dans les zones à enjeu eau potable contribuera à l'atteinte des objectifs de bon état ou de bon potentiel écologique des masses d'eau ;

- **Règle 5 : Gestion des eaux pluviales**

- o L'atteinte des objectifs relatifs à la gestion des eaux pluviales contribuera à l'atteinte des objectifs de bon état ou de bon potentiel écologique des masses d'eau.

Le nouveau projet de SAGE ainsi que son évaluation environnementale ont été validés en CLE le 18 octobre 2017. La consultation administrative s'est achevée le 11 avril 2018. Une consultation du public est prévue du 20 août au 21 septembre 2018, pour ainsi valider le SAGE en CLE courant octobre 2018 avant l'approbation définitive prévue au plus tard le 23 novembre 2018 (annexe 10).

**3.1.4 Les rapports de compatibilité des documents de planification**

*a. Prise en compte du SDAGE et du SAGE dans le PAPI*

L'ensemble des programmes d'actions impliquant des décisions administratives dans le domaine de l'eau, parmi lesquels figurent les PAPI, doivent être compatibles avec le SDAGE.

De plus, le PAPI et le SAGE, qui constituent deux documents de planification relatifs à la gestion de l'eau sur un même territoire, doivent être cohérents. Ils sont portés par la même structure sur le territoire du bassin versant de la Lys : l'EPTB-Lys.

L'enjeu « gestion des risques », qui concerne principalement le risque d'inondation, défini dans le SAGE de la Lys, doit donc être pris en compte dans le PAPI en cours d'élaboration.

*b. Prise en compte du SDAGE dans le SAGE*

Le SDAGE doit être pris en compte à différents niveaux, notamment dans les SAGE. En effet, les SAGE doivent être compatibles ou rendus compatibles avec le SDAGE dans les trois ans suivant son approbation. Le SAGE de la Lys, en cours de révision, doit donc intégrer les différentes dispositions du SDAGE Artois-Picardie 2016-2021.

*c. Prise en compte du SAGE dans les documents d'urbanisme*

La loi du 21 avril 2004 (loi de transposition de la DCE du 23 octobre 2000) a renforcé la portée juridique du SDAGE et des SAGE par des modifications du code de l'urbanisme : articles L122-1, L123-1 et L124-2 : les documents d'urbanisme doivent être compatibles avec les orientations définies par le SDAGE et les objectifs définis par les SAGE.

Le SAGE doit donc être pris en compte dans les différents documents d'urbanisme, soit à l'échelle de territoires à travers les SCOT, soit à l'échelle communale ou intercommunale dans les PLU ou PLUi, en l'absence de SCOT (figure 15).

En effet, la loi ALUR du 24 mars 2014 fait du SCOT le seul document de référence pour les PLU. Ainsi, en présence d'un SCOT, ce dernier doit être compatible avec le SAGE et le PLU doit être compatible avec le SCOT.

Cette notion de compatibilité impose un examen attentif des orientations et objectifs de chacun des documents : le document d'urbanisme, de norme inférieure, ne doit pas définir des options d'aménagement ou une destination des sols qui iraient à l'encontre ou compromettraient des orientations du document de norme supérieure, en l'occurrence le SDAGE ou le SAGE.

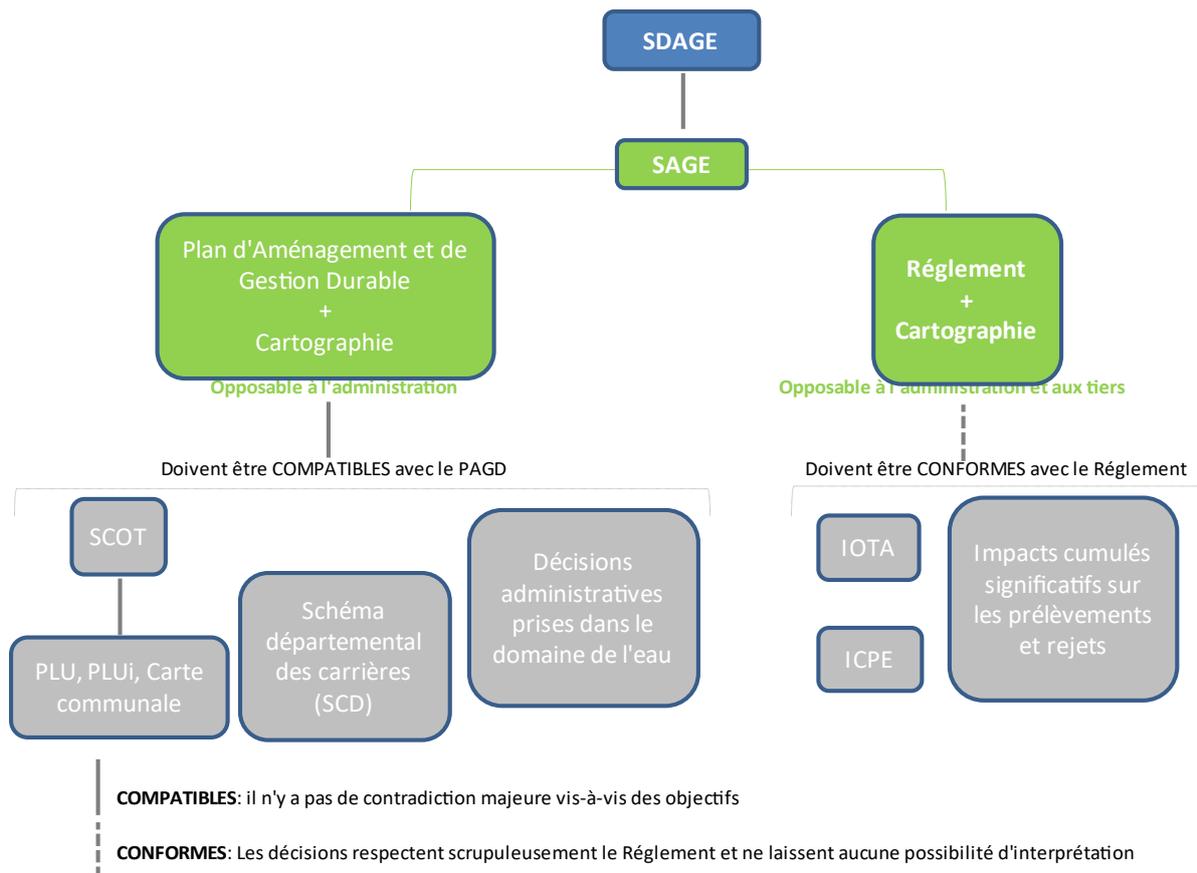


Figure 15 Prise en compte du SAGE dans les documents d'urbanisme

## 3.2 Territoire d'étude du SAGE de la Lys

Le bassin versant de la Lys présente des caractéristiques physiques (géomorphologiques, pédologiques, climatiques,...) et des conditions anthropiques (urbanisation, type et mode de culture, ...) qui font de ce territoire un bassin versant riche de contrastes et sensible aux enjeux environnementaux.

### 3.2.1 Localisation du territoire d'étude

#### a. La région Nord/Pas-de-Calais et le tourisme

Le Nord/Pas-de-Calais est une région à multiples facettes touristiques :

- **Richesse et diversité des paysages**
  - o 3 parcs naturels régionaux ;
  - o 1 site classé Grand site de France® (le Grand site des Deux Caps) ;
  - o 149 km de littoral dont 120 km de plages ;
- **Richesse du patrimoine**
  - o 17 beffrois inscrits au patrimoine mondial de l'humanité par l'UNESCO ;
  - o 18 villes fortifiées ;
  - o des sites de mémoire liés aux conflits mondiaux ;
- **Richesse de la culture**
  - o 5 villes d'art et d'histoire ;
  - o 48 musées classés « Musée de France » ;

- **Richesse des loisirs**
  - o parcs zoologiques ;
  - o équipements de loisirs ;
- **Des évènements majeurs passés, récurrents ou à venir**
  - o la braderie de Lille ;
  - o l'Enduropale au Touquet ;
  - o le Main square Festival d'Arras ;
  - o les rencontres internationales de cerfs-volants de Berck-sur-mer ;
  - o les capitales régionales de la culture : valenciennes en 2007, Béthune en 2011, Dunkerque en 2013 ;
  - o l'évènementiel sportif cycliste « Paris Roubaix »...
- **Des pratiques touristiques établies**
  - o tourisme d'affaires, santé / bien-être ;
  - o loisirs ;
  - o tourisme urbain ;
- **Des équipements impactants**
  - o la réouverture du Musée d'art moderne Lille Métropole sous une nouvelle identité (le LaM) ;
  - o la réouverture en 2010 du Musée de Flandre à Cassel ;
  - o le musée Louvre-Lens (ouvert depuis décembre 2012) ;
  - o le Grand Nausicaa ;
  - o Grand stade (Lille)...
- **Un tissu économique dense.**

La région Nord/Pas-de-Calais compte plus de 100 000 entreprises, 7 pôles de compétitivité labellisés (dont un pôle à vocation mondiale, I-trans) et 13 pôles d'excellence. Cette richesse économique est un véritable atout pour le secteur du tourisme, vecteur d'attractivité notamment pour le tourisme d'affaires et l'industrie des réunions. C'est une région peu reconnue comme une destination touristique. Sa clientèle est essentiellement régionale et de passage du fait de sa localisation géographique au cœur des flux européens Nord-Sud et à l'entrée de la Grande-Bretagne (région de transit traversée chaque année par 175 millions de personnes). Et pourtant, avec de multiples atouts naturels, patrimoniaux, culturels et de loisirs, le Nord/Pas-de-Calais dispose d'un potentiel extraordinaire pour attirer un nombre grandissant de visiteurs.

#### *b. Localisation géographique du bassin de la Lys*

Le territoire du SAGE de la Lys est situé dans la nouvelle région Hauts-de-France (réforme territoriale du 22 avril 2015). Il couvre une surface de 1 834 km<sup>2</sup> (32% dans le département du Nord et 68% dans le département du Pas-de-Calais) et regroupe 222 communes réparties sur les 2 départements (figure 16).

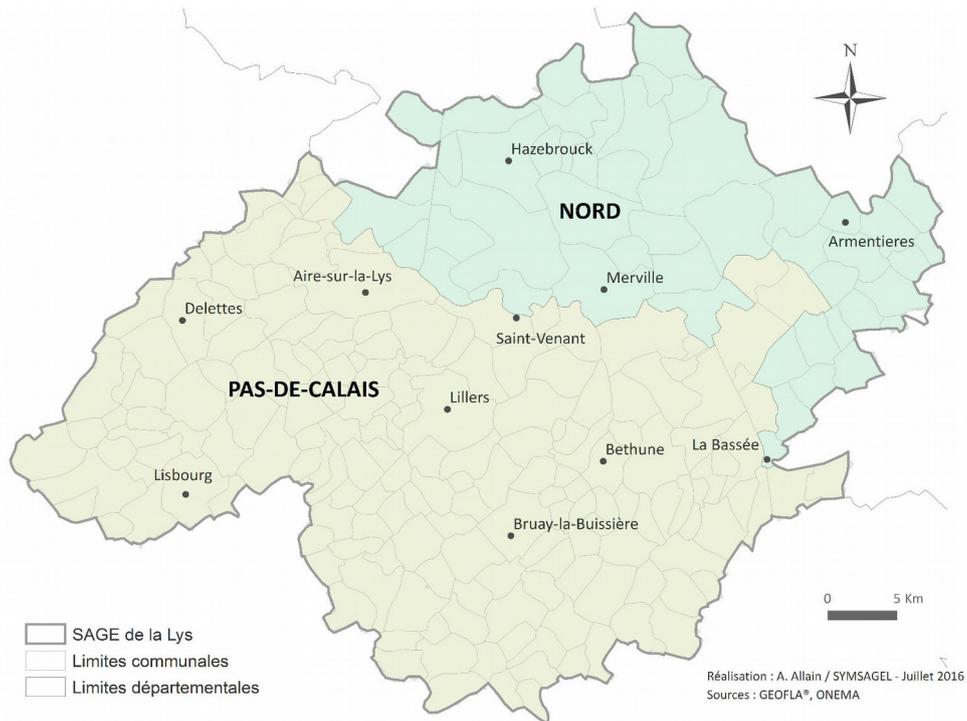


Figure 16 Limites administratives du territoire du SAGE de la Lys

Le territoire de la Lys compte 12 sous-bassins versants (figure 17).

Sous bassins versants  
sur le territoire du SAGE de la Lys

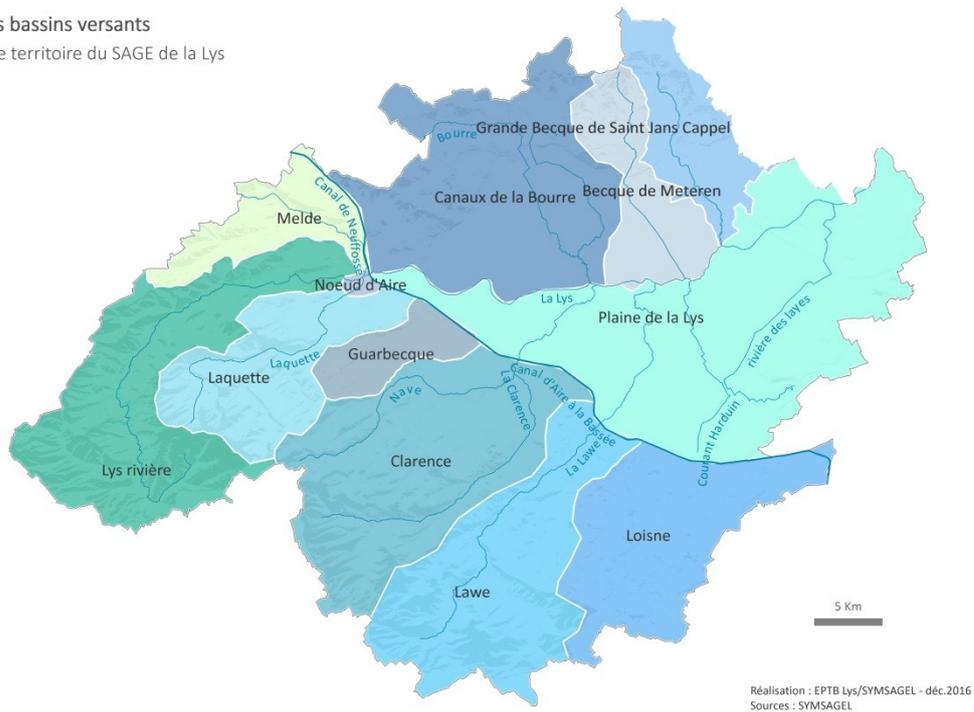


Figure 17 Sous-bassins versants sur le territoire du SAGE de la Lys

### 3.2.2 Paramètres physiques

#### a. Topographie

Le territoire du SAGE de la Lys est principalement composé de 2 unités topographiques (annexe 11). Le sud et l'ouest du territoire sont formés par les collines de l'Artois et les monts des Flandres, dont l'altitude varie de 20 à 200 mètres.

Le nord-est du bassin versant est caractérisé par une topographie très basse, qui forme la plaine de la Lys, où l'altitude dépasse rarement 20 mètres. Cette vaste dépression représente 30% de la surface du territoire.

Les faibles variations d'altitude de cet espace induisent un faible gradient hydraulique donc un écoulement lent des eaux superficielles et des eaux souterraines. Les terrils témoignent de l'histoire minière de ce secteur et font partie intégrante du bassin minier du Nord et du Pas-de-Calais, classé au patrimoine mondial de l'UNESCO depuis 2012.

#### b. Géologie

La topographie du bassin versant de la Lys est liée à la géologie de ce territoire. En effet, on distingue 2 entités géologiques principales sur le territoire, qui correspondent à la plaine de la Lys et aux monts et collines des Flandres et de l'Artois (annexe 12).

La plaine de la Lys est majoritairement formée d'argiles et de sables de l'ère Tertiaire, recouverts de limons éoliens (lœss) du Quaternaire, et de dépôts alluviaux récents le long des cours d'eau.

Dans les collines de l'Artois, on rencontre principalement de la craie et des marnes du Crétacé qui affleurent aux versants des vallées. Comme dans la plaine de la Lys, des lœss recouvrent ces roches presque partout.

Les monts des Flandres sont apparus à la fin du miocène. A l'époque, la mer recouvrait la région. Lorsqu'elle se retira, les sables déposés furent exposés à l'érosion, leur oxydation forma du grès et les anciennes dunes formèrent les monts. Posés sur un plateau argileux sédimentaire surbaissé, les monts sont ainsi constitués de sables couronnés de calottes gréseuses épargnées par l'érosion.

#### c. Pédologie

Les caractéristiques pédologiques des terrains sont connues au niveau de la plaine centrale de la Lys. Les sols sont principalement des limons argileux à argile limoneuse, des limons argileux ou des limons faiblement argileux. Le substratum argileux (argiles des Flandres) n'apparaît généralement pas avant trois mètres de profondeur. Le taux d'argile varie de 12% à 27%. La couche géologique sous-jacente est constituée par les argiles des Flandres (SOGREAH., 1998).

Localement, des formations argileuses lourdes sont présentes, particulièrement sur les communes de Calonne-sur-la-Lys, Mont Bernanchon, Merville et Lestrem. Le taux d'argile peut y atteindre 50%.

Enfin, des sols à dominante sableuse sont présents à l'extrémité est du bassin au niveau des communes de Pérenchies, Englos et Radinghem en Weppes. La fraction sableuse y est comprise entre 45 et 60%.

Les sols inondables, composés de matériaux à dominante argileuse, sont présents le long des vallées basses de :

- La vieille Lys ;
- La Guarbecque, prolongée en amont du canal par la Laque ;
- La Clarence, prolongée en amont par la Busnes, la Nave et le Nocq ;
- La Lawe jusqu'à Béthune ;
- La Loisme jusqu'en amont de Richebourg.

#### *d. Occupation des sols*

Le bassin versant de la Lys est majoritairement agricole. Il est également marqué par quelques forêts, en particulier la forêt de Nieppe avec une surface de 2 600 ha. Les zones urbaines ne représentent que 15% de la surface du bassin versant de la Lys (annexe 13).

En ce qui concerne l'agriculture, la culture majoritaire est celle du blé tendre (42% de la SAU (RPG., 2012)). La surface agricole utile (SAU) restante est consacrée à des cultures de légumes-fleurs, de maïs grain et ensilage ainsi qu'à des prairies permanentes.

#### *e. Hydrologie*

Le réseau hydrographique de la région Nord/Pas-de-Calais (figure 18) associe voies d'eau naturelles, parties de rivières canalisées et canaux artificielles de tous gabarits<sup>29</sup>.

Le réseau hydrographique de la région se structure en 3 grandes catégories :

- Un réseau dense de petits cours d'eau naturels, dans l'Artois et le Boulonnais ;
- Un réseau lâche de cours d'eau tranquilles sur sols crayeux (dans l'Artois par exemple) ;
- Un réseau dense de canaux et fossés artificiels dans les plaines (Scarpe, Lys, Flandres).

La principale caractéristique hydrographique du Nord/Pas-de-Calais est l'absence de grands fleuves et de reliefs importants. Les cours d'eau, constitués de rivières et de petits fleuves côtiers, se caractérisent par la faiblesse de leur débit et de leur pente. Ces facteurs engendrent une forte sensibilité des eaux de rivières aux pollutions liées à la forte densité de population et aux activités humaines.

La superposition de bassins versants hydrographiques (eaux superficielles) et hydrogéologiques (eaux souterraines) témoigne d'une communication étroite entre l'ensemble des cours d'eau de l'Artois et la nappe de la craie. Par exemple, les eaux souterraines participent à 80% au débit de l'Authie et de la Canche, à 70% à celui de la Lys et de l'Aa.

Selon les saisons, les échanges entre la rivière et la nappe changent. En période de basses eaux de la rivière, son débit est soutenu par le drainage de la nappe. Mais, lors des séquences pluvieuses, la tendance s'inverse et les hautes eaux de la rivière rechargent alors les nappes.

Le bombement artésien constitue la charnière entre deux réseaux hydrographiques :

- des versants sud et ouest des collines de l'Artois. les rivières s'écoulent vers la Manche (Canche, Authie, Somme) rendant les liaisons nord-sud difficiles ;
- des versants est et nord, elles s'écoulent vers le bassin belge et la mer du Nord (Aa, Lys, Scarpe, Escaut, Sambre).

Ces rivières ont servi d'axes de développement sud-nord en relation directe avec l'espace économique belge. Pour permettre un développement latéral, on a créé perpendiculairement au sens naturel d'écoulement des rivières, toute une infrastructure fluviale (canal de Neufossé, canal d'Aire, canaux de la Deûle et de la Sensée) qui ont permis de relier économiquement Dunkerque aux ports fluviaux du Benelux.

---

29 DREAL Nord/Pas-de-Calais : <https://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr>

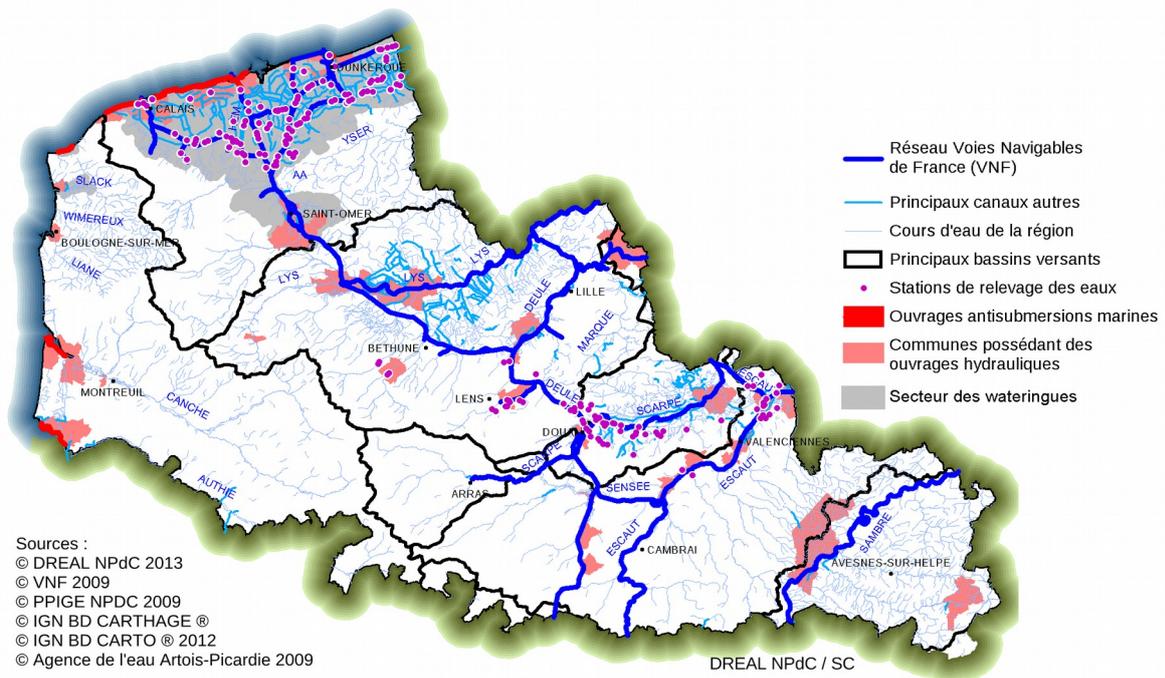
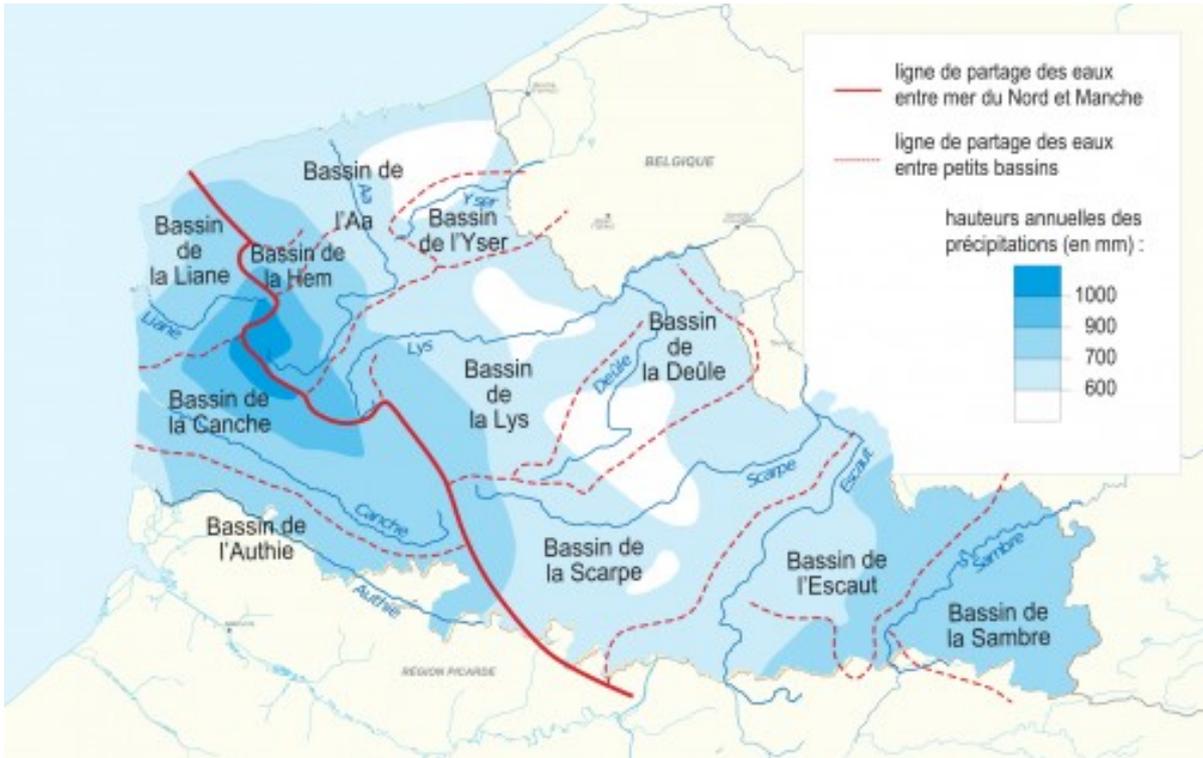


Figure 18 Réseau hydrographique de la région Nord/Pas-de-Calais

Le réseau hydrographique de la plaine de la Lys, du Bas-Pays et de la Flandre antérieure, est totalement anthropisé, au sens où (SETEGUE, SYMSAGEL., 2005) :

- à des degrés variables mais souvent importants, tous les cours d'eau naturels ont subi au fil du temps des processus d'artificialisation :
  - o rectification du tracé ;
  - o modification des profils de lits mineurs (élargissement le plus souvent) ;
  - o modification des profils en long de lits mineurs (approfondissements à la suite de curages, envasements consécutifs à des interventions mal maîtrisées) ;
  - o endiguements plus ou moins importants des berges ;
  - o artificialisation des radiers de berges, voire de véritables processus de canalisation et, localement, de couverture ;
  - o réalisation d'ouvrages hydrauliques (seuils, vannages, écluses), et la création de biefs associés ;
- une partie du réseau a été entièrement créée par l'homme, aux fins d'assécher cette plaine humide pour la rendre, d'une part habitables (assainissement, lutte contre les inondations), d'autre part exploitable au plan agricole.

Ces différentes modifications, souvent anciennes, ont généralement été motivées par plusieurs intérêts, quelquefois complémentaires, parfois contradictoires :

- la navigabilité par des embarcations de très faible gabarit ;
- les autres usages hydrauliques (énergie, ressource) ;
- la protection contre les crues ;
- l'amélioration des conditions d'entretien ;
- la limitation des nuisances liées à l'assainissement, dans les zones agglomérées ;
- le drainage des zones humides, en relation avec la création d'un réseau artificiel.

Les cours d'eau issus du bassin amont de la Lys et de ses affluents constituent les plus importants éléments du réseau hydrographique comme par exemple :

- la Vieille Lys et la Lys canalisée, d'Aire-sur-la-Lys à Frelinghien ;
- le Guarbecque et la Busnes, qui forment avec la Vieille Lys et les fossés de dérivation et de contournement, le nœud de Saint-Venant ;
- la Clarence et le Grand Nocq, qui confluent à Calonne-sur-la-Lys, soit juste avant la confluence à la Vieille Lys ;
- la Lawe, principal affluent de la Lys.

Tous ces cours d'eau, et certains de leurs affluents, franchissent le canal à Grand Gabarit par des siphons (10 au total entre Aire-sur-la-Lys et Béthune), le plus souvent multiples.

Le réseau hydrographique de la Lys est dense, notamment du fait de ses nombreux affluents (annexe 14) et est particulièrement développé dans sa partie nord en raison de la présence de nombreux petits cours d'eau et canaux. Les caractéristiques géologiques et pédologiques (présence d'un sous-sol argileux) de cette partie sont à l'origine de la multiplication des cours d'eau.

La partie sud au contraire présente un réseau hydrographique beaucoup moins développé mais caractérisé par des rivières plus encaissées dans les formations rocheuses.

La source de la Lys se situe dans les collines de l'Artois, dans la commune de Lisbourg. La Lys s'étend sur 85 km sur le territoire français puis elle matérialise la frontière avec la Belgique sur 25 km pour parcourir ensuite 88 km dans ce pays et se jeter dans l'Escaut.

La Lys est composée de 2 tronçons distincts (SOGREAH., 1998) :

- la Lys naturelle de sa source à Aire-sur-la-Lys, soit 44 km. A partir d'Aire-sur-la-Lys, la rivière passe en siphon sous le canal à Grand Gabarit avec lequel il existe une liaison, grâce à un jeu d'écluses ;
- la Lys canalisée en aval d'Aire-sur-la-Lys, à gabarit variable. Le canal d'Aire est un canal artificiel reliant gravitairement le bassin de la Deûle et le bassin de la Lys. Il est prolongé par le canal de Neufossé qui relie gravitairement les bassins de la Lys et de l'Aa. La Lys canalisée se jette dans l'Escaut à Gand, après avoir parcouru 195 kilomètres.

Les principaux affluents de la Lys canalisée sont, en rive droite :

- la Laquette : qui prend sa source sur la commune de Bomy avec pour affluent le Mardyck, elle conflue avec la Lys au niveau d'Aire-sur-la-Lys ;
- la Guarbecque : qui prend sa source au lieu-dit « le Marais Pourri » et conflue avec la Lys en aval de Saint Venant. La Guarbecque passe en siphon sous le canal d'Aire. Ses principaux affluents sont la Waringhem, la Riviérette et le Fauquethun. Les exhaures de puits artésiens sont à l'origine de la Guarbecque ;
- la rivière de Busnes : nommée ainsi après la réunion de quatre fossés (le courant du pire, le courant des écussons, le courant de la Racques et le courant du Trinquier. Elle passe également en siphon sous le canal d'Aire. Son affluent principal est l'Eclème ou courant du Rimbart ;
- la Clarence : c'est l'un des plus gros affluent de la Lys canalisée. Elle prend sa source à Sains-les-Pernes au lieu-dit « Le Buich », son affluent principal est la Nave ;
- la Lawe : c'est le plus gros affluent de la Lys canalisée. Elle est en partie canalisée, depuis Béthune jusqu'au canal d'Aire ;
- la Loisne.

#### *f. Hydrogéologie*

Le territoire du SAGE est superposé de 4 masses d'eau souterraines (figure 19), réparties de la plus superficielle à la plus profonde (SOGREAH., 1998) :

- Les sables du Landénien des Flandres (n° FRAG014) ;
- La nappe de la craie de la vallée de la Deûle (n° FRAG003) et la craie de l'Artois et de la vallée de la Lys (n° FRAG004) ;
- La masse d'eau du calcaire carbonifère de Roubaix-Tourcoing (n° FRAG015).

Les caractéristiques sont les suivantes :

#### **- Nappe des sables Landéniens (FRAG014)**

Il s'agit de sables glauconieux ou des sables blancs reposant sur des formations généralement plus argileuses. Cette nappe est libre en périphérie et devient captive lorsqu'elle est recouverte par l'argile des Flandres. Cette nappe ne présente pas d'enjeu particulier car les usages se limitent principalement à l'agriculture et à l'élevage. Toutefois, elle peut localement présenter un risque de contamination par infiltration dans la nappe de la craie sous-jacente. En effet, ces échanges sont favorisés par le caractère semi-perméable de l'argile de Louvil qui est souvent finement sableuse.

**Tableau 24 Principales caractéristiques de la nappe des sables Landéniens**

LANDENIEN	Libre / Captive
<b>Géologie</b>	Sables Landéniens du bassin tertiaire des Flandres
<b>Régime</b>	Libre dans la zone d’affleurement Captive principalement dans le bassin des Flandres
<b>Epaisseur moyenne</b>	15 à 20 mètres
<b>Perméabilité d’interstices</b>	$K = 1.10^{-5}$ m/s
<b>Profondeur</b>	Faible en zone d’affleurement De plus en plus importante vers le centre des bassins (> 100 m en Flandre septentrionale)
<b>Ecoulement</b>	Sources
<b>Ressource</b>	Nappe libre = pluies efficaces
<b>Vulnérabilité</b>	Libre : très vulnérable et présente de nombreuses contaminations locales Captive : bien protégée par les argiles des Flandres
<b>Qualité</b>	3 faciès : carbonaté – calcique, bicarbonaté – sodique, chloruré - sodique (Source : sites internet BRGM, SIGES)

**- Nappe de la craie (FRAG003 et FRAG004)**

La nature lithologique carbonatée de la craie, tendre et relativement soluble à l’eau, lui confère des caractéristiques d’un aquifère productif, avec à la fois une perméabilité d’interstices et de fissures. C’est pourquoi la perméabilité de cet aquifère est variable tant verticalement qu’horizontalement en fonction de l’importance et de la connectivité des fissures.

Dans la majeure partie du territoire, l’aquifère se trouve pratiquement à l’affleurement sous des limons et des alluvions, le régime de la nappe est alors libre, ailleurs, il est sous recouvrement tertiaire avec un régime qui devient captif. Dans les secteurs où la nappe est libre, l’épaisseur moyenne de la nappe est plus importante (une cinquantaine de mètres notamment à l’aplomb des champs captant du Sud de Lille) que lorsqu’elle devient captive (une dizaine de mètres).

La nappe de la craie est la principale ressource utilisée pour l’alimentation en eau potable.

La masse d’eau souterraine FRAG003 concerne administrativement 209 communes des départements du Nord et du Pas-de-Calais. L’occupation du sol est à dominante agricole (55%) puis urbaine (33%). Sa superficie totale est de 1 330 km<sup>2</sup>. Sur 740 km<sup>2</sup>, dans une large moitié sud et centre, l’aquifère se trouve pratiquement à l’affleurement sous des limons et des alluvions ; le régime de la nappe est libre. Ailleurs, sur 590 km<sup>2</sup>, l’aquifère est sous recouvrement tertiaire (partie nord) avec un régime qui devient captif.

La masse d’eau souterraine FRAG004 correspond essentiellement à la nappe d’eau contenue dans l’aquifère crayeux du bassin versant souterrain de la Haute-Lys et de ses affluents de rive droite (la Laquette, la Laque, la Nave, la Clarence, la Lawe et la Loïse). Administrativement, cette masse d’eau souterraine concerne 190 communes des départements du Nord et du Pas-de-Calais. Les communes les plus importantes sont celles de Béthune, Norrent-Fontes, Aire-sur-la-Lys, Fruges. L’occupation du sol est à dominante agricole (83%), puis urbaine (11%). Sa superficie totale est de 1 120 km<sup>2</sup>. Sur 750 km<sup>2</sup>, dans une large moitié sud et centre, l’aquifère se trouve pratiquement à l’affleurement sous des limons et des alluvions ; le régime de la nappe est libre. Ailleurs, sur 370 km<sup>2</sup>, l’aquifère est sous recouvrement tertiaire (partie nord) avec un régime qui devient captif.

**Tableau 25 Principales caractéristiques de la nappe de la Craie**

<b>CRAIE</b>	<b>Libre / Captive</b>
<b>Géologie</b>	Craies du Sénonien – Turonien supérieur et Cénomanién
<b>Régime</b>	Libre sur près de la moitié du territoire Captive sous les bassins tertiaires des Flandres
<b>Epaisseur théorique</b>	Quelques mètres à l'est Plus de 100 mètres à l'ouest
<b>Transmissivité</b>	$1.10^{-3} m^2/s$ (faible sous les plateaux) $1.10^{-1} m^2/s$ (moyenne à forte sous les vallées)
<b>Porosité efficace</b>	2 à 3%
<b>Profondeur</b>	Variable selon la topographie
<b>Écoulement</b>	Sources et rivières
<b>Ressource</b>	Nappe libre = pluies efficaces
<b>Vulnérabilité</b>	Libre : non négligeable car absence de couverture Zones encore plus vulnérables en flancs de coteaux
<b>Qualité</b>	pH = 7 à 8 conductivité = 515 $\mu S/cm$ Faciès hydrogénocarbonaté calcique et magnésien (Source : sites internat BRGM, SIGES)

**- Nappe des calcaires carbonifères (FRAG015)**

La masse d'eau est formée de bancs épais de plusieurs centaines de mètres de calcaires et de dolomies, souvent affectés par une karstification ancienne. Elle n'affleure pas sur le territoire. Cet aquifère est captif sous les marnes turoniennes, toutefois, ces dernières étant par endroit faillées, des échanges ont parfois lieu avec l'aquifère de la craie situé au-dessus, en particulier dans la région de Lille-Tourcoing-Tournai.

La nappe a été, par le passé, fortement sollicitée par des prélèvements industriels et miniers, ce qui a conduit à une diminution des niveaux piézométriques. Aujourd'hui, suite à l'arrêt d'une grande partie de ces prélèvements, la nappe se stabilise mais reste à des niveaux bas.

En raison de cette surexploitation, la nappe a été classée en zone de répartition des eaux (ZRE) par arrêté préfectoral. De plus, compte-tenu de son extension au nord, en Belgique, elle fait également l'objet d'une gestion transfrontalière.

Tableau 26 Principales caractéristiques de la nappe du calcaire Carbonifère

CARBONIFERE	Captive (Nord de Lille)
<b>Géologie</b>	Calcaires, dolomies et schistes du Tournaisien et Viséen
<b>Géométrie</b>	Structure plissée et faillée
<b>Epaisseur théorique</b>	53 m (Halluin)
<b>Transmissivité</b>	2.10 <sup>-2</sup> m <sup>2</sup> /s (Solesmes) 7.10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> /s (Landrecies)
<b>Porosité efficace</b>	1.10 <sup>-4</sup> à 1.10 <sup>-7</sup> %
<b>Profondeur</b>	93 m/sol (Bondues)
<b>Ecoulement</b>	Est en ouest vers les captages de Lille-Roubaix-Tourcoing
<b>Ressource</b>	Infiltration directe dans la zone belge et apports par drainage (nappe de la craie)
<b>Vulnérabilité</b>	La nappe est bien protégée
<b>Qualité</b>	pH = 7 à 9 conductivité = 1200 µS/cm faciès hydrogénocarbonaté calcique et magnésien (Source : sites internet BRGM, SIGES)



Figure 19 Carte des MESO du bassin versant de la Lys

### 3.2.3 Vulnérabilité du territoire

#### a. Zonages environnementaux

Le territoire du SAGE de la Lys est concerné par les zonages environnementaux (annexe 15). Il est notamment couvert par une partie du parc naturel régional (PNR) des Caps et marais d'Opale, la réserve naturelle régionale (RNR) des marais de Cambrin, d'Annequin, de Cuinchy et de Festubert et celle du plateau des Landes. Une petite partie de la réserve de biosphère du marais audomarois est également située sur le territoire du SAGE de même que quelques portions de sites d'intérêt communautaire (Natura 2000) et d'arrêtés de protection de biotopes.

Enfin, cinq zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) de type 2 et cinquante ZNIEFF de type 1 sont présentes sur le bassin versant de la Lys. Ces zonages, se chevauchant en partie, sont majoritairement concentrés à l'ouest du territoire, en particulier au niveau de la ZNIEFF de type 1 du « plateau siliceux d'Helfaut à Racquinghem ». L'ensemble de ces zonages couvre une superficie d'environ 23 600 ha, ce qui représente 13% du territoire.

Tableau 27 Zonages environnementaux du SAGE de la Lys

Zonages	Nombre	Surface totale sur le SAGE (ha)	% surface du SAGE
PNR	1	932	0,5%
RNR	2	86	0,0%
SIC	1	112	0,1%
APB	2	238	0,1%
Réserve de biosphère	1	841	0,5%
ZNIEFF 1	50	14 476	7,9%
ZNIEFF 2	5	9 816	5,4%
Zonages environnementaux		<b>23 640</b>	<b>12,9%</b>

(APB : arrêté de protection biotope ; PNR : parc naturel régional ; RNR : réserve naturelle régionale ; SIC : site d'importance communautaire ; ZNIEFF : zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique)

#### b. Zones d'intérêt écologique (ZIE)

Les ZIE sont des espaces naturels (cours d'eau) présentant un potentiel ou une richesse biologique. A travers l'inventaire des ZIE, nous venons attirer l'attention des administrations et des élus sur la nécessité de prendre en compte, dans les politiques d'aménagement de l'espace, la richesse biologique des espaces identifiés.

Les sites d'intérêt écologique pour le territoire d'étude sont les suivants (annexe 16) :

- les zones humides ;
- les sites du conservatoire d'espace naturel ;
- les arrêtés de protection du biotope ;
- les zones Natura 2000 ;
- les ZNIEFF de types 1 et 2 ;
- les réservoirs biologiques du SDAGE (carte 17 annexe SDAGE).

La même importance a été attribuée à tous les sites, aucune pondération n'a été faite pour déterminer la sensibilité du milieu. Il n'y a pas de distinction faite entre chaque ZIE, chaque zone est considérée comme ayant la même importance. En effet, nous ne prenons pas en compte la sensibilité et les fonctionnalités (hydrologiques, biogéochimiques et écologiques) de chaque zone en fonction de son environnement.

La figure 20 montre la localisation des ZIE sur le bassin de la Lys.

Zones d'intérêt écologique (ZIE)  
sur le territoire du SAGE de la Lys

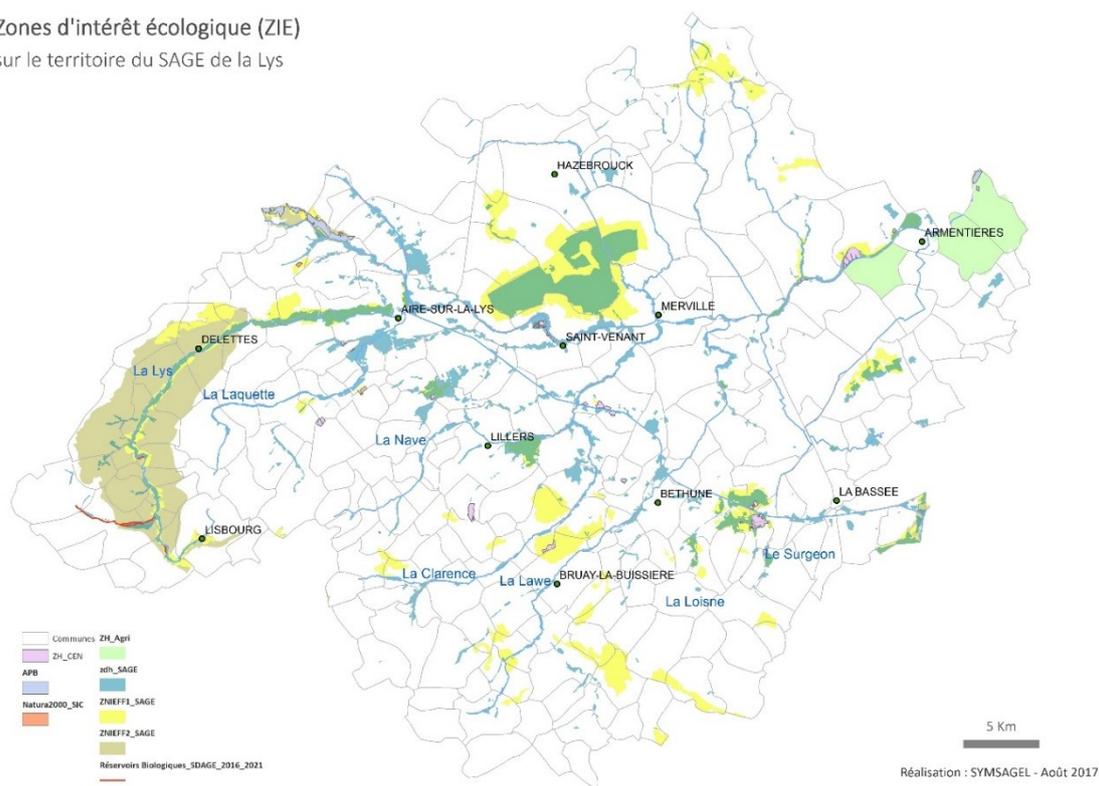


Figure 20 Cartographie des ZIE sur le bassin de la Lys

Pour chaque tronçon de cours d'eau, le nombre de ZIE traversées a été calculé. Plus la valeur de la ZIE est importante, plus le sous-bassin versant présente un enjeu fort pour l'environnement.

Nombre de Zones d'intérêt écologique (ZIE) traversées  
sur le territoire du SAGE de la Lys

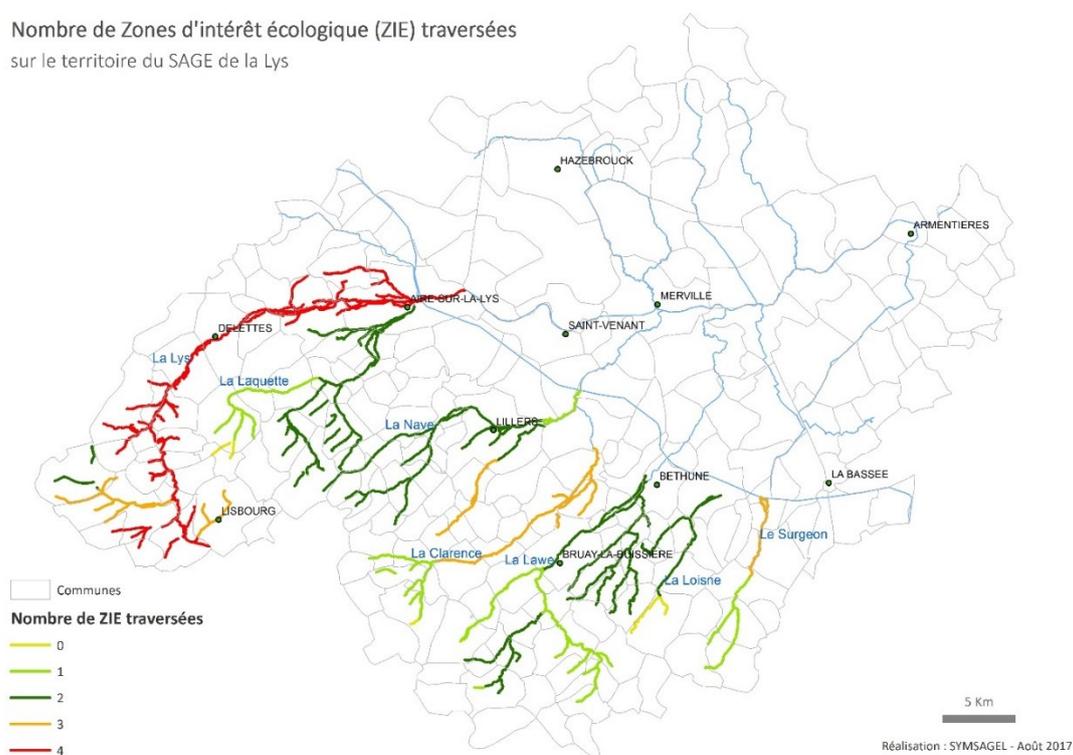


Figure 21 Nombre de ZIE traversées par tronçons de cours d'eau sur le bassin de la Lys

La figure 21 représente les tronçons de cours d'eau avec un intérêt environnemental suivant le nombre de ZIE traversés.

Il est à noter que cette méthode ne tient pas en compte le nombre d'installations d'ANC pour une zone donnée. Le critère écologique de cette méthode ne peut donc pas être un paramètre déterminant pour le classement d'une zone en ZEE.

Ces zones pourront être mises en corrélation avec la méthodologie d'identification des ZEE pour prioriser les actions à mettre en œuvre en fonction des intérêts écologiques à protéger. Cette priorisation pouvant constituer le support d'une politique de protection, de gestion et de valorisation des sites reconnus pour leurs richesses écologiques à des fins pédagogiques, de développement de la biodiversité et d'amélioration de la qualité paysagère et ainsi, fournir aux décideurs (élus, administrations, aménageurs, etc.) les données pour une réelle prise en compte du patrimoine naturel dans les outils de gestion du territoire.

### *c. Unités paysagères*

En plus des ZIE, la méthodologie pourra s'appuyer sur les unités paysagères définies par la TVB pour prioriser les actions de réhabilitation des installations d'ANC en collaboration avec les SPANC.

Le code de l'environnement (article L371-1 I) assigne à la TVB les objectifs suivants :

- Diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des habitats naturels et habitats d'espèces et prendre en compte leur déplacement dans le contexte du changement climatique ;
- Identifier, préserver et relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité par des corridors écologiques ;
- Mettre en œuvre les objectifs visés au IV de l'article L212-1 et préserver les zones humides visées aux 2° et 3° du III du présent article ;
- Mettre en œuvre les objectifs de qualité et de quantité des eaux que fixent les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux ;
- Prendre en compte la biologie des espèces sauvages ;
- Faciliter les échanges génétiques nécessaires à la survie des espèces de la faune et de la flore sauvages ;
- Améliorer la qualité et la diversité des paysages.

La TVB doit également contribuer à l'état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau (article R371-17 du code de l'environnement) ainsi qu'à l'identification et la délimitation des continuités écologiques (article R371-18 du code de l'environnement).

Sur le territoire du bassin de la Lys, 6 écopaysages sont référencés (annexe 17) : la plaine de la Lys, la marge de l'Artois, la Flandre intérieure, l'arc minier de Béthune, le haut Artois et la métropole.

De plus, les sites classés ou inscrits pour leur paysage remarquable ont pour but d'assurer la préservation des monuments naturels et des sites dont le caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque relève de l'intérêt général. Ce sont les monuments naturels et les sites, classés ou inscrits au sens du code de l'environnement. Le classement est généralement réservé aux sites les plus remarquables à dominante naturelle dont le caractère, notamment paysager, doit être rigoureusement préservé. Les travaux y sont soumis, selon leur importance, à autorisation préalable du préfet ou du ministre de l'écologie. Les sites sont classés, après enquête administrative, par arrêté ministériel ou par décret en conseil d'État.

Le territoire du SAGE compte 7 sites classés ou inscrits pour leur paysage remarquable. Ils sont situés sur les communes de Bomy, Vaudricourt, Fouquières-les-Béthune, Aix-Noulette, Campagne-les-Wardrecques, Wallon-Cappel et dans les Monts de Flandres (annexe 18). Les 3 derniers sites étant hors de notre territoire d'étude. Les sites de Bomy, Fouquières-les-Béthune et de Vaudricourt sont classés pour le recensement d'arbres remarquables (orme ou tilleuls), classés pour leur valeur symbolique, parce qu'ils évoquaient un souvenir historique ou constituaient une curiosité botanique. La commune d'Aix-Noulette est inscrite en tant que site classé emblématique de la première guerre mondiale, comprenant un ensemble de parcelles classées autour du cimetière national de Lorette, qui culmine à 165 m d'altitude (DREAL., 2014).

Le bassin minier, inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO depuis 2012 (annexe 19), est un paysage industriel qualifié de « paysage culturel évolutif ». Il propose des formes urbaines très spécifiques, obéissant à une logique « de puits », paysage construit autour de l'exploitation des richesses du sous-sol.

Les milieux naturels représentés sur le territoire sont donc les forêts, les prairies ou bocages, les milieux humides, les voies d'eau, et la trame minière. Ces milieux sont la richesse de la région, mis en valeur par les offices de tourisme (section 3.2.1.a). Il est donc nécessaire d'accorder un soin particulier à ces secteurs où l'on souhaite attirer les visiteurs.

Malgré leur importance de ces sites, ils ne feront pas l'objet d'un suivi particulier sur la détermination des ZEE. L'aspect remarquable de ces sites sera à prendre en général dans notre étude.

### 3.2.4 Etat des masses d'eau souterraines sur le bassin de la Lys

L'évaluation de l'état des masses d'eau souterraine, selon la DCE, résulte de la combinaison de critères à la fois qualitatifs et quantitatifs (section 1.2.1.d) : l'expression générale de l'état d'une masse d'eau souterraine étant déterminée par la plus mauvaise valeur de son état quantitatif et de son état chimique.

Lorsqu'un report de délai est envisagé (section 1.2.1.e), son échéance, pour le bassin de la Lys, est précisée dans les tableaux 28, 29 et 30 :

**Tableau 28 Objectifs d'état chimique des masses d'eau souterraines**

N°	Nom de la masse d'eau	Etat chimique	Objectifs d'état chimique	Motif de dérogation
<b>FRAG003</b>	Craie de la vallée de la Deûle	Mauvais état chimique	Bon état chimique 2027	Conditions naturelles Temps de réaction long pour la nappe de la craie
<b>FRAG004</b>	Craie de l'Artois et de la vallée de la Lys	Mauvais état chimique	Bon état chimique 2027	Conditions naturelles Temps de réaction long pour la nappe de la craie
<b>FRAG014</b>	Sables du Landénien des Flandres	Bon état chimique	Bon état chimique 2015	
<b>FRAG015</b>	Calcaires Carbonifères de Roubaix Tourcoing	Bon état chimique	Bon état chimique 2015	

(Source : SDAGE, 2016-2021)

Tableau 29 Objectifs d'état quantitatif des masses d'eau souterraines

N°	Nom de la masse d'eau	Etat quantitatif	Objectifs d'état quantitatif	Motif de dérogation
FRAG015	Calcaires Carbonifères de Roubaix Tourcoing	Mauvais état quantitatif	Bon état quantitatif 2027	Conditions naturelles Temps nécessaire important pour revenir au niveau initial de la nappe

(Source : SDAGE, 2016-2021)

Tableau 30 États des masses d'eau du bassin de la Lys et objectifs (Bon état ■ , Mauvais état ■)

Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Prochaine période d'évaluation	Etat chimique 2011	Molécules ou éléments déclassants	Etat quantitatif 2011	Objectif bon état chimique	Objectif bon état qualitatif
FRAG003	Craie de la vallée de la Deûle	2016-2021	■	Nitrate, sélénium, glyphosate	■	2027	2015
FRAG004	Craie de l'Artois et de la vallée de la Lys	2016-2021	■	Aminotriazole, glyphosate, AMPA, déséthyl atrazine	■	2027	2015
FRAG014	Sables du Landénien des Flandres	2016-2021	■		■	2015	2015
FRAG015	Calcaire Carbonifère de Roubaix-Tourcoing	2016-2021	■		■	2015	2027

(Source : AEAP, 2011) (AMPA : acide aminométhylphosphonique)

#### a. Etat chimique

Les eaux souterraines sont suivies au titre de l'état chimique par l'AEAP. Les résultats des analyses sont publiés sur le site ADES : accès aux données des eaux souterraines, site qui centralise les données sur les eaux souterraines, piloté par le BRGM. L'évaluation de l'état est effectuée sur une moyenne interannuelle sur six ans. La dernière évaluation date de 2011.

Les objectifs pour les masses d'eau du territoire, issus du SDAGE 2016-2021, sont le maintien du bon état chimique pour les sables du Landénien (FRAG014) et l'aquifère du calcaire carbonifère (FRAG015) et un objectif de bon état chimique pour 2027 pour les aquifères de la craie (FRAG003 et FRAG004).

La nappe de la craie étant libre, elle est, en absence de protection naturelle suffisante, très vulnérable. Ce n'est pas le cas de celle du calcaire carbonifère qui est captive sur le territoire. De plus, la nappe des alluvions de la Deûle, peu profonde, est très vulnérable. C'est pourquoi, pour les aquifères de la craie, l'objectif de bon état bénéficie d'un report de délai à 2027.

Le glyphosate (composant de nombreux désherbants) est présent dans deux masses d'eau, la « Craie de la vallée de la Deûle » et la « Craie de l'Artois et de la vallée de la Lys », les classant en mauvais état. De plus, la masse d'eau « Craie de l'Artois et de la vallée de la Lys » présente une tendance à la hausse des concentrations en nitrates sur la période 2006-2011. Les niveaux de concentrations observées dans les masses d'eau souterraines sont liés à la géologie. Pour le territoire, la nappe est peu protégée de l'infiltration et les surfaces agricoles sont importantes. Les méthodologies mises en œuvre dans le SDAGE pour évaluer l'état des masses d'eau sont décrites ci-après. Elles résultent des

prescriptions nationales basées sur les éléments de cadrage apportés par la DCE et par la directive 2006/118/CE du 12 décembre 2006 sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration.

Cette procédure s'applique à chaque masse d'eau souterraine et à chacun des paramètres retenus pour qualifier l'état de la masse d'eau. Pour l'évaluation de l'état chimique, les données utilisées sont celles des réseaux de contrôle de surveillance et de contrôle opérationnel, dont les points sont issus du réseau patrimonial de bassin en place depuis 1998. Pour chaque paramètre, le calcul des moyennes en chaque point a été effectué sur la période 2000-2005 (moyenne interannuelle sur 6 ans).

La figure 22 montre l'état chimique global des masses d'eau souterraine du bassin de la Lys, selon les critères de qualité chimique de la DCE, avec en bleu les masses d'eau en bon état, et en rouge celle en mauvais état. Elle a été réalisée à partir de données de l'AEAP.

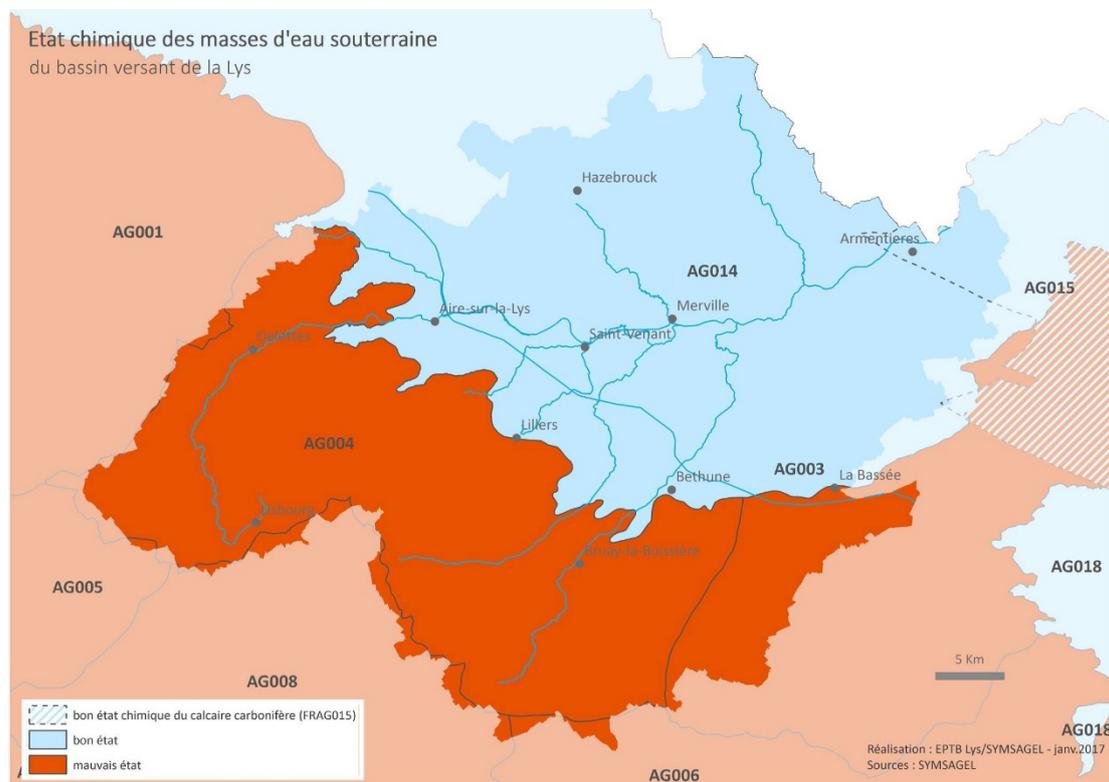


Figure 22 Etat chimique des masses d'eau souterraines du bassin de la Lys

Les enjeux sur la qualité des masses d'eau souterraines sur le territoire du SAGE de la Lys portent sur :

- la lutte contre la pollution diffuse en phytosanitaires et nitrates ;
- la protection des AAC prioritaires ;
- la préservation de la qualité des zones à enjeu eau potable.

La protection des AAC d'eau potable vise à préserver durablement la qualité de l'eau prélevée afin de limiter les fermetures de captage et la multiplication de nouveaux forages ou de traitements curatifs. Les dispositions suivantes visent à préserver la qualité des zones à enjeu eau potable et reconquérir la qualité des captages dégradés (figure 23).

Zones à enjeu eau potable  
du territoire du SAGE de la Lys

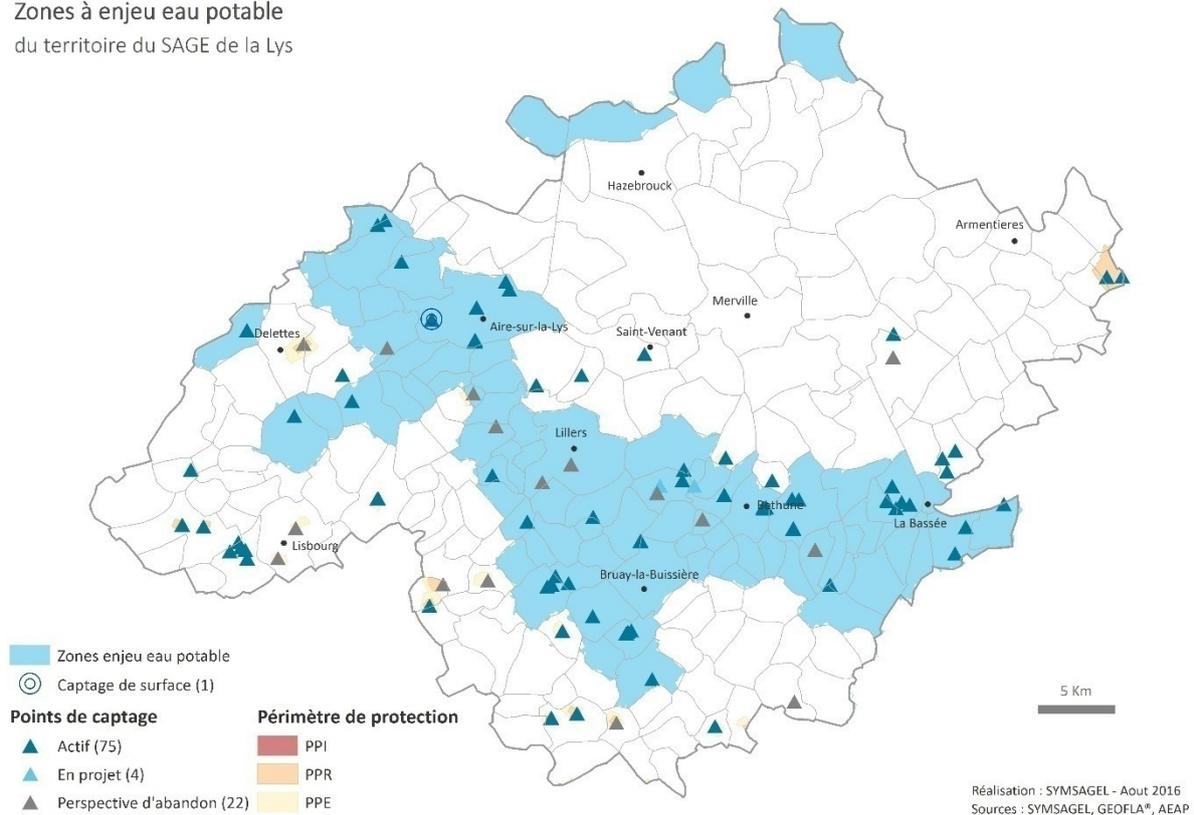


Figure 23 Carte des zones à enjeu eau potable sur le bassin de la Lys

Les captages prioritaires correspondent aux captages déjà engagés dans une démarche Grenelle et les captages dégradés de volume important. Les zones à enjeu eau potable recouvrent les captages dégradés ou en cours de dégradation et les captages dits stratégiques alimentant une population importante. Le gouvernement a fixé comme priorité la reconquête de la qualité des ressources en eau, notamment celle utilisée pour la production d'eau destinée à la consommation humaine.

L'objectif fixé lors de la conférence environnementale de 2013 est de doubler l'effort de prévention mis en œuvre depuis le Grenelle de l'environnement. En juillet 2014, une liste de 1 000 captages prioritaires a été arrêtée dont 60 pour le bassin Artois-Picardie parmi les points d'eau pour lesquels :

- la concentration en nitrates est supérieure à 40 mg/L ;
- et/ou la concentration en pesticides est supérieure à 0,08 µg/L.

Ces captages prioritaires feront l'objet de plans et de programmes d'actions adaptés afin de reconquérir la qualité des ressources en eau. Ces programmes seront mis en place et reposeront sur la mobilisation volontaire de toutes les parties prenantes, en particulier des agriculteurs, sur une base contractuelle. Ils pourront être rendus obligatoires en cas d'insuffisance de mise en œuvre au travers d'un arrêté zones soumises à contraintes environnementales (ZSCE). Dans les zones vulnérables au sens de la directive nitrates, les préfets de région délimitent des zones d'action renforcées (ZAR) qui correspondent aux AAC de l'eau destinée à la consommation humaine dont la teneur en nitrates est supérieure à 50 mg/L.

### *b. Etat quantitatif*

L'état quantitatif des masses d'eau souterraine a été caractérisé sur la base de l'examen des chroniques piézométriques des 73 points du réseau de surveillance quantitative de la DCE (figure 24).

Ces 73 piézomètres disposent souvent de plus de 30 ans de chronique de mesures. Ces longues chroniques ont facilité l'évaluation des tendances d'évolution des niveaux des eaux souterraines ainsi peu influencée par les épisodes climatiques particuliers de hautes eaux (2000-2001) ou de basses eaux (1997 ou 2003). Sur quelques masses d'eau où les chroniques étaient insuffisantes, des points de suivis complémentaires ont été examinés. D'autres critères techniques ont permis de compléter l'analyse comme par exemple les évolutions des prélèvements et l'existence ou non de déficits structurels des rivières en lien avec les eaux souterraines.

Le bassin versant de la Lys bénéficie d'une grande richesse en eaux souterraines. Le territoire est principalement alimenté par 2 nappes souterraines : celle du calcaire carbonifère (FRAG015) et celle de la craie de la vallée de la Deûle, localement affleurante (FRAG003).

La majeure partie des ressources en eau souterraine du territoire du SAGE provient de la nappe de la craie. Localisée dans la partie sud du SAGE, sa surface de réalimentation est de 763 km<sup>2</sup>, avec un impluvium beaucoup plus vaste en dehors du bassin versant de la Lys. Son état quantitatif est satisfaisant. La recharge effective de la nappe de la craie représente en moyenne 7% des pluies annuelles. Une étude menée par l'EPTB-Lys fait état d'une recharge moyenne annuelle de 47 millions de m<sup>3</sup>/an sur l'ensemble de l'impluvium (SOGREAH., 1998). La nappe du calcaire carbonifère présente un état quantitatif sous surveillance (après une baisse de son niveau constatée jusqu'au milieu des années 2000, la tendance s'est inversée suite aux efforts consentis pour diminuer les prélèvements sur cette nappe), et n'a pas été classé en bon état quantitatif Cette masse d'eau fait partie d'un aquifère qui se prolonge en Belgique et des mesures concertées ont été prises. On peut citer la réduction des prélèvements ainsi que l'étude de modélisation actuellement en cours qui permettra de disposer d'un outil de gestion partagé. L'objectif 2027 de quantité ne s'applique donc qu'à la nappe du calcaire carbonifère (FRAG015) visible au nord-est du bassin versant de la Lys.

Par ailleurs, des prélèvements dans les eaux superficielles (la Lys) permettent de compléter la réponse aux besoins en eau potable du territoire. Les prélèvements dans la nappe sur le secteur lillois étaient de l'ordre de 82 millions de m<sup>3</sup> en 2012 (15,4% des prélèvements régionaux) en diminution depuis 1993. Près de 28% des surfaces sont reprises en tant que zones à enjeu eau potable, sur plus de 27 000 ha. La gestion économe des eaux apparaît également un enjeu important pour ce territoire qui n'est pas autosuffisant.



Figure 24 Etat quantitatif des masses d'eau souterraines

### 3.2.5 Etat des masses d'eau de surface sur le bassin de la Lys

#### a. Objectifs pour les masses d'eau de surface

Les reports de délai (section 1.2.1.e) envisagés pour les masses d'eau de surface du bassin de la Lys sont précisés dans les tableaux 31 et 32 :

Tableau 31 Objectifs d'état écologique des masses d'eau de surface

N°	Nom de la masse d'eau	Etat ou potentiel écologique	Objectifs d'état écologique		Motif de dérogation
FRAR08	Canal d'Aire à la Bassée	Potentiel écologique moyen	Bon potentiel écologique 2027	Faisabilité technique Coûts disproportionnés	Durée importante de réalisation des actions
FRAR09	Canal d'Hazebrouck	Etat écologique médiocre	Objectif écologique moins strict 2027	Faisabilité technique Coûts disproportionnés	Durée importante de réalisation des actions
FRAR14	Clarence amont	Potentiel écologique moyen	Bon potentiel écologique 2027	Faisabilité technique Conditions naturelles Coûts disproportionnés	Difficultés d'intervention en terrain privé Durée importante de réalisation des actions Temps de réaction du milieu
FRAR22	Grande Becque	Mauvais état écologique	Objectif écologique moins strict 2027	Faisabilité technique Coûts disproportionnés	Difficultés d'intervention en terrain privé Durée importante de réalisation des actions
FRAR29	Lawe amont	Etat écologique médiocre	Bon état écologique 2027	Faisabilité technique Conditions naturelles Coûts disproportionnés	Difficultés d'intervention en terrain privé Durée importante de réalisation des actions Temps de réaction du milieu
FRAR31	Lys canalisée de l'écluse n°4 Merville aval à la confluence avec le canal de la Deûle	Mauvais état écologique	Objectif écologique moins strict 2027	Faisabilité technique Coûts disproportionnés	Difficultés d'intervention en terrain privé Durée importante de réalisation des actions
FRAR33	Lys canalisée du nœud d'Aire à l'écluse n°4 Merville aval	Etat écologique médiocre	Bon état écologique 2027	Faisabilité technique Coûts disproportionnés	Durée importante de réalisation des actions
FRAR36	Lys rivière	Bon état écologique	Bon état écologique 2015		

(Source : SDAGE, 2016-2021)

Tableau 32 Objectifs d'état chimique des masses d'eau de surface

N°	Nom de la masse d'eau	Etat chimique des masses d'eau de surface			Objectifs d'état chimique des masses d'eau de surface		
		Avec substance ubiquiste	Sans substance ubiquiste	Avec substance ubiquiste	Sans substance ubiquiste	Motif de dérogation	
FRAR08	Canal d'Aire à la Bassée	Non atteinte du bon état chimique	Non atteinte du bon état chimique	Bon état chimique 2027	Bon état chimique 2027	Faisabilité technique	Pollution issue de nombreuses sources diffuses
FRAR09	Canal d'Hazebrouck	Non atteinte du bon état chimique	Bon état chimique	Bon état chimique 2027	Bon état chimique 2015		
FRAR14	Clarence amont	Non atteinte du bon état chimique	Bon état chimique	Bon état chimique 2027	Bon état chimique 2015		
FRAR22	Grande Becque	Non atteinte du bon état chimique	Non atteinte du bon état chimique	Bon état chimique 2027	Bon état chimique 2027	Faisabilité technique	Pollution issue de nombreuses sources diffuses
FRAR29	Lawe amont	Non atteinte du bon état chimique	Bon état chimique	Bon état chimique 2027	Bon état chimique 2015		
FRAR31	Lys canalisée de l'écluse n°4 Merville aval à la confluence avec le canal de la Deûle	Non atteinte du bon état chimique	Bon état chimique	Bon état chimique 2027	Bon état chimique 2015		
FRAR33	Lys canalisée du nœud d'Aire à l'écluse n°4 Merville aval	Bon état chimique	Bon état chimique	Bon état chimique 2015	Bon état chimique 2015		
FRAR36	Lys rivière	Non atteinte du bon état chimique	Bon état chimique	Bon état chimique 2027	Bon état chimique 2015		

(Source : SDAGE, 2016-2021)

Au cours des siècles, les cours d'eau en plaine ont été fortement aménagés : rectification, recalibrage, curage, endiguement (essentiellement des merlons de curage), protection de berges (enrochement, palplanches,...), suppression de ripisylve...

Les masses d'eau fortement modifiées (MEFM) sont celles qui ont subi des modifications importantes de leurs caractéristiques physiques naturelles du fait d'une activité humaine, modifications qui font obstacle à l'atteinte du bon état écologique. L'objectif de bon potentiel écologique se substitue à celui de bon état écologique pour les MEFM et artificielles et tient compte des modifications physiques du milieu en ce qui concerne la biologie (tableau 33). Le bassin versant de la Lys compte 6 MEFM et 1 masse d'eau artificielle sur les 8 de son territoire.

Les objectifs pour 2027 sont :

- le maintien du bon état pour la Lys rivière ;
- l'atteinte du bon potentiel pour la Lawe Amont et pour le canal d'Aire à la Bassée et la Clarence amont ;
- l'atteinte de l'objectif moins strict de bon potentiel écologique pour les autres masses d'eau.

Le bon état chimique des masses d'eau de surface (section 1.2.1.d) est un objectif d'ici 2027, sauf pour la Lys canalisée qui a déjà atteint l'objectif en 2015 grâce à différentes actions comme :

- dévasement de cours d'eau ;
- faucardage et gestion de la ripisylve ;
- ...

Tableau 33 Objectifs écologique et chimique des masses d'eau de type "cours d'eau" pour le cycle 2 de la DCE (2016-2027)

Code National	Code européen	Nom	Masse d'eau artificielle	Masse d'eau fortement modifiée	Objectif pour l'état écologique	Objectif pour l'état chimique
AR08	FRAR08	Canal d'Aire à la Bassée	Oui	Oui	Bon potentiel en 2027	Bon état en 2027
AR09	FRAR09	Canal d'Hazebrouck	Non	Oui	Objectif moins strict en 2027	Bon état en 2027
AR14	FRAR14	Clarence amont	Non	Oui	Bon potentiel en 2027	Bon état en 2027
AR22	FRAR22	Grande Becque	Non	Oui	Objectif moins strict en 2027	Bon état en 2027
AR29	FRAR29	Lawe amont	Non	Non	Bon état en 2027	Bon état en 2027
AR31	FRAR31	Lys canalisée de l'écluse n°4 Merville aval à la confluence avec le canal de le Deûle	Non	Oui	Objectif moins strict en 2027	Bon état en 2027
AR33	FRAR33	Lys canalisée du nœud d'Aire à l'écluse n°4 Merville aval	Non	Oui	Objectif moins strict en 2027	Bon état en 2027
AR36	FRAR36	Lys rivière	Non	Non	Bon état en 2027	Bon état en 2027

#### *b. Etat chimique*

L'AEAP effectue le suivi de la qualité physico-chimique et chimique des cours d'eau. Des prélèvements d'eau sont programmés à intervalles réguliers sur les cours d'eau du bassin (section 1.2.1.d). Ces prélèvements sont analysés. Les résultats permettent une évaluation de l'état selon des règles établies nationalement.

Le bon état chimique d'une masse d'eau de surface est déterminé par l'atteinte des NQE, les teneurs en polluant doivent rester sous des valeurs seuils.

Des 8 MESU du bassin versant de la Lys, seule la Lys canalisée (FRAR31) présente un bon état chimique (tableau 34).

Tableau 34 Etat chimique des masses d'eau superficielles du bassin de la Lys (Bon état ■ , Mauvais état ■)

Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Période d'évaluation Cycle 1 de la DCE	Etat chimique	Substances déclassantes
FRAR08	Canal d'Aire à la Bassée	2007	■	HAP, diuron
FRAR08	Canal d'Aire à la Bassée	2011		HAP, TBT
FRAR09	Canal d'Hazebrouck	2007	■	HAP
FRAR09	Canal d'Hazebrouck	2011		
FRAR14	Clarence amont	2007	■	HAP
FRAR14	Clarence amont	2011		HAP
FRAR22	Grande Becque	2007	■	HAP, hexachlorocyclohexane, nonylphénols
FRAR22	Grande Becque	2011		HAP, isoproturon, lindane
FRAR29	Lawe amont	2007	■	HAP
FRAR29	Lawe amont	2011		HAP
FRAR31	Lys canalisée de l'écluse n°4 Merville aval à la confluence avec le canal de le Deûle	2007	■	HAP
FRAR31	Lys canalisée de l'écluse n°4 Merville aval à la confluence avec le canal de le Deûle	2011		HAP
FRAR33	Lys canalisée du nœud d'Aire à l'écluse n°4 Merville aval	2007	■	Diuron
FRAR33	Lys canalisée du nœud d'Aire à l'écluse n°4 Merville aval	2011		
FRAR36	Lys rivière	2007	■	HAP
FRAR36	Lys rivière	2011		HAP

(Source : AEAP, 2015) (HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques ; TBT : tributylétain)

Etat chimique des masses d'eau de surface  
du bassin versant de la Lys

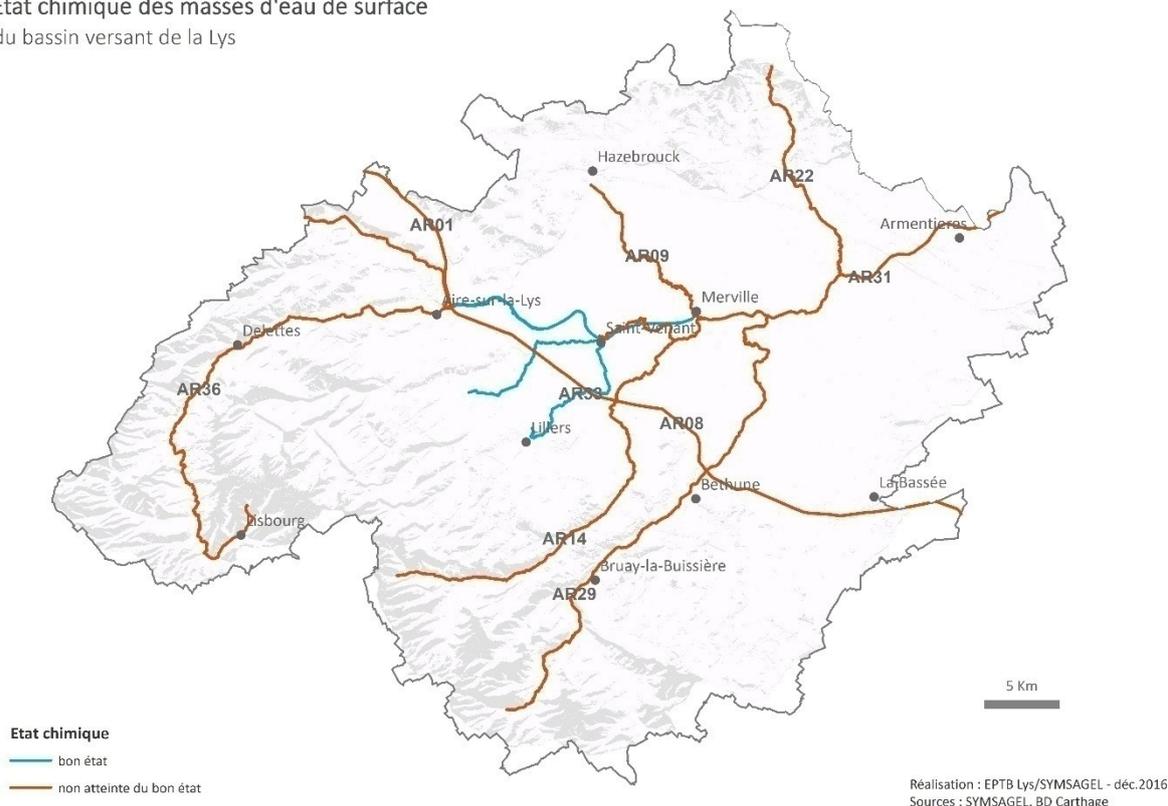


Figure 25 Etat chimique des masses d'eau de surface cycle 1

En termes de qualité chimique, les principales substances responsables du déclassement des cours d'eau sont les HAP. Ce sont des composés organiques dont la structure cyclique comprend au moins deux cycles aromatiques, et proviennent essentiellement de phénomènes de pyrolyse-pyrosynthèse de la matière organique (combustibles fossiles, bois ...), ainsi que d'imbrûlés. Dans notre environnement, il apparaît que les sources de HAP sont principalement anthropiques bien qu'épisodiquement, des processus de combustion naturelle (feux de forêt, volcans) puissent être à l'origine d'une grande production de HAP. Les sources nombreuses et variées des HAP sont à l'origine d'une présence assez importante dans l'environnement, à la fois dans les eaux (surtout dans les sédiments et les matières en suspension), dans les sols et dans l'air ambiant.

L'isoproturon, désherbant utilisé en grande culture (blé et orge d'hiver notamment) et le tributylétain (TBT) sont des agents chimiques déclassants retrouvés dans certaines masses d'eau comme la Grande Becque et le Canal d'Aire à la Bassée après le lessivage et ruissellement des sols (valeurs seuils respectives : 1 µg/L et 0,0015 µg/L).

L'élément de qualité « concentration en nutriments » est composé des paramètres phosphore total, nitrates et ammonium. Ces composés sont retrouvés en forte concentration dans toutes les masses d'eau de surface, les classant ainsi dans des états moyens à mauvais.

La présence de métaux est à noter dans certaines masses d'eau, avec notamment le dépassement du seuil de concentration en zinc (7,8 µg/L) dans la masse d'eau du Canal d'Aire (présence ponctuelle, au cours de la période 2008 à 2010, sur les masses d'eau Grande Becque et Lys canalisée). Le dépassement du seuil pour l'arsenic (0,83 µg/L) a également été mesuré sur la période 2008 à 2010 dans de la Grande Becque et le Canal d'Aire.

### c. Etat / potentiel écologique

L'état écologique d'une masse d'eau de surface résulte de l'appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés (section 1.2.1.d). Il est déterminé à l'aide d'éléments de qualité : biologiques (espèces végétales et animales), hydromorphologiques et physicochimiques, appréciés par des indicateurs (par exemple les indices invertébrés ou poissons en cours d'eau).

**Tableau 35 Evolution de l'état écologique des masses d'eau de surface (application en 2013 de l'arrêté de 2015)**

Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	2007	2010	2013	2013	2015
		Selon arrêté de 2010			Selon arrêté de 2015	
FRAR08	Canal d'Aire à la Bassée	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
FRAR09	Canal d'Hazebrouck	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
FRAR14	Clarence amont	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
FRAR22	Grande Becque	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
FRAR29	Lawe amont	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
FRAR31	Lys canalisée de l'écluse n°4 Merville aval à la confluence avec le canal de le Deûle	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
FRAR33	Lys canalisée du nœud d'Aire à l'écluse n°4 Merville aval	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
FRAR36	Lys rivière	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert

(Source : AEAP, 2015)

L'arrêté du 27 juillet 2015 modifie l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes d'évaluation de l'état/potentiel écologique, de l'état chimique des eaux de surface en application des articles R212-10, R212-11 et R212-18 du code de l'environnement.

L'évolution du potentiel écologique des masses d'eau de surface est variable selon les cours d'eau.

La Grande Becque et la Lawe amont ne voient pas leur état écologique évoluer, elles restent en mauvais état et état médiocre. Quant à elle, la Lys rivière maintient un bon état écologique.

Sur le bassin versant de la Lys, différentes stations de mesures permettent d'évaluer les indices suivants qui caractérisent la perturbation du milieu aquatique :

- L'indice biologique global normalisé (IBGN avec 5 stations) ;
- L'indice biologique diatomées (IBD avec 24 stations) ;
- L'indice poisson rivière (IPR avec 6 stations).

#### Indice biologique global normalisé

L'IBGN attribue une note de 0 à 20 après l'étude du peuplement d'invertébrés aquatiques. La valeur de cet indice dépend à la fois de la qualité du milieu physique (structure du fond, état des berges,...) et de la qualité de l'eau.

**Tableau 36 Indice biologique global normalisé de 2007 à 2013**

Cours d'eau	Communes	Année						
		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
La Lys	Lugy	10	13	11	11	13	12	12
La Lys	Aire-sur-la-Lys	16,5	16,5	13	14	15	13,5	16
Le Guarbecque	Saint-Venant	11	11	11	12	12	12	12
La Clarence	Chocques	10	11	10	10	11	11	11
La Lawe	Bruay la Buisnière	12	12	12	12	11	11	12

(Source : AEAP, 2015)

Les cinq stations de mesures présentent un IBGN moyen à bon.

La répartition des stations selon la classe d'état sur la période la plus récente (2012-2013) est la suivante :

Classe d'état IBGN	Pourcentage
Très bon	20%
Bon	40%
Moyen	40%

(Source : AEAP, 2015)

### Indice biologique diatomées

Elle est basée sur l'étude des algues siliceuses microscopiques : les diatomées, vivant fixées sur les galets des lits des cours d'eau. Le peuplement est déterminé par les teneurs en matières organiques et en nutriments (azote et phosphore).

En ce qui concerne l'IBD, il est observé certaines évolutions positives sur les stations :

- de la Couture (cours d'eau de la Loisme) qui passe de la classe médiocre à moyenne sur la période 2008-2009 à 2009-2010 ;
- de Saint-Venant (cours d'eau de la Busne) qui passe de la classe moyenne à bonne sur la période 2009-2010 à 2010-2011 ;
- d'Aire-sur-la-Lys et de Merville qui passent de la classe moyenne à bonne entre 2010-2011 et 2011-2012.

La station à Deulémont sur le cours d'eau de la Lys canalisée présente une amélioration progressive qui tend à atteindre la classe bonne.

La répartition des stations selon la classe d'état sur la période la plus récente (2012-2013) est la suivante :

---

Classe d'état IBD	Pourcentage
Bon	33%
Moyen	50%
Médiocre	13%
Mauvais	4%

(Source : AEAP, 2015)

### Indice poisson rivière

---

L'IPR est un indicateur de qualité des milieux aquatiques. Il permet, à partir de la comparaison d'un peuplement de référence (c'est-à-dire peu perturbé par les pressions humaines) et sur la base du peuplement étudié, de mesurer l'état écologique d'un cours d'eau.

L'IPR sur le bassin de la Lys présente des améliorations :

- la Lys canalisée à Erquinghem (médiocre à bon) ;
- le Guarbecque (mauvais à médiocre) ;
- la Lawe amont (bon à très bon) ;
- la Lys rivière (bon à très bon).

L'IPR est relativement bon sur certains cours d'eau mais le territoire de la Lys présente des milieux perturbés révélant des dysfonctionnements du milieu engendrés par l'occupation des sols environnants et les activités anthropiques.

La répartition des stations selon la classe d'état sur la période la plus récente (2012-2013) est la suivante :

---

Classe d'état IPR	Pourcentage
Très bon	40%
Bon	40%
Médiocre	20%

(Source : AEAP, 2015)

Etat/potentiel des masses d'eau de surface  
du bassin versant de la Lys

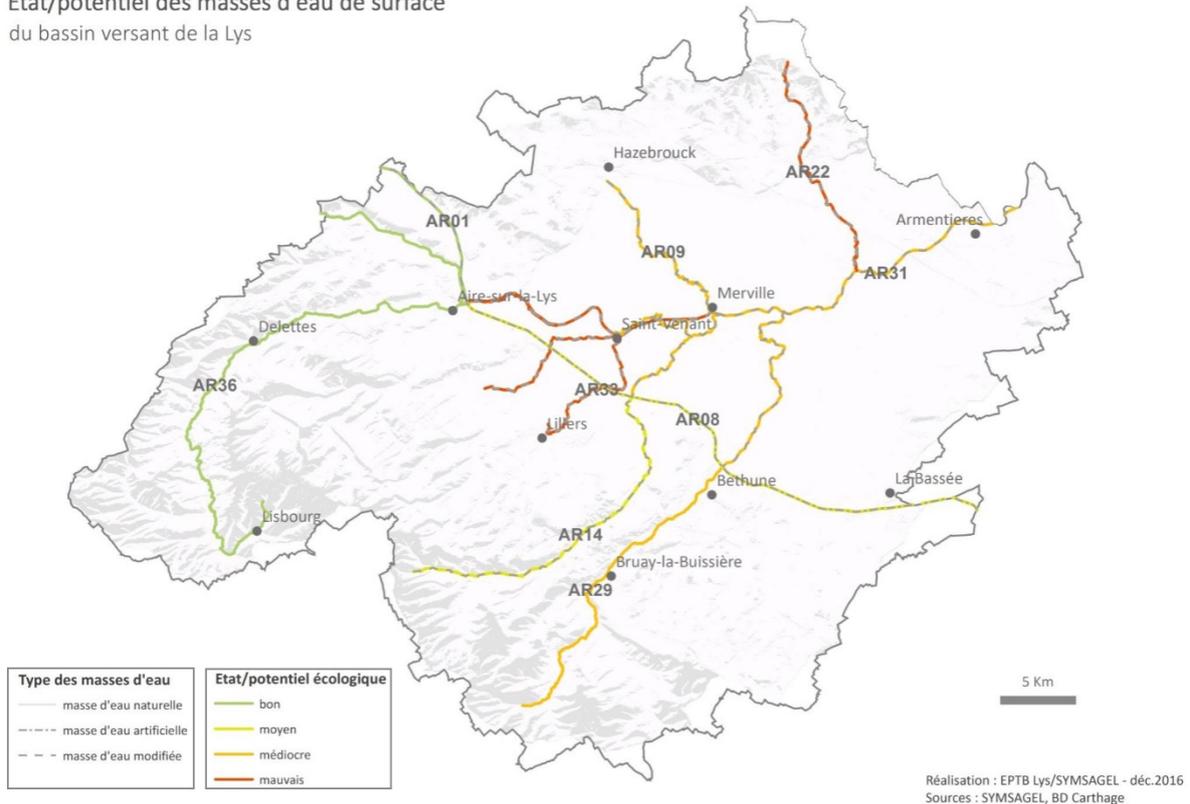


Figure 26 Etat/potentiel écologique des masses d'eau de surface cycle 2

### 3.2.6 Zonage d'assainissement

Sur le territoire du bassin de la Lys, 95% des collectivités ont finalisé leur zonage d'assainissement, qui est majoritairement de type mixte, utilisant les 2 modes (AC et ANC), et 11% des logements sont zonés en ANC intégral.

La majorité des communes zonées en ANC sont des communes rurales situées en amont du bassin versant. Le bassin versant du SAGE de la Lys possède 222 communes et présente le zonage d'assainissement suivant (figure 27) :

- 5 communes en AC intégral ;
- 25 communes en ANC intégral ;
- 181 communes utilisent les 2 modes, AC et ANC ;
- 12 communes en non déterminées.

Zonage d'assainissement  
sur le territoire du SAGE de la Lys

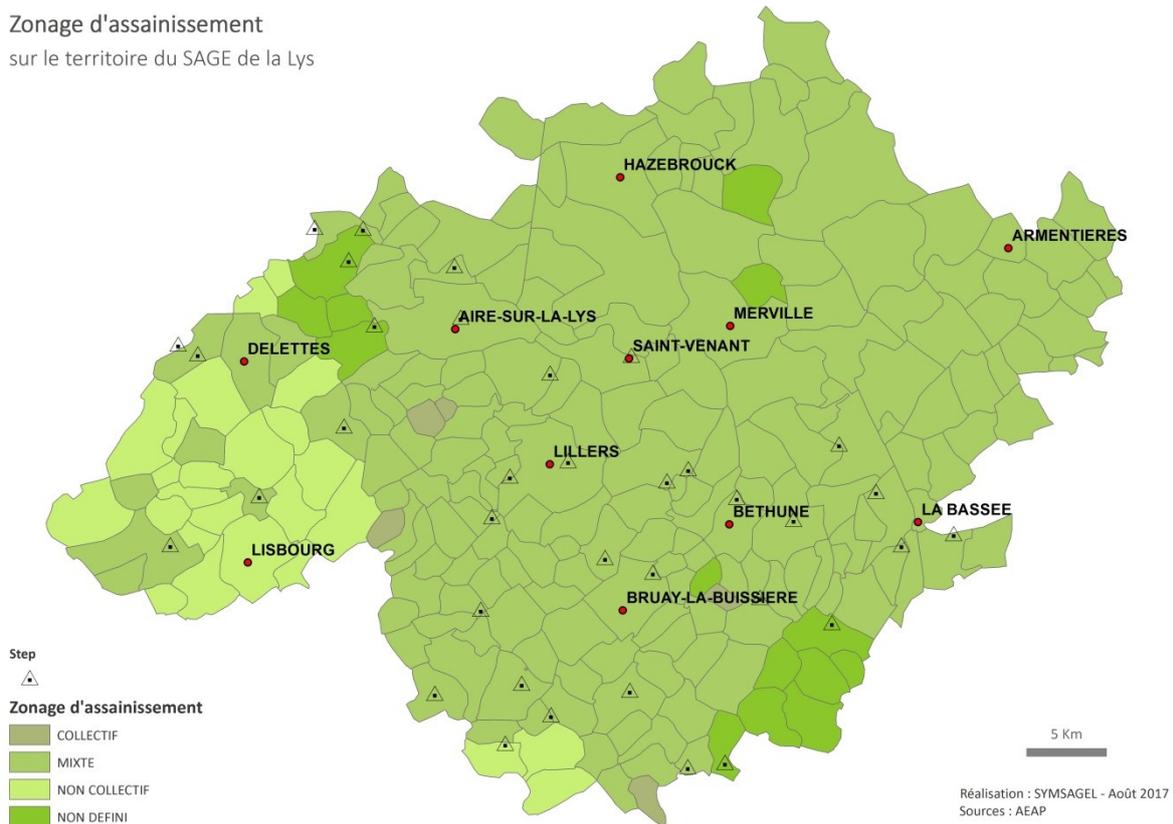


Figure 27 Zonage d'assainissement sur le territoire

### 3.2.7 L'assainissement collectif sur le bassin de la Lys

#### a. Les STEP sur le bassin de la Lys

Sur le territoire du bassin versant de la Lys, l'EPTB-Lys ne dispose pas d'un recensement exhaustif des foyers raccordés à un réseau d'AC. Une évaluation précise du taux de raccordement permettrait d'apprécier la pression de l'assainissement non raccordé sur le milieu naturel.

En 2016, le territoire du SAGE de la Lys comptait 60 STEP qui gèrent le traitement des eaux usées. On comptabilise :

- 27 STEP dans le Nord ;
- 33 STEP dans le Pas-de-Calais.

La capacité totale de traitement de ces STEP représente près de 582 820 EH. Douze stations (soit 20% du parc) présentent une capacité de plus de 15 000 EH, ce qui représente 75% de la capacité totale.

Les réglementations européenne et nationale imposent des échéances de mise en conformité des stations d'épuration en fonction de la taille des installations et du milieu de rejet. Sur le périmètre, 20% des STEP présentent une non-conformité portant sur l'équipement, la performance station, et/ou le réseau d'assainissement. La non-conformité de performance peut être liée à des rejets par temps sec ou par temps de pluie.

### b. Le rendement épuratoire

En 2016, 42 stations traitaient l'azote (15 de plus qu'en 2003) et 14 traitaient l'azote et le phosphore (4 de plus qu'en 2003). La mise en place des nouvelles STEP permet la diminution progressive de la charge polluante dans les milieux aquatiques.

A l'échelle du SAGE, le rendement épuratoire moyen des stations est bon (tableau 37) avec des ratios d'élimination supérieurs à 94% pour les principaux paramètres (DBO5, DCO et MES).

Tableau 37 Flux de pollution et rendement épuratoire des STEP sur le bassin versant de la Lys

Paramètres de pollution	Flux brut <sup>30</sup> (kg/j)	Flux net <sup>31</sup> (kg/j)	Rendement <sup>32</sup> (%)	Rendement minimum selon l'arrêté du 21 juillet 2015 (annexe 3)	
				Charge brute reçue par la station < 120 kg/j de DBO5	Charge brute reçue par la station ≥ 120 kg/j de DBO
					5
Matière en suspension (MES)	22 701	662	97	50%	90%
Demande biochimique en oxygène à 5 jours (DBO5)	15 682	419	97	60%	80%
Demande chimique en oxygène (DCO)	44 428	2 800	94	60%	75%
Azote Kjeldahl (NTK) <sup>33</sup>	4 649	481	90	-	-
Phosphore total (Pt) <sup>34</sup>	532	82	84	80%	80%

(Source : AEAP, 2011)

Les rejets s'effectuent à 30% dans la Lys canalisée (AR31) qui reçoit 16 STEP pour une capacité totale de traitement de 165 529 EH, à 21% dans la Lawe amont (AR29) avec 4 stations pour une capacité totale de traitement de 117 000 EH dont 2 stations d'épuration possédant une capacité totale de traitement supérieure à 45 000 EH (Béthune et Bruay la Buisnière) et à 17% dans le canal d'Aire à la Bassée (AR08) avec 4 stations au total dont 3 dotées d'une capacité de traitement supérieure à 25 000 EH.

L'action RSDE (section 2.4.3) a révélé que, sur le territoire du SAGE de la Lys, 11 des 13 stations d'épuration de plus de 10 000 EH ont été analysées et présentent des substances dangereuses dans les eaux rejetées. Ces substances doivent être réduites ou supprimées d'ici à 2021. De plus, à partir du moment où une substance a été mesurée de manière significative, un nouveau diagnostic devra être réalisé par la collectivité.

Quatre des stations analysées présentent 6 à 8 substances dangereuses : les plus fréquentes détectées dans les rejets des STEP concernées sont : le zinc, le cuivre, les nonylphénols, le 2,4 MCPA, le nickel, le chrome et l'arsenic. Pour les métaux, cela inclut l'espèce pure et ses composés.

### 3.2.8 L'ANC et les SPANC sur le bassin de la Lys

Le zonage d'assainissement ainsi que les données fournies par l'agence de l'eau ont permis d'établir la carte suivante (figure 28) sur le nombre d'installation d'ANC par commune.

30 Le flux brut est la charge polluante entrante dans la STEP

31 Le flux net est la charge polluante sortie STEP après traitement

32 Rendement (%) : ((flux brut – flux net)/flux brut)\*100

33 Le rendement minimum est déterminé pour l'azote global, à hauteur de 70%, pour des charges en DBO5 > 600 kg/j

34 Le rendement minimum pour le phosphore total est déterminé pour des charges en DBO5 > 600 kg/j

Nombre d'Assainissement Non Collectif (ANC) par commune  
sur le territoire du SAGE de la Lys

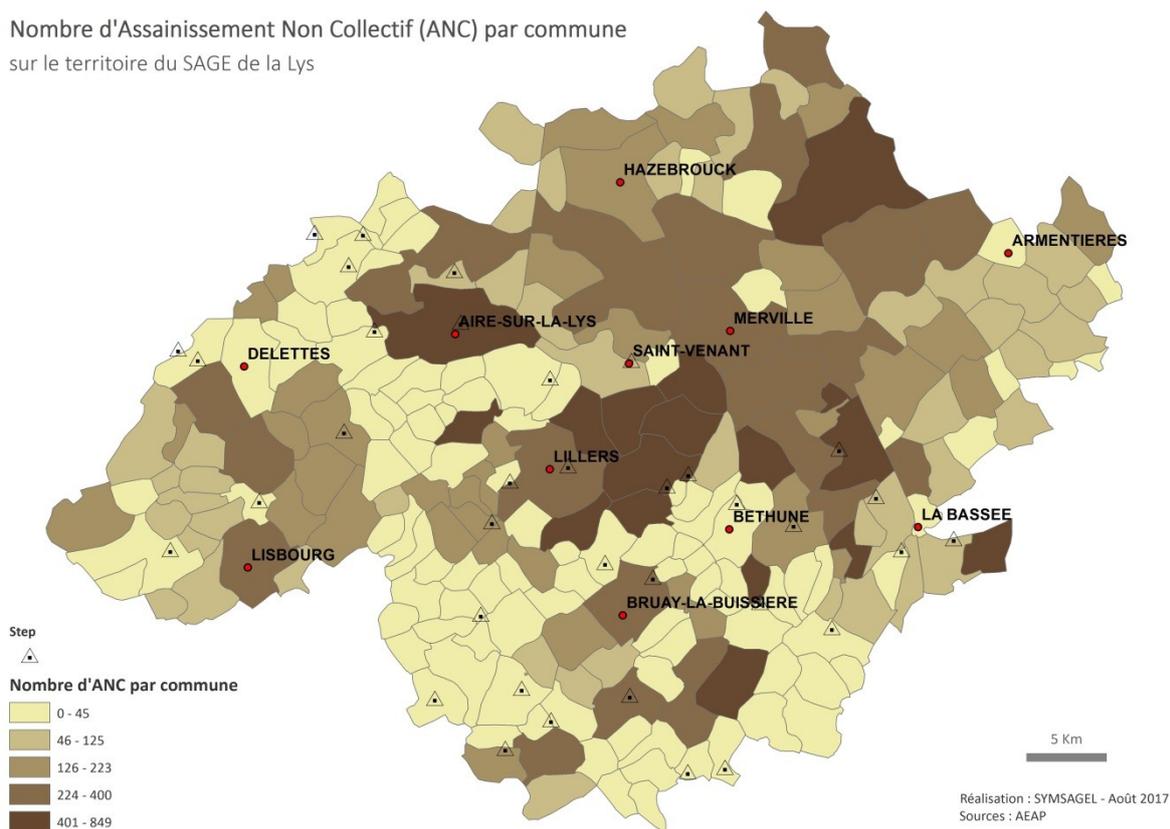


Figure 28 Nombre d'installations d'ANC par commune

La collectivité compétente a la liberté de choix pour l'organisation du SPANC : gestion directe ou gestion déléguée par contrat. Sur le bassin de la Lys, la répartition des SPANC est représentée dans le tableau 38.

Tableau 38 Répartition des SPANC et des populations couvertes, en fonction de leur mode de gestion, en 2013 pour le bassin de la Lys

	Gestion déléguée	Gestion directe	Total
Services	344	3 599	3 943
En %	8,7%	91,3%	100%
Population couverte en %	9%	91%	100%

(Source : Etat des lieux du SAGE, 2017)

L'ensemble du territoire du bassin de la Lys est couvert par des SPANC, sous la gestion des EPCI (figure 29).

Si la répartition en nombre de services d'ANC est légèrement en faveur de l'échelon communal (52%-48%) par rapport aux autres types de collectivités (EPCI), 90% des usagers relèvent pour cette compétence d'un EPCI.

EPCI 2017  
sur le territoire du SAGE de la Lys

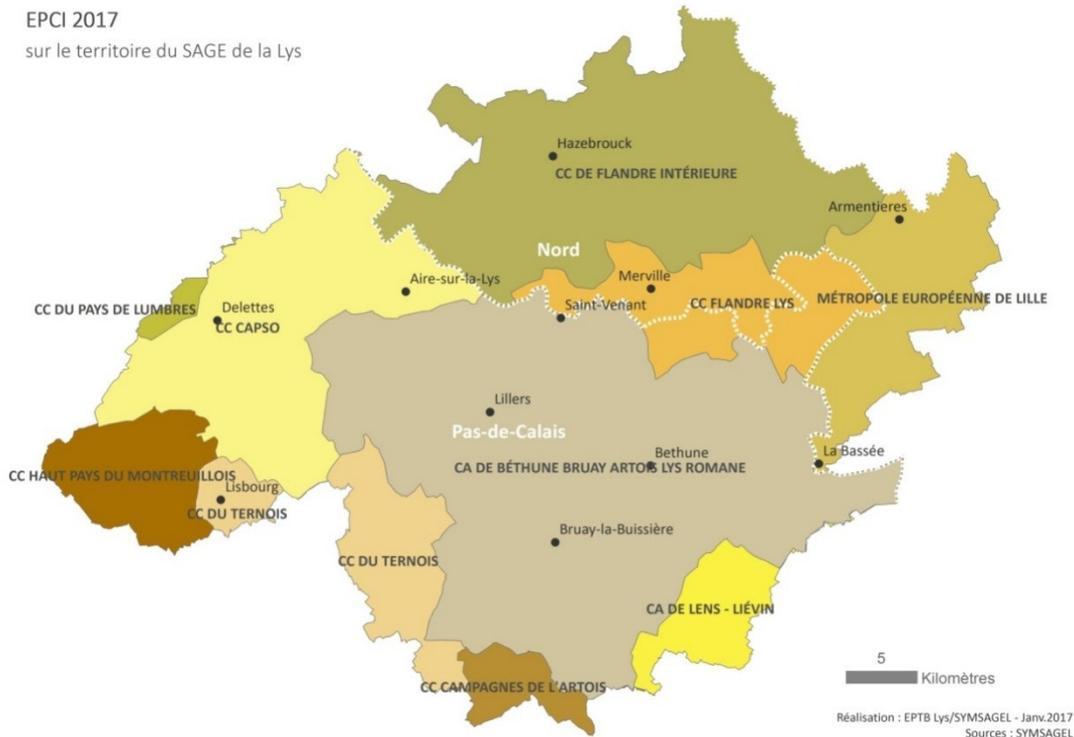


Figure 29 EPCI en 2017 sur le territoire du SAGE de la Lys

L'observatoire national des services d'eau et d'assainissement définit différents indicateurs sur les dispositifs des installations d'ANC (section 1.2.6 et annexe 5). Pour l'année 2010, le taux de conformité de ces dispositifs sur la région Nord/Pas-de-Calais était de 21,1% et de 19,4% pour le département du Pas-de-Calais<sup>35</sup>. Pour rappel, la moyenne nationale du taux de conformité est évaluée à 53,7%, en 2013, pour les services qui ont renseigné la valeur de cet indicateur.

### 3.3 Classification des cours d'eau récepteurs de rejets de STEP

Les rivières sont des écosystèmes sensibles. Les impacts des activités humaines sur les rivières sont forts et perdurent. Les rejets issus des activités domestiques aboutissent dans la plupart des cas dans les cours d'eau, après des traitements partiels dans les STEP. La pression exercée par ces rejets sur les cours d'eau récepteurs engendre une pollution physique, chimique et bactériologique.

Une étude parue en 2000 sur la Mauldre (Ile-de-France) (FIGUET et FRANGI., 2000) illustre différentes méthodes pour caractériser l'impact subi par les cours d'eau, en couplant la qualité des rejets de STEP avec la vulnérabilité des milieux récepteurs.

J'ai appliqué ces méthodes à 6 STEP du bassin de la Lys et les résultats ont été comparés à ceux obtenus lors de la campagne de terrain réalisée en juin 2017 dans la présente étude sur les ZEE (section 5).

Les 6 STEP sont : STEP de Mazingarbe ; Lagune de Diéval ; STEP de Fruges ; STEP de Mametz ; STEP de Pernes ; STEP de Lillers.

35 Eau France : <http://www.services.eaufrance.fr/indicateurs/P301.3>

### 3.3.1 Méthode dite ratio de dilution (R) ou impact hydraulique

Le ratio de dilution (R) (DIREN Ile-de-France., 1996) est attribué pour chaque couple station d'épuration/rivière et compare le débit caractéristique du cours d'eau (QMNA5) au débit de rejet moyen de la station ( $q_{réel}$ ) :

$$R = \frac{QMNA5}{q_{réel}}$$

L'inconvénient majeur de cette méthode est que l'on ne tient pas compte de la qualité de l'eau, ni du rejet, ni de la rivière : on a seulement un potentiel de dilution de l'effluent dans le cours d'eau récepteur.

Dans notre cas, nous avons utilisé les valeurs de débit mesurées en sortie de STEP lors de la campagne de prélèvement de juin 2017. Les résultats de cette méthode sont présentés dans le tableau 39.

**Tableau 39 Résultats de la méthode du ratio de dilution sur le territoire de la Lys**

#### Méthode 1: ratio de dilution R

*Selon "Les cours d'eau récepteurs de rejets de stations d'épuration: le cas de la Mauldre (Ile-de-France), un milieu sous très haute pression" (Figuet et Frangi, 2000)*

Cours d'eau	Station d'épuration	$q_{réel}$ (m <sup>3</sup> /j)	QMNA5 (m <sup>3</sup> /j)	Ratio de dilution R	Note de l'impact hydraulique et appréciation
Le Surgeon	Step de Mazingarbe	8000	6307	0,8	1 - Trop fort
La Lawe	Lagune de Diéval	86	2592	30	6 - Très faible
La Lys	Step de Fruges	420	27648	66	6 - Très faible
La Lys	Step de Mametz	350	64800	185	6 - Très faible
La Clarence	Step de Pernes	411	19785	48	6 - Très faible
La Nave	Step de Lillers	1296	3456	3	3 - Fort

Classes de l'indice DIREN de l'impact hydraulique et son appréciation selon la valeur prise pour le rapport de dilution (DIREN, 1996)

Rapport de dilution R	Note de l'impact hydraulique et appréciation
$R < 1$	1 - Trop fort
$1 \leq R < 2$	2 - Très fort
$2 \leq R < 5$	3 - Fort
$5 \leq R < 10$	4 - Moyen
$10 \leq R < 20$	5 - Faible
$R \geq 20$	6 - Très faible

Avec  $R = QMNA5 / q_{réel}$

Une valeur du ratio de dilution pour chaque STEP du bassin a été calculée. Globalement, les débits QMNA5 sont beaucoup plus élevés que les débits de rejets des stations d'épuration, impliquant un impact hydraulique très faible sur le milieu récepteur. Seul le Surgeon a un ratio de dilution très faible ( $R < 1$ ), dû au débit de rejet supérieur au débit d'étiage, ce qui produit un « impact hydraulique » qualifié de « trop fort ». La Nave subit quant à elle un « impact hydraulique fort ».

### 3.3.2 Méthode dite indice de trabuc (T)

L'indice trabuc (T), proposé par l'agence de l'eau Seine-Normandie (MORIZE., 1984), compare le flux polluant qui sort de la station d'épuration pour le ou les paramètres choisis au QMNA5 de la rivière :

$$T = \frac{\text{Flux polluant rejeté par la station}}{QMNA5}$$

Flux massique polluant =  $q_{réel} \times [\text{polluant}]$

donc  $T = [\text{polluant}] / R$

où R est le ratio de dilution (sans unité)

Cet indice indique la dilution de la concentration du polluant (rejet) par la rivière supposée pure en aval du rejet de la station.

Cette méthode considère que le rejet de la station dégrade le cours d'eau si T dépasse la valeur de concentration admise pour la classe de qualité bonne (anciennement classe de qualité 1B). Cette méthode tient compte seulement de la qualité du rejet de la STEP, principalement parce que c'est une donnée disponible (données des agences de l'eau, mesures de terrain). Elle ne tient pas compte de la qualité réelle du cours d'eau à l'amont du rejet qui est supposée bonne (et même « pure »). Cet indice renseigne donc sur l'impact d'une STEP en termes de concentration dans une rivière donnée.

Les résultats sont présentés dans le tableau 40, avec le calcul des indices pour  $P_{\text{tot}}$  et  $\text{NO}_3^-$  en sortie de STEP.

**Tableau 40 Résultats de la méthode de l'indice de trabuc sur le territoire de la Lys**

**Méthode 2: indice de trabuc T**

*Selon "Les cours d'eau récepteurs de rejets de stations d'épuration: le cas de la Mauldre (Ile-de-France), un milieu sous très haute pression" (Figuet et Frangi, 2000)*

Cours d'eau	Station d'épuration	Flux P <sub>tot</sub> (kg/j)	QMNA5 (m <sup>3</sup> /j)	Indice de trabuc T (mg/l)	Classification des cours d'eau
Le Surgeon	Step de Mazingarbe	8,8	6 307	1,40	Mauvaise
La Lawe	Lagune de Diéval	0,5	2 592	0,18	Bonne
La Lys	Step de Fruges	0,4	27 648	0,02	Très bonne
La Lys	Step de Mametz	0,08	64 800	0,00	Très bonne
La Clarence	Step de Pernes	0,3	19 785	0,01	Très bonne
La Nave	Step de Lillers	11,8	3 456	3,41	Mauvaise

Cours d'eau	Station d'épuration	Flux NO <sub>3</sub> (kg/j)	QMNA5 (m <sup>3</sup> /j)	Indice de trabuc T (mg/l)	Classification des cours d'eau
Le Surgeon	Step de Mazingarbe	16	6 307	2,54	Bonne
La Lawe	Lagune de Diéval	0,2	2 592	0,07	Très bonne
La Lys	Step de Fruges	1,3	27 648	0,05	Très bonne
La Lys	Step de Mametz	1,3	64 800	0,02	Très bonne
La Clarence	Step de Pernes	0,1	19 785	0,01	Très bonne
La Nave	Step de Lillers	1,2	3 456	0,34	Très bonne

Ancienne classe de qualité des cours d'eau	Nouvelle classe de qualité	Valeurs seuils P <sub>tot</sub> (mg/l)	Valeurs seuils NO <sub>3</sub> (mg/l)
1A	Très bonne	0 - 0,05	0 - 2
1B	Bonne	0,05 - 0,2	2 - 10
2	Moyenne	0,2 - 0,5	10 - 25
3	Médiocre	0,5 - 1	25 - 50
Hors classe	Mauvaise	> 1	> 50

Avec

$$T (mg/l) = \text{Flux de polluant rejeté par la station} / \text{QMNA5}$$

Cet indice montre un fort impact du  $P_{\text{tot}}$  sur les cours d'eau de la Nave et du Surgeon pour 2 STEP. Pour les autres cours d'eau, ils sont moins influencés par le phosphore et le nitrate, leur classification pour l'indice de trabuc étant entre très bon et bon.

### 3.3.3 Méthode dite bilan des flux

Les deux méthodes précédentes, ratio de dilution et indice de trabuc, analysent de façon ponctuelle les relations entre le rejet d'une station et le cours d'eau récepteur. La méthode suivante pose le problème à une échelle plus globale pour les paramètres  $\text{NO}_3^-$  et  $P_{\text{tot}}$ .

La méthode du bilan global des flux prend en compte les rejets des stations et la qualité des cours d'eau récepteurs : la rivière est considérée dans son continuum et les rejets dans leur succession.

De cette manière, il est possible d'analyser l'évolution du débit et de la qualité de la rivière. Au moyen de calculs par itération, cette méthode vise à pallier le manque de données sur les cours d'eau, directement en amont et en aval des rejets de chaque STEP.

La variation de la qualité du cours d'eau induite par le rejet de chaque STEP est établie de la façon suivante. Pour la station amont, on définit un flux amont de pollution en rivière :  $Q_1 C_1$ . On connaît celui rejeté par la station :  $q_{\text{réel}} C_{\text{réel}}$ . On calcule ensuite le flux aval en rivière en postulant qu'il n'est que la somme des deux flux précédents :  $Q_1 C_1 + q_{\text{réel}} C_{\text{réel}} = C_2 (Q_1 + q_{\text{réel}})$ . Puis on procède par itérations successives pour explorer l'aval du cours d'eau.

La concentration  $C_2$  équivaut à la moyenne des flux amont de la station considérée ( $C_i Q_i$ ), pondérée par la somme des débits amont ( $Q_i$ ). On peut alors calculer pour l'aval de chaque station la concentration ajoutée en rivière par le rejet ( $\Delta C$ ) (figure 30).

Il s'agit ici d'un modèle ponctuel, le plus simple. Il permet d'évaluer la qualité du milieu à l'aval immédiat du point de rejet de la STEP à un instant donné et en même temps la qualité moyenne du cours d'eau par itérations sur des tronçons successifs.

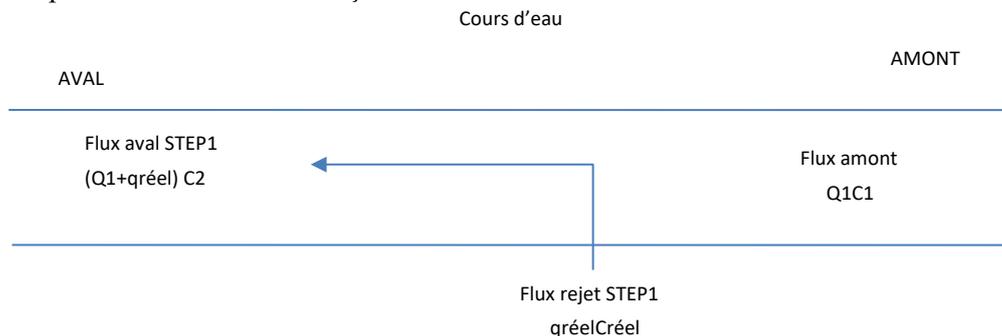


Figure 30 Bilan des flux en rivière en prenant en compte les flux de rejets des stations, par paramètre chimique étudié

Au lieu de  $C_1$  et  $C_{\text{réel}}$ , on peut généraliser :

$$\text{Flux de rejet} = q_{\text{réel}} \times C_{\text{réel}}$$

Cours d'eau  $Q_i \times C_i$  à l'amont

$$Q_{i+1} \times C_{i+1} \text{ à l'aval avec } Q_{i+1} = Q_i + q_{\text{réel}}$$

Pour notre territoire, ayant peu de données tout au long du cours d'eau sur les différents rejets (ANC, rejets industriels,...), nous ne prendrons en compte que l'impact de chaque STEP et non l'impact global qui peut être apporté par une série de STEP le long d'un cours d'eau (cas de la Lys avec les STEP de Fruges et de Mametz).

Les résultats sont présentés dans le tableau 41 pour les paramètres  $P_{\text{tot}}$  et  $\text{NO}_3^-$ . Cette méthode du bilan des flux, confirme la méthode de l'indice trabuc. Le débit en amont de 3 STEP sur 6 étant élevé, la charge polluante rejetée est diluée par le milieu naturel. Mais des analyses complémentaires, à différentes périodes de l'année avec une fréquence plus élevée, seraient nécessaires pour confirmer cette première conclusion.

On constate que pour le paramètre  $\text{NO}_3^-$ , il n'y a pas d'apport à l'aval du rejet de la STEP ( $\Delta C$ ) et un faible apport pour le paramètre  $P_{\text{tot}}$ . Les concentrations en sortie de STEP sont très faibles, et les débits ( $Q_1$  et  $q_{\text{réel}}$ ) élevés, ce qui favorise un effet de dilution de ces éléments.

**Tableau 41 Résultats de la méthode du bilan des flux sur le territoire de la Lys**

**Méthode 3: bilan des flux**

Selon "Les cours d'eau récepteurs de rejets de stations d'épuration: le cas de la Mauldre (Ile-de-France), un milieu sous très haute pression" (Figuet et Frangi, 2000)

Pour le paramètre  $\text{NO}_3^-$

Cours d'eau	Station d'épuration	Q1 (m <sup>3</sup> /j)	C1 (mg/l)	Q1C1 (g/j)	q <sub>réel</sub> (m <sup>3</sup> /j)	C <sub>réel</sub> (mg/l)	q <sub>réel</sub> C <sub>réel</sub> (g/j)	Flux aval Step Q1C1 + q <sub>réel</sub> C <sub>réel</sub> (g/j)	C2 (mg/l)	ΔC (mg/l)
Le Surgeon	Step de Mazingarbe	6 355	120	<b>762,60</b>	8 000	2	<b>16,00</b>	778,60	54,24	- 65,76
La Lawe	Lagune de Diéval	3 963	37	<b>146,63</b>	86	2	<b>0,17</b>	146,80	36,26	- 0,74
La Clarence	Step de Pernes	11 709	33,15	<b>388,15</b>	411	0,3	<b>0,12</b>	388,28	32,04	- 1,11
La Lys	Step de Fruges	16 491	27	<b>445,26</b>	420	3,1	<b>1,30</b>	446,56	26,41	- 0,59
La Lys	Step de Mametz	155 218	23	<b>3 570</b>	350	3,6	<b>1,26</b>	3 571,27	22,96	- 0,04
La Nave	Step de Lillers	Pas de données en amont								

Pour le paramètre Ptot

Cours d'eau	Station d'épuration	Q1 (m <sup>3</sup> /j)	C1 (mg/l)	Q1C1 (g/j)	q <sub>réel</sub> (m <sup>3</sup> /j)	C <sub>réel</sub> (mg/l)	q <sub>réel</sub> C <sub>réel</sub> (g/j)	Flux aval Step Q1C1 + q <sub>réel</sub> C <sub>réel</sub> (g/j)	C2 (mg/l)	ΔC (mg/l)
Le Surgeon	Step de Mazingarbe	6 355	0,6	<b>3,81</b>	8 000	1,1	<b>8,80</b>	12,61	0,88	0,28
La Lawe	Lagune de Diéval	3 963	0,1	<b>0,40</b>	86	5,5	<b>0,47</b>	0,87	0,21	0,11
La Clarence	Step de Pernes	11 709	0,05	<b>0,59</b>	411	0,69	<b>0,28</b>	0,87	0,07	0,02
La Lys	Step de Fruges	16 491	0,1	<b>1,65</b>	420	1,02	<b>0,43</b>	2,08	0,12	0,02
La Lys	Step de Mametz	155 218	0,1	<b>15,52</b>	350	0,24	<b>0,08</b>	15,61	0,10	0,00
La Nave	Step de Lillers	Pas de données en amont								

- Q1 Débit du cours d'eau en amont de la première station d'épuration
- C1 Concentration du paramètre considéré en amont de la première station d'épuration
- STEP1 Station d'épuration 1
- q<sub>réel</sub> Débit en sortie de la première station d'épuration
- C<sub>réel</sub> Concentration du paramètre considéré en sortie de la première station d'épuration
- C2 Concentration du cours d'eau en aval du premier rejet de station d'épuration
- ΔC Concentration ajoutée en rivière par le rejet

On pose donc l'équation suivante à l'aval du premier rejet de station d'épuration pour connaître le flux dans le cours d'eau:

$$C2(Q1 + q_{\text{réel}}) = Q1C1 + q_{\text{réel}}C_{\text{réel}}$$

et

$$\Delta C = q_{\text{réel}}(C_{\text{réel}} - C1) / (Q1 + q_{\text{réel}})$$

### 3.3.4 Méthode dite indice de stress démographique

L'indice de stress démographique (MEYBECK., 1998a) est le ratio de la population vivant sur le bassin considéré divisé par le débit du cours d'eau à son exutoire, exprimé en  $\text{hab.L}^{-1}.\text{s}$ . Des valeurs de référence ont été établies en fonction du type d'occupation du sol du bassin versant (nomenclature CORINE LAND COVER, annexe 20).

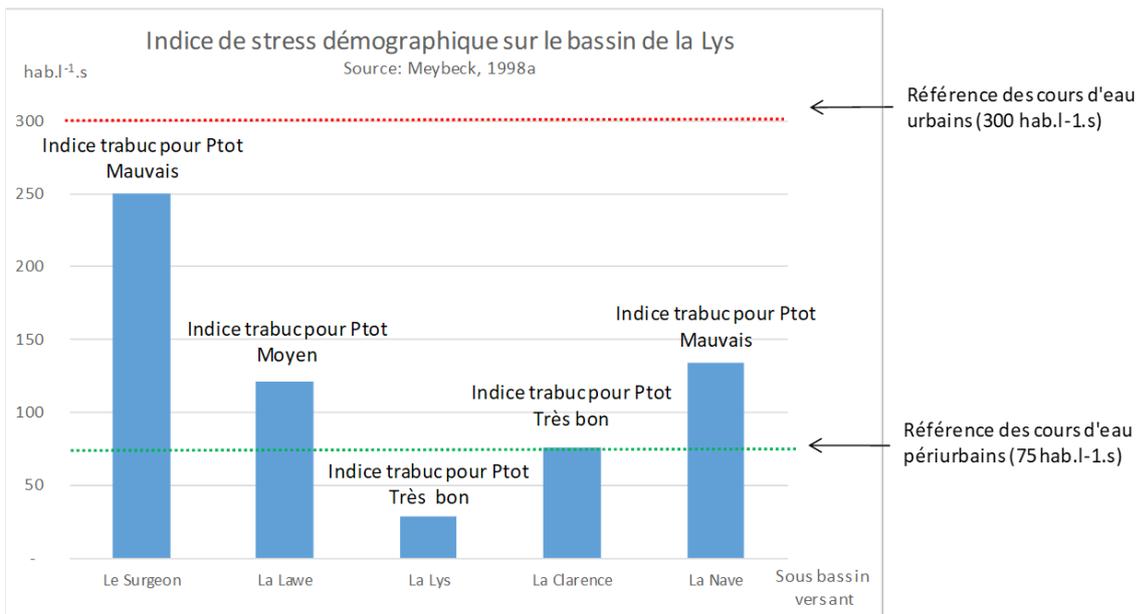
Les résultats sont présentés dans le tableau 42.

**Tableau 42 Résultats de la méthode de l'indice de stress démographique sur le territoire de la Lys**

**Méthode 4: indice de stress démographique**

*Selon "Les cours d'eau récepteurs de rejets de stations d'épuration: le cas de la Mauldre (Ile-de-France), un milieu sous très haute pression" (Figuet et Frangi, 2000)*

Bassin versant	Population sur le bassin	Débit du cours d'eau à son exutoire (l/s)	Indice de stress démographique ( $\text{hab.l}^{-1}.\text{s}$ )	Classification du cours d'eau
Le Surgeon	52 443	210	250	Urbain
La Lawe	138 174	1 142	121	Urbain
La Lys	44 483	1 558	29	Périurbain
La Clarence	92 316	1 217	76	Périurbain / Urbain
La Nave	60 868	456	133	Urbain



Pour cet indice, les calculs ont été effectués avec le nombre total d'habitants sur chaque bassin, sans distinguer le nombre de foyers en AC et en ANC. Les cours d'eau sont classés en tant que cours d'eau urbain ou périurbain avec cette méthode. Cette approche confirme les données de l'annexe 13 (occupation des sols). Le territoire est à dominante urbanisée pour la Clarence, la Lawe et le Surgeon. Pour la Nave et la Lys, les parties urbanisées les plus importantes sont situées autour des communes de Lillers et d'Aire-sur-la-Lys. Des zones urbanisées sont retrouvées tout au long de ces cours d'eau, mais restent à dominante agricoles.

De plus, cette hiérarchie entre les bassins versants selon l'indice de stress démographique est cohérente avec le trabuc pour  $P_{\text{tot}}$ .

### 3.4 Analyse SWOT sur le SAGE de la Lys

Pour définir les pressions s'exerçant sur l'état des milieux ainsi que les impacts et conséquences, j'ai réalisé un bilan de l'état des lieux du SAGE de la Lys (2017). Il s'agit d'une analyse selon la méthode SWOT (tableaux 43, 44 et 45).

L'analyse SWOT (*strengths – weaknesses – opportunities – threats*) ou AFOM (atouts – faiblesses – opportunités – menaces) est un outil d'analyse stratégique. Il combine l'étude des forces et des faiblesses d'une organisation, d'un territoire, d'un secteur, etc. avec celle des opportunités et des menaces de son environnement, afin d'aider à la définition d'une stratégie de développement.

Le but de l'analyse est de prendre en compte dans la stratégie du futur SAGE, à la fois les facteurs internes et externes, en maximisant les potentiels des forces et des opportunités et en minimisant les effets des faiblesses et des menaces.

Une synthèse de l'état qualitatif et quantitatif des ressources ainsi qu'une synthèse sur les usages de l'eau sur le territoire sont présentées ci-dessous.

### 3.4.1 Etat qualitatif des ressources en eau (superficielle et souterraine)

Tableau 43 Etat qualitatif de la ressource sur le bassin de la Lys

Etat qualitatif de la ressource

	Positif (pour atteindre l'objectif) Forces - Strengths	Négatif (pour atteindre l'objectif) Faiblesses - Weaknesses
Origine interne (projet)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ORQUE et des DUP : moteurs d'actions et de protection et de sensibilisation</li> <li>• Engagement des communes pour la réduction de l'utilisation des phytosanitaires</li> <li>• Programmes de mesure en agriculture : baisse des pressions sur la ressource</li> <li>• Actions des collectivités et prise de conscience des pollutions diffuses</li> <li>• Déclin industriel : baisse des pressions</li> <li>• Interdiction d'utilisation de certains pesticides pour l'agriculture</li> <li>• Tendance globale à l'amélioration de la qualité des cours d'eau</li> <li>• Amélioration de deux masses d'eau superficielles: Canal d'Aire à la Bassée et Clarence amont</li> <li>• Bon état de la masse d'eau superficielle de la Lys</li> <li>• La qualité biologique des eaux superficielles est plutôt bonne, avec une amélioration observée pour le Canal d'Aire à la Bassée et la Lys canalisée du noeu d'Aire à l'écluse de Merville aval</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas d'évolution de l'état chimique des masses d'eau souterraines depuis diagnostic initial réalisé en 2010</li> <li>• La moitié des masses d'eau est classée en mauvais état chimique</li> <li>• Mauvaise qualité DCE des masses d'eau "Craie de la vallée de la Deûle" et "Craie de l'Artois et de la vallée de la Lys" pour le gyphosate et les nitrates</li> <li>• Nombreuses actions restent à mener pour atteindre les objectifs fixés pour 2027 sur les masses d'eau superficielles</li> <li>• Le phosphore, l'azote et les matières organiques, principalement d'origine domestique et agricole, constituent les principales substances polluantes rejetées dans le milieu naturel</li> <li>• Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), d'origine domestique et industrielle, sont également présents en forte concentration</li> <li>• Le secteur d'Aire sur la Lys (forages exploités par Hazebrouck) présente des teneurs en ammonium et fluor. Des dilutions entre ressources sont effectuées pour garantir le respect des seuils de potabilité</li> <li>• De nombreux cours d'eau ont un débit insuffisant pour que les rejets soient assimilés ou biodégradés</li> <li>• Exploitation minière a eu pour conséquence de polluer de façon conséquente et durable la ressource souterraine</li> </ul>
Origine externe (environnement)	<p><b>Opportunités - Opportunities</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mener une politique d'ensemble pour diminuer les pressions (agriculture et assainissement (ORQUE),... etc.)</li> <li>• Communication/sensibilisation du public</li> <li>• Renforcer les contrôles au delà des contrôles agricoles</li> <li>• Contrôler les dispositifs d'assainissement non collectif</li> <li>• Poursuite des ORQUE, des études sur les Bassins d'Alimentation de Captages et captages ne répondant pas en terme de qualité à l'alimentation en eau potable</li> <li>• Volonté de limiter l'utilisation de filières de traitements coûteuses</li> <li>• Coordination intra SAGE, inter SAGE, transfrontalière</li> <li>• Réglementation renforcée en faveur de la protection des ressources</li> <li>• Opportunité d'action et de sensibilisation au niveau des captages prioritaires Grenelle</li> <li>• Renforcement de la réglementation</li> <li>• Coordination entre acteurs</li> <li>• Sensibilisation du monde agricole aux pollutions diffuses</li> <li>• Développement de l'agriculture biologique et des pratiques alternatives (collectivités, jardiniers,...)</li> </ul>	<p><b>Menaces - Threats</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion des pollutions passées (déclin industriel générant des sites orphelins et non dépollués)</li> <li>• Polluants émergents</li> <li>• Réglementation : évolution, normes plus contraignantes</li> <li>• Fermetures de captages : dépendance de l'alimentation en eau potable par rapport à la qualité, problèmes ponctuels selon les captages</li> <li>• Risque de non atteinte des objectifs du plan Ecophyto d'ici 2018</li> <li>• Inertie du système nappe et persistance de polluants qui ne sont plus utilisés : dégradation de la qualité à long terme</li> <li>• Contraintes des ORQUE et DUP pour les communes et le monde agricole (pas de compensations financières)</li> </ul>

(Source : Etat des lieux SAGE de la Lys 2017 ; J. ARONDEL)

### 3.4.2 Etat quantitatif des ressources en eau (superficielle et souterraine)

Tableau 44 Etat quantitatif des ressources en eau sur le bassin de la Lys

**Etat quantitatif de la ressource**

	Positif (pour atteindre l'objectif)	Négatif (pour atteindre l'objectif)
Origine interne (projet)	Forces - Strengths	Faiblesses - Weaknesses
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grande richesse en eaux souterraines sur le bassin versant de la Lys</li> <li>• Bon état quantitatif des masses d'eau souterraines sur la bassin versant de la Lys</li> <li>• La majeure partie de l'eau souterraine du territoire provient de la nappe de la craie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les eaux souterraines du Calcaire Carbonifère de Roubaix-Tourcoing est en surexploitation</li> <li>• Le régime des rivières et le niveau des nappes qui les alimentent peuvent être fortement influencés par les prélèvements, dérivations, rejets et régulations résultant des activités humaines</li> <li>• Facteurs influençant: prélèvement accru en rivière sans restitution (irrigation, période de stockage des ouvrages régulateurs, Alimentation en Eau Potable,..), la régression des zones humides réduisant la possibilité de recharge de la nappe alluviale, les rejets polluants nécessitant une dilution. Dans ce cas, ce n'est pas le débit d'étiage qui est aggravé mais ses impacts sur le milieu</li> </ul>
Origine externe (environnement)	Opportunités - Opportunities	Menaces - Threats
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amélioration de la collaboration entre les collectivités au delà de leur territoire</li> <li>• Amélioration du rendement de distribution des réseaux</li> <li>• Communiquer et sensibiliser sur les économies d'eau</li> <li>• Développer le recyclage d'eau, les circuits fermés et récupération des eaux pluviales en industrie</li> <li>• Utilisation d'eau non potable (eau pluviale) par les collectivités et les particuliers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menace de rupture d'approvisionnement</li> <li>• Dégradation de la ressource suite à la surexploitation ou l'exploitation maximale des champs captant</li> <li>• Fermeture d'unités de production</li> <li>• Risque d'augmentation de l'irrigation et modification des pratiques agricoles du au changement climatique</li> <li>• Besoins en augmentation pour les années à venir</li> <li>• Incertitude liée au changement climatique en termes d'occurrence sécheresse et de changement à long terme</li> </ul>

(Source : Etat des lieux SAGE de la Lys 2017 ; J. ARONDEL)

### 3.4.3 Usages de l'eau

Tableau 45 Usages de l'eau sur le bassin de la Lys

Usages de l'eau

	Positif (pour atteindre l'objectif)	Négatif (pour atteindre l'objectif)
Origine interne (projet)	<p><b>Forces - Strengths</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sur le territoire du SAGE, l'Alimentation en Eau Potable est réalisée à partir de la ressource en eau souterraine et superficielle. Sa préservation qualitative et quantitative apparaît donc comme un enjeu fondamental</li> <li>• Modernisation de l'assainissement urbain</li> <li>• Agriculture indispensable au territoire</li> <li>• Bonne vision des besoins futurs</li> </ul>	<p><b>Faiblesses - Weaknesses</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La prise d'eau de surface d'Aire-sur-la-Lys alimente majoritairement Lille métropole et constitue une ressource importante à préserver</li> <li>• Inégalité d'accès à la ressource d'un point de vue qualitatif et quantitatif</li> <li>• Exploitation des puits artésiens à des fins agricoles (cressiculture)</li> <li>• Non conformités sur l'assainissement majoritairement dues à la gestion des eaux en temps de pluie</li> <li>• Rejets phosphorés et azotés des industries non raccordées entraînant une dégradation sur les masses d'eau</li> <li>• Forte pression de l'agriculture sur le territoire: érosion, consommation d'eau, pollution des ressources</li> </ul>
	<p><b>Opportunités - Opportunities</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poursuivre la protection des captages (DUP, ORQUE,...)</li> <li>• Loi NOTRe: réforme structurelle visant à moderniser et à renforcer l'efficacité de l'action des collectivités territoriales</li> <li>• Prendre en considération les puits artésiens dans tout projet d'exploitation des aquifères</li> <li>• Enrichir la connaissance des réseaux d'assainissement</li> <li>• Approfondir les connaissances sur les systèmes d'ANC</li> <li>• Maintenir les actions engagées avec les industries sur la connaissance des substances polluantes</li> <li>• Mise en place des dispositifs spécifiques pour adapter l'agriculture aux enjeux de l'eau</li> <li>• Continuer les efforts d'amélioration du rendement des réseaux</li> <li>• Coordination intra SAGE, inter SAGE, transfrontalière</li> <li>• Développer des interconnexions avec les réseaux structurants</li> <li>• Poursuivre les efforts pour améliorer les rendements de réseaux et limiter les fuites</li> <li>• Poursuivre les efforts en termes d'économies d'eau (consommation domestique, process industriels, rendement,...)</li> <li>• Collaboration entre EPCI du SAGE et hors du SAGE: nécessité d'une gouvernance à large échelle</li> <li>• Enjeu politique d'aménagement urbain</li> <li>• Directive REACH à appliquer et nouvelles réglementations par anticipation</li> <li>• Développement de nouveaux procédés plus respectueux de l'environnement, traitement propre des entreprises industrielles</li> <li>• Communication, sensibilisation et collaboration amont/aval entre les services assainissement industriel et le monde industriel</li> </ul>	<p><b>Menaces - Threats</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversité des gouvernances ou gouvernance éclatée dans le domaine de l'eau</li> <li>• Absence de stratégie commune entre maîtres d'ouvrage</li> <li>• Besoins en augmentation pour les années à venir</li> <li>• Ressource alternative en eau souterraine ou de surface à priori inexistante sur le territoire</li> <li>• Limites financières des maîtres d'ouvrages gestionnaires</li> <li>• Limites des compétences pour l'interface ANC/milieux naturels</li> <li>• Erosion et ruissellement</li> <li>• Changement climatique</li> <li>• Manque de visibilité sur les politiques industrielles à moyen terme</li> </ul>
Origine externe (environnement)		

(Source : Etat des lieux SAGE de la Lys 2017 ; J. ARONDEL)

## 4 Méthodes et matériels d'identification des ZEE

Depuis 2012 (arrêtés du 7 mars et du 27 avril 2012), un changement dans la réglementation sur l'ANC priorise les contrôles et la mise aux normes des installations présentant un risque sanitaire ou environnemental. Cette section fera état des méthodes d'identification des ZEE et ZES employées en France, et de la méthode ainsi que les outils d'acquisition de données utilisés sur le bassin de la Lys pour la détermination des ZEE.

### 4.1 Méthodes d'identification des ZEE en France

Il est important de rappeler qu'il n'existe pour l'instant pas de méthode officielle et généralisée en France concernant la détermination des ZEE. Elles peuvent être identifiées par les SDAGE ou les SAGE, pour lesquels l'agence de l'eau exige qu'ils justifient leurs choix dans la détermination des ZEE.

#### 4.1.1 Bassin Rhône-Méditerranée

La méthode du département du Vaucluse a fait l'objet d'un arrêté préfectoral (25 juillet 2014) portant définition des ZES et ZEE.

L'article 1 définit les ZES comme les zones répertoriées ci-dessous :

- les périmètres de protection de captage (PPC) rapproché ou éloigné d'un captage public utilisé pour la consommation humaine (selon l'arrêté du 27 avril 2012) ;
- zone à moins de 200 mètres d'une zone de baignade ou d'une zone avec un usage d'activités aquatiques (selon l'arrêté du 27 avril 2012) ;
- zone de 200 mètres autour d'un forage sollicité pour un usage d'eau potable non unifamilial ;
- zone constituée d'un périmètre de 500 mètres autour des sites de pisciculture ;
- toute autre zone définie par arrêté du maire ou du préfet.

Les ZEE sont celles répertoriées ci-dessous :

- zones constituées des aires d'alimentation de captage (AAC) ;
- parties des territoires en recouvrement de la nappe stratégique du miocène ;
- toute pollution établie par les services de l'État ou par l'agence de l'eau et démontrant l'impact de l'installation en aval ou sur le milieu, constitue un « risque avéré » de pollution de l'environnement.

Aujourd'hui, l'arrêté préfectoral du Vaucluse est le seul ayant trait en France aux ZEE et ZES. Il distingue les ZEE et ZES en fonction du code dont relèvent les zonages ayant conduit à leur définition : le code de la santé publique pour les ZES et le code de l'environnement pour les ZEE.

#### 4.1.2 Bassin de la Tille (Saône)

Sur le bassin de la Tille (affluent de la Saône), les espaces retenus comme des ZEE ont été identifiées (ALEXANDRE., 2015) :

- zones de sauvegarde pour les ressources en eau potable ;
- AAC ;
- zones à risques ou vulnérables à la pollution en ANC (méthode du taux de dilution).

La méthode de calcul du taux de dilution est basée sur le rapport entre le débit des effluents rejetés par les installations d'ANC et le débit du cours d'eau récepteur. La formule proposée correspond donc à un taux de dilution, basée sur un courrier de l'AEAP (2013) :

$$I = \frac{\text{Nombre de logement ANC} \times 315}{\text{Débit d'étiage aval (QMNA5)}}$$

Avec :

- I étant l'impact de l'ANC (%) ;
- 315 L/jour/logement une valeur de référence dans le calcul des flux issus d'une installation d'ANC (débit moyen d'un EH : 105 L/j/EH, une installation d'ANC équivaut à 3 EH : 3 étant le nombre moyen de personnes par foyer selon INSEE).
- Débit d'étiage (QMNA) : débit d'étiage aval (débit le plus faible du cours d'eau sur l'année), ou débit effectué lors de la campagne de prélèvement quand le QMNA5 était non disponible.

L'application de la méthode du taux de dilution sur ce territoire s'est effectuée à l'échelle des sous-bassins versants, avec comme consigne un taux de dilution à 5%. Les installations ayant un taux de dilution supérieur à 5% sont classées en tant que ZEE.

#### **4.1.3 Bassin Artois-Picardie**

##### **a. SAGE de la Canche, de l'Authie**

Le SDAGE Artois-Picardie 2016-2021 a délimité les ZEE pour les SAGE de la Canche et de l'Authie, suite à leur validation en CLE. Les cours d'eau permanents, les fossés toujours en eau ainsi que les zones humides ont été les cibles de cette étude.

La première phase a permis de cartographier le réseau hydrographique du bassin avec les points de rejets des communes partiellement ou totalement zonées en ANC.

La seconde phase s'est basée sur les retours des SPANC concernant la situation des installations avec des rejets superficiels non-conformes.

Pour cette délimitation finale, le SAGE avec l'appui de l'agence de l'eau, ont appliqué la méthode en prenant en compte le taux de dilution (2%) des effluents en provenance des installations d'ANC présentée à la section précédente.

Les spécificités du territoire de la Canche démontrent que le taux de dilution de 2% n'est pas acceptable pour cette étude, taux de dilution découlant d'une note du CERTU s'appliquant à des rejets de STEP. Ce taux a donc été revu à 0,2%.

Pour le SAGE de l'Authie, le taux de dilution de 2% a été conservé.

##### **b. SAGE de la Sambre**

Pour ce SAGE, la méthodologie s'est basée sur la sélection des installations problématiques présentant un « risque avéré » de pollution pour l'environnement.

De cette première sélection, 2 approches ont été croisées pour la délimitation des ZEE :

- l'approche dilution par sous-bassins versants : identifier les sous-bassins versants où un nombre important d'installations d'ANC est présent avec un taux de dilution maximal de 5% (les sous-bassins versants présentant un taux supérieur à 3% sont définis comme secteurs à enjeu ANC) ;
- l'approche enjeux écologiques des cours d'eau : identifier les cours d'eau présentant le plus d'enjeux écologiques.

Les zones présentant un intérêt écologique sont les suivantes :

- Zones humides du SAGE de la Sambre ;
- Cœurs de nature du parc naturel régional de l'Avesnois ;
- Espaces naturels sensibles (ENS) du conseil général du Nord ;
- Arrêté de protection de biotope (APB) ;
- Terrains du conservatoire d'espaces naturels (CEN) Nord/Pas-de-Calais ;
- Réserves naturelles régionales (RNR) ;
- ZNIEFF de type 1 ;
- Cours d'eau réservoirs biologiques du SDAGE Artois-Picardie ;
- Sites Natura 2000 ;
- Zonage démontrant un enjeu morphologique : classes 5, 6 et 7 de la BD Carthage<sup>36</sup>.

Pour chaque cours d'eau et leurs affluents, ces zones à enjeux écologiques ont été croisées. Les cours d'eau ou tronçons ont été classés par nombre d'enjeu intersectés (jusqu'à 8 enjeux écologiques intersectés par un cours d'eau ou tronçon), les cours d'eau à 6 enjeux et plus étant définis comme cours d'eau à forts enjeux écologiques.

### *c. SAGE du Boulonnais*

La méthode de détermination des ZEE a été réalisée à l'échelle de sous-bassins versants du bassin de la Liane. L'approche s'est basée sur la localisation et la conformité des installations d'ANC récoltées auprès du SPANC du territoire concerné.

Différentes approches ont été étudiées pour déterminer les ZEE du territoire :

- l'approche dilution par sous-bassins versants avec un taux de dilution de 10% ;
- la méthode dilution avec paramètres chimiques par l'approche par déclassement : basée sur la concentration d'un ou plusieurs paramètres de la DCE du cours d'eau en amont de chaque sous-bassin versant ;
- la méthode dilution avec paramètres chimiques par l'approche par valeur seuil ;
- la méthode ZIE : croisée avec les zones délimitées par l'une des 3 méthodes citées ci-dessus. Pour chaque sous-bassin versant, il est associé le nombre d'enjeux maximal que croise l'un de ses cours d'eau. Les sous-bassins versants présentant  $\frac{n}{2}$  enjeux ou plus sont placés en ZEE (n : nombre de ZIE présentes sur le territoire).

### *d. SAGE de la Somme aval et cours d'eau côtiers*

La méthodologie proposée sur le territoire du SAGE Somme aval et cours d'eau côtiers pour la délimitation des ZEE se base dans un premier temps sur une approche cartographique confirmée dans un second temps par des mesures de la qualité de l'eau in situ. La première étape a débouché sur la définition de zones potentiellement impactantes (ZPI), cartographie intégrée au document du SAGE, qui seront ensuite confirmées par les analyses et classées en ZEE (AMEVA., 2018).

Les étapes de délimitation des ZPI sont les suivantes :

- Division du bassin versant du SAGE en sous-bassins par un modèle numérique de terrain (MNT) ;
- Délimitation des têtes de bassin des cours d'eau par la sélection des sous-bassins concernés, sur la base des axes de ruissellement ;

---

<sup>36</sup> Classement des voies navigables en fonction des gabarits selon la circulaire n°76-38 du 1<sup>er</sup> mars 1976 sur la définition des classes des voies navigables.

- Sélection des communes pourvues d'un zonage d'ANC intégral et utilisant les 2 modes, AC et ANC, au sein des têtes de bassin sélectionnées (données AEAP., janvier 2018) ;
- Création d'un buffer par couplage des cours d'eau + enveloppes des zones à dominante humide + 100 m de part et d'autre ;
- Sélection des parcelles du cadastre intersectant du bâti indifférencié de l'IGN au sein du buffer sur les communes sélectionnées préalablement ;
- Suppression des habitations desservies en AC au sein des communes utilisant les 2 modes, AC et ANC, avec l'appui des SPANC du bassin.

Pour confirmer le risque avéré de dégradation de la qualité de l'eau par les rejets cumulés des installations d'ANC pour le déclassement en ZEE, les services de l'État ou l'AEAP, s'appuieront sur l'annexe II de l'arrêté du 27 avril 2012, la cartographie des ZPI ainsi que sur des mesures in situ en amont et à l'aval de chaque groupement de parcelles sélectionnées.

Ces mesures de qualité de l'eau pourront notamment analyser l'azote, le phosphore, les matières en suspension, la DBO5. Le protocole, à définir par les services de l'État et/ou l'agence de l'eau, devra considérer les périodes d'épandage, de ruissellement et les usages en amont des bassins versants afin d'identifier la part de pollution provenant spécifiquement de l'ANC.

La méthodologie et la cartographie des ZPI délimitées sur le territoire du SAGE ont été soumises à la validation de la CLE pour être intégrées dans les documents du SAGE en mars 2018 (SAGE en version projet). Ces zones, une fois confirmées par les mesures de qualité réalisées par les services de l'État ou AEAP, devront également faire l'objet d'une validation par la CLE pour être classées en ZEE. A la suite de cette validation finale, la cartographie des ZEE sera intégrée aux documents du SAGE Somme aval et cours d'eau côtiers.

#### **4.1.4 Retours des SAGE sur le territoire français**

Lors de la recherche bibliographique sur les différentes méthodes mises en place pour la détermination des ZEE, j'ai contacté les SAGE en France (annexe 21) pour avoir leur retour d'expérience. Un questionnaire leur a donc été envoyé (annexe 22). Plusieurs points ont été abordés :

- Informations générales : étape dans le processus du SAGE, localisation géographique,... ;
- Informations sur l'occupation des sols : activités agricoles, industrielles,... ;
- Informations sur l'assainissement : données sur l'AC et l'ANC,... ;
- ZEE : étude et détermination sur le territoire,...

Certains SAGE m'ont fait un retour sur leur recherche et leur mise en place des ZEE, et à ce jour aucun n'a réalisé cette étude (tableau 46).

**Tableau 46 Retours des SAGE en France sur les ZEE**

SAGE	Commune	Contact	Fonction	Retour
<b>SAGE du Marais Breton et du bassin versant de la baie de Bourgneuf</b>	Barbâtre (85)	Sophie ROCQ	Animatrice	Pas de ZEE défini
<b>SAGE Charente</b>	Saintes (17)	Denis ROUSSET	Animateur	Absence de ZEE déterminées par le SDAGE Adour-Garonne en vigueur. Le SAGE Charente devra déterminer les ZEE sur le bassin lors de sa mise en œuvre (2019-2025) Pas de ZEE défini
<b>SAGE de l'Yerres</b>	Montgeron (91)	Gabrielle WEISENBERGER	Animatrice	Volonté de mettre en place un travail sur la détermination des ZEE Pas de ZEE défini
<b>SAGE des Gardons</b>	Nîmes (30)	Régis NAYROLLES	Chargé de mission	Volonté de mettre en place un travail sur la détermination des ZEE Pas de ZEE défini
<b>SAGE du Haut-Doubs Haute-Loue</b>	Besançon (25)	Pauline LEPEULE	Animatrice	Pas de ZEE défini
<b>SAGE de l'Astien</b>	Béziers (34)	Véronique DUBOIS	Directrice	Pas de ZEE défini

## 4.2 Matériels d'acquisition de données sur le bassin versants de la Lys

La détermination des ZEE nécessite la connaissance de données de terrain telles que le nombre d'installations d'ANC, le débit d'étiage des cours d'eau,... Nous verrons dans cette section les moyens d'acquisition de ces données sur notre territoire d'étude.

### 4.2.1 Zone d'étude

Comme vu sur la figure 17, le bassin versant de la Lys compte 12 sous-bassins versants. L'étude a porté sur 5 d'entre eux : la Lys rivière, la Laquette, la Clarence, la Lawe, la Loisne. Le Nœud d'Aire est associé aux bassins de la Lys rivière et de la Laquette, les points de prélèvements des exutoires se situant à Aire-sur-la-Lys. Le sous-bassin versant du Guarbecque ne sera pas étudié du fait de son réseau hydrographique qui est très fortement drainé. L'étude exclut aussi les 4 sous-bassins : la Melde, les canaux de la Bourre, les deux Becques et la plaine de la Lys, situés au nord de la Lys.

Ce travail a été priorisé sur le bassin versant de la Lys pour les zones qui présentent un enjeu pour l'eau potable (figure 23). Les captages sont principalement situés dans la zone de limite de captivité de la nappe où le phénomène de dénitrification se produit. De plus, le bassin versant de la Lys possède la particularité de présenter des prélèvements pour la production d'eau potable qui est réalisée à part presque égale dans les eaux souterraines (54%) et les eaux de surfaces (46%). La prise d'eau de surface provenant de l'usine de potabilisation de Moulin-le-Comte constitue le seul prélèvement en eau de surface destiné à l'alimentation en eau potable.

Le captage du SMAEL entre prochainement dans une procédure d'opération de reconquête de la qualité de l'eau (ORQUE) et concerne le bassin versant de la Lys amont. Remédier au mauvais état de la nappe de la craie (FRAG003 et FRAG004) qui alimente à la fois la Lys et les captages reste donc

une priorité à l'échéance 2027, par la mise aux normes de l'assainissement et la modération des pollutions agricoles.

La délimitation et caractérisation des ZEE ont été réalisées sur le territoire, et plus particulièrement sur les cours d'eau suivants :

Tableau 47 Cours d'eau étudiés sur le territoire du SAGE de la Lys

Cours d'eau principaux	Longueur du cours d'eau	Surface du sous-bassin
La Lys	36,0 km	312 km <sup>2</sup>
La Laquette	23,4 km	111 km <sup>2</sup>
La Nave (affluent de la Clarence)	21,9 km	101 km <sup>2</sup>
La Clarence	32,8 km	105 km <sup>2</sup>
La Lawe	41,1 km	176 km <sup>2</sup>
La Loisme	28,0 km	45 km <sup>2</sup>
Le Surgeon (affluent de la Lys)	14,4 km	37 km <sup>2</sup>

#### 4.2.2 Méthodologie de terrain

##### a. Localisation des points de mesures

La détermination des ZEE sur le bassin de la Lys a été effectuée sur 7 cours d'eau et leurs affluents. L'objectif de la campagne de prélèvement se localise sur les sources et à chaque confluence des cours d'eau. Deux critères ont dû être respectés et pris en compte :

- l'accessibilité : pour des questions de sécurité avec le port du matériel de terrain et la possibilité d'une pose de matériel sécurisé contre le vandalisme ;
- les caractéristiques du cours d'eau : quantité suffisante et section adaptée pour les prélèvements et jaugeages.

Pour ce faire, un pré-repérage des points de prélèvement a été réalisé afin de vérifier la présence d'eau ainsi que les conditions d'écoulement aux points prédéterminés et faciliter le travail après leur géolocalisation. Ce travail a été réalisé sur quatre jours de terrain (dernière semaine de mai 2017), avec l'appui d'un technicien de la structure de l'EPTB-Lys.

##### b. Types de prélèvement

Trois types de prélèvements ont été réalisés :

- Pour les points situés au niveau des sources, nous avons réalisé des prélèvements ponctuels pour avoir une valeur de référence de la pollution des nappes ;
- Les prélèvements au niveau des confluences des cours d'eau ont été réalisés via des bilans 24h pour obtenir le flux de pollution sur une journée. Les bilans 24h ont été réalisés avec des préleveurs portatifs sur batterie, asservis au temps avec un bidon unique ;
- Pour ce qui est des prélèvements en sortie de STEP, ils ont été réalisés ponctuellement, afin d'obtenir l'impact des rejets de ces STEP sur les cours d'eau.

### c. Types de paramètres analysés

Différents types de mesures et prélèvements ont donc été réalisés sur chaque cours d'eau :

Tableau 48 Campagne de prélèvements

Paramètres	Sources	Confluences et autres points	STEP
Température	X	X	
Oxygène dissous	X	X	
Azote Kjeldahl (NTK)	X	X	X
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	X	X	X
Nitrites (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	X	X	X
Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	X	X	X
Azote global (NGL)	X	X	X
Phosphore total (P <sub>tot</sub> )	X	X	X
Bore (B)	X	X	X
Glyphosate	X	X	
AMPA	X	X	
Atrazine	X	X	
Déséthyl atrazine	X	X	
Jaugeage	X	X	X
Type de prélèvement	Ponctuel	Bilan 24h	Ponctuel

(AMPA : acide aminométhylphosphonique ; STEP : station d'épuration)

Par rapport à l'étude bibliographique (section 2.2), cette approche constitue une première source de données représentatives de la pollution des installations d'ANC. Les paramètres indicateurs d'une contamination anthropique<sup>37</sup> par des rejets domestiques sont principalement les nitrates (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), le phosphore total (P<sub>tot</sub>) et le bore total (B). D'autres paramètres auraient pu être étudiés (E. coli, coliformes totaux, DCO, DBO<sub>5</sub>,...), mais des choix techniques et économiques ont été pris pour cette campagne de prélèvement.

Les paramètres analysés en sortie de STEP ont été restreints – les pesticides n'étant pas éliminés par le traitement en STEP, ils n'ont pas été dosés – à l'apport des différentes formes de l'azote, du phosphore et du bore au cours d'eau.

Les échantillons ont été acheminés au laboratoire département d'Arras (62). Les analyses relatives aux pesticides sont réalisées dans le laboratoire CARSO (69).

### d. Période de prélèvement

Les prélèvements ont eu lieu en période d'étiage et réalisés à l'issue d'une période d'une dizaine de jours de temps sec. De ce fait, nous avons pris comme hypothèse de terrain que les paramètres analysés pour les formes de l'azote et de phosphore étaient essentiellement dus aux rejets des installations d'ANC et non pas aux rejets agricoles liés au lessivage ou ruissellement des sols.

### e. Le débit

Les mesures de débit de terrain ont été réalisées en période d'étiage, elles seront à valider avec les données des stations de mesures de la DREAL (section 4.2.4.a).

Le débit a été déterminé à l'aide d'un courantomètre, appareil de mesure permettant de déterminer la vitesse en un point de l'écoulement. Le principe de mesure d'un courantomètre peut être mécanique (on parle alors d'« hélice » ou de « moulinet »), électromagnétique (technique employée dans notre étude de terrain) ou acoustique à effet Doppler. Pour le jaugeage à pied, il est généralement monté sur une perche graduée et déployé sur des verticales réparties en travers de la section de mesure (figure 31).

<sup>37</sup> Relatif à l'activité humaine. Qualifie tout élément provoqué directement ou indirectement par l'action de l'homme (érosion des sols, pollution des sols par les pesticides,...)

Le débit est égal au produit de la vitesse moyenne  $V_m$  de l'écoulement par la surface  $S$  de la section mouillée :

$$Q = V_m \times S$$

Avec  $Q$ : débit en  $m^3/s$

$V_m$  : vitesse moyenne de l'écoulement (m/s) perpendiculaire à la section de mesure

$S$  : surface de la section mouillée ( $m^2$ )

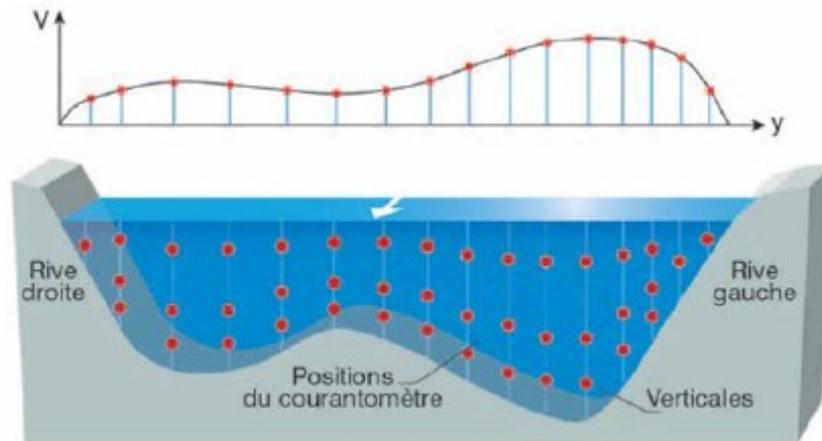


Figure 31 Schéma type d'une section en travers de cours d'eau et des points de mesure lors d'un jaugeage par exploration du champ des vitesses

A noter que la vitesse de l'écoulement n'est pas uniforme sur la section transversale d'un cours d'eau. Il est donc nécessaire d'explorer le champ des vitesses en réalisant des mesures en plusieurs points de la section, généralement situés le long de verticales judicieusement réparties sur la largeur de la rivière. À partir de ces relevés ponctuels, on détermine sur chacune des verticales, une vitesse moyenne qui est considérée comme représentative de la vitesse de l'écoulement sur un élément de la section mouillée. Celle-ci étant ainsi découpée en plusieurs éléments juxtaposés, le débit total est obtenu en effectuant la somme, sur toute la largeur de la rivière, des produits de la vitesse moyenne de l'écoulement par la surface de l'élément de section correspondant.

Le courantmètre électromagnétique peut être employé pour mesurer la vitesse de l'eau en exploration points par points à l'aide d'une perche graduée. La durée des moyennes de vitesse (temps d'exposition) est paramétrable et l'affichage digital permet la lecture directe de la vitesse. Ce type d'instrument est largement employé dans le domaine de l'assainissement urbain et en rivière.

Le capteur crée un champ magnétique entre deux électrodes situées à l'extrémité de la sonde. La vitesse est calculée en application de la loi de Faraday, c'est-à-dire par la mesure d'une force électromotrice (f.e.m) générée par le passage de l'eau à travers le champ magnétique et directement proportionnelle à la vitesse d'écoulement.

#### *f. Autres paramètres mesurés*

La température et la concentration en  $O_2$  ont été réalisées avec un appareil de terrain portatif multiparamètre numérique.

Le capteur LDO Hach Lange, utilisé pour la mesure d'oxygène dissous dans l'eau (avec mesure de température intégrée au capteur), se base sur la luminescence d'un luminophore<sup>38</sup>. La méthode de mesure optique de l'oxygène dissous élimine les inconvénients liés aux méthodes de mesure

<sup>38</sup> Luminophore : substance qui, lorsqu'elle subit une excitation, émet de la lumière

électrochimiques traditionnelles. Le principe LDO repose sur le phénomène physique de luminescence. Il s'agit de la propriété qu'ont certains matériaux à émettre de la lumière lorsqu'ils sont excités par un stimulus autre que la chaleur.

Dans le cas du principe LDO, la lumière joue le rôle de stimulus. En associant un luminophore approprié à une longueur d'onde adéquate de lumière d'excitation, l'intensité de la luminescence et le temps qu'elle met à s'estomper dépendent de la concentration en oxygène autour du matériau.

### 4.2.3 Détermination des sous-bassins versants

La détermination des sous-bassins versants nous permettra de comparer chaque donnée (débit, concentrations et flux pour chaque paramètre physicochimique,...) et ainsi établir ou non des correspondances entre chaque sous-bassin pour permettre une meilleure classification de ces derniers dans les ZEE.

L'EPTB-Lys possède un outil topographique très performant, le LIDAR (*light detection and ranging*), fondé sur la mesure du temps d'aller-retour entre une impulsion laser et son retour après réflexion sur la surface terrestre. Les systèmes LIDAR aéroportés fournissent des nuages de points géoréférencés, la précision de cet outil est de 0,5 m. Par l'intermédiaire de celui-ci, il est possible de calculer les sous-bassins versants précisément.

Le LIDAR fournit les données topographiques nécessaires afin d'établir un MNT, qui lui permet d'obtenir une représentation topographique pour l'ensemble du bassin versant de la Lys (annexe 11).

A notre échelle d'étude, la résolution du LIDAR a été réduite à 20 m, chaque pixel représente donc une surface de 400 m<sup>2</sup>.

Le traitement des données pour la détermination des sous-bassins versants a été réalisé avec le logiciel Arcgis (version 10.2) avec le protocole défini en annexe 23.

Pour la détermination des sous-bassins versants, le logiciel Arcgis est utilisé et le LIDAR est soumis à divers géotraitements sur le territoire d'étude (figure 32).

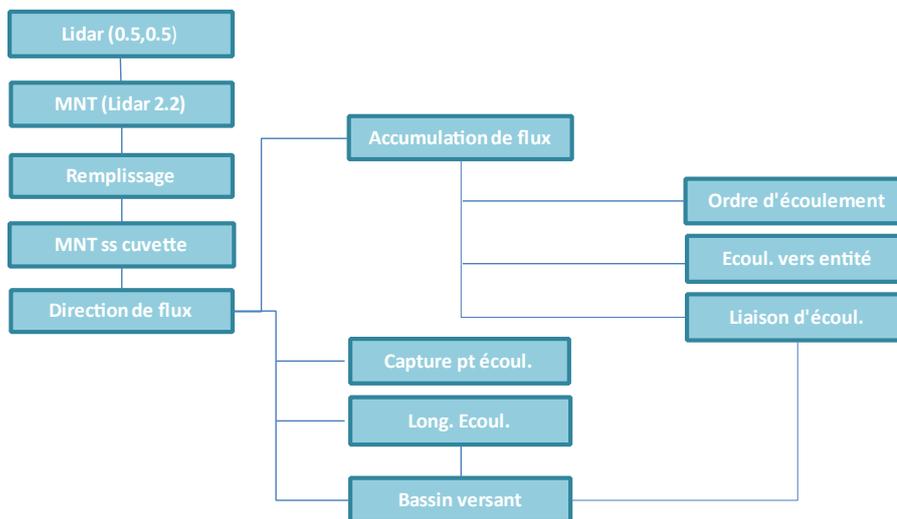


Figure 32 Etapes pour la détermination d'un sous-bassin versant

Dans le but d'éliminer les points de dépression et les erreurs topographiques du MNT, il est recommandé d'effectuer un « remplissage », outil d'analyse spatiale, ainsi les écoulements théoriques peuvent alors être continus.

L'étape suivante, consiste à utiliser l'outil de « direction des flux ». Cet outil se sert d'une surface comme entrée et génère un raster représentant la direction du flux sortant de chaque cellule.

C'est une opération de calcul de la direction d'écoulement pour chaque cellule de la grille d'altitude vers la cellule voisine la plus pentue. La direction de l'écoulement est déterminée par la valeur de la pente la plus importante qui correspond à la différence d'altitude entre deux cellules.

Grâce à ces données, on peut calculer l'accumulation des flux. L'outil « accumulation de flux » permet de connaître précisément le nombre de cellules dont l'écoulement traverse une des cellules voisines (figure 33).

Dans le diagramme ci-dessous, l'image située en haut à gauche montre la direction du flux de chaque cellule, et celle située en haut à droite le nombre de cellules qui circulent dans chaque cellule.

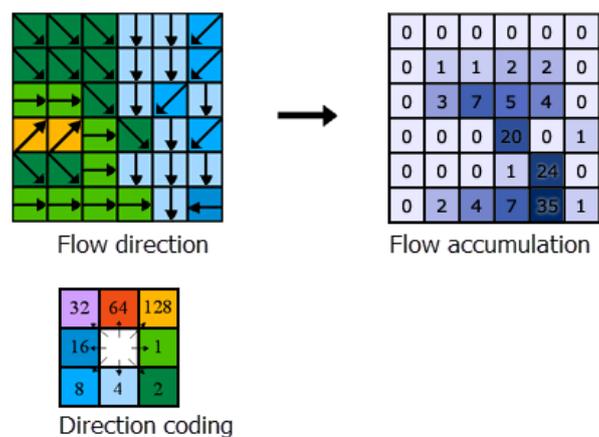


Figure 33 Détermination de l'accumulation de flux

#### 4.2.4 Les données publiques croisées avec les sous-bassins

##### a. Débits et QMNA5 des cours d'eau du bassin de la Lys

Les mesures de débit réalisées par le réseau de la prévision des crues et de l'hydrométrie (PC&H) au sein des DREAL alimentent la Banque Hydro, la banque nationale des données hydrométriques. Cette banque est utilisée pour la connaissance des débits des rivières, la prévision des crues, les calculs de débits statistiques, le contrôle des débits réglementaires et de multiples autres usages<sup>39</sup>. La banque nationale Hydro stocke les mesures de hauteurs d'eau en provenance de 3 500 stations de mesures (dont 2 400 sont actuellement en service) et permet de calculer les débits instantanés, journaliers et mensuels sur un très grand nombre de rivières françaises (figure 34).

Le QMNA5, débit (Q) mensuel (M) minimal (N) de chaque année civile (A), est la valeur du débit mensuel d'étiage atteint par un cours d'eau pour une année donnée. Calculé pour différentes durées : 2 ans, 5 ans, etc., il permet d'apprécier statistiquement le plus petit écoulement d'un cours d'eau sur une période donnée. Le QMNA5, exprimé en m<sup>3</sup>/s, est le débit mensuel minimal ayant la probabilité 1/5 de ne pas être dépassée une année donnée, c'est donc la valeur du QMNA telle qu'elle ne se produit, en moyenne, qu'une année sur cinq ou vingt années par siècle. C'est un débit statistique qui donne une information sur la sévérité de l'étiage. Il est communément appelé « débit d'étiage quinquennal ».

Le QMNA5, dont on peut considérer qu'il reflète indirectement un potentiel de dilution et un débit d'étiage typiques d'une année sèche, est utilisé dans le traitement des dossiers de rejet et de

<sup>39</sup> Hydroweb : [www.hydroweb.fr](http://www.hydroweb.fr)

prélèvement en eau en fonction de la sensibilité des milieux concernés. Le QMNA5 sert aussi à l'élaboration des objectifs de qualité de rivière.

Pour notre territoire d'étude, nous nous sommes basés sur les données officielles des 83 stations de la DREAL présentes sur le bassin de la Lys. Nous nous appuyons sur ces données pour valider nos mesures de débit de terrain et vérifier que nous sommes bien à l'étiage.

Stations de mesure DREAL - QMNA5  
sur le territoire du SAGE de la Lys

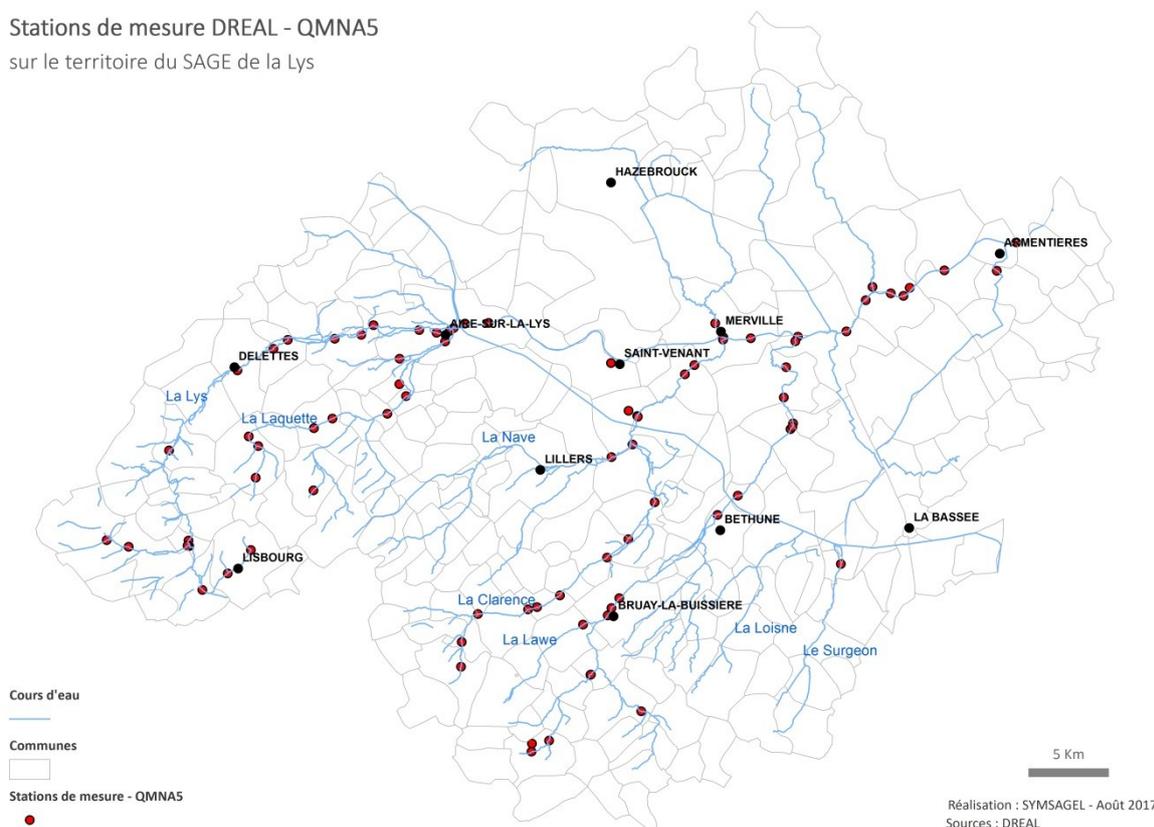


Figure 34 Stations de mesure DREAL pour le QMNA5

### *b. Installations d'ANC sur le bassin de la Lys*

Les zonages d'assainissement (obligatoires à partir de fin 2013, d'après l'article L2224-8 du code des collectivités territoriales) doivent indiquer le système de traitement des communes :

- AC ;
- ANC ;
- Utilisant les 2 modes, AC et ANC (mixte).

Une fois les communes identifiées en zonage ANC et mixte, la méthode la plus précise pour connaître le nombre de logements en ANC est de se référer aux contrôles des SPANC qui devaient avoir diagnostiqué l'ensemble du parc des installations d'ANC avant le 31 décembre 2012, selon l'article L2224-8 du code des collectivités territoriales.

Pour disposer de l'ensemble de ces informations sur le bassin versant de la Lys, les SPANC ont été contactés. Plusieurs informations essentielles à cette démarche ont été demandées :

- l'adresse de l'installation ;
- l'état de l'installation ;
- le zonage d'assainissement des communes.

Pour rappel, le bassin versant du SAGE de la Lys possède 222 communes et présente un zonage d'assainissement introduit par la figure 27.

### *c. QMNA5 et ANC par sous-bassin versant*

Concernant la valeur de QMNA5, il est indispensable de s'appuyer sur les données existantes enregistrées par les stations hydrométriques du territoire. Ce nombre important de stations n'est toutefois pas suffisant pour posséder une valeur de QMNA5 par point de prélèvement de l'étude et faire le calcul du taux de dilution pour chaque sous-bassin versant.

Pour notre étude, nous avons réalisé une campagne de prélèvements de telle sorte à avoir un maillage des cours d'eau le plus serré possible. Les points de prélèvement réalisés n'étant pas implantés au même endroit que les stations de la DREAL, nous avons cherché les stations les plus proches de nos points pour comparer les données de débit (débit terrain et QMNA5) entre elles, et ainsi valider le fait que les mesures lors de notre campagne aient été réalisées à l'étiage. Ainsi, pour les points de mesure où nous n'avons pas de données de QMNA5, nous avons utilisé les mesures de débit effectuées sur site lors de la campagne de prélèvements.

De plus, les SPANC n'ayant pas tous les mêmes niveaux de connaissance et d'information, nous avons récupéré les données concernant le nombre d'installations ANC et en mixte par commune via la base de données de l'AEAP ainsi que le zonage d'assainissement sur le territoire d'étude. L'application de la méthodologie de détermination des ZEE n'a donc pas été réalisée via la géolocalisation des installations en ANC.

Nous avons donc croisé les données concernant le nombre d'installations d'ANC par commune ainsi que les sous-bassins versants déterminés par géotraitement avec le logiciel Arcgis. Ainsi, pour chaque sous-bassin versant, nous avons pris en compte le nombre total d'installations d'ANC pour chaque commune intersectée.

## **4.3 Méthodologie d'identification des ZEE sur le SAGE de la Lys**

Après des recherches bibliographiques et une prise de contact des différentes agences de l'eau, notre méthodologie s'appuie sur différentes approches complémentaires.

Pour définir un impact environnemental, selon une approche classique en évaluation des risques, il faut croiser une sollicitation – un aléa caractérisé par son intensité – avec la vulnérabilité du milieu choisi, caractérisée par des indicateurs et des classes de qualité. Ce croisement sera fait par des ratios ou par des intervalles dans une échelle.

La réglementation en vigueur donne la définition d'un « risque avéré » comme étant la résultante d'un dysfonctionnement ou d'une non-conformité sur une installation d'ANC. N'ayant pas ces données (grille de conformité), ni la géolocalisation des installations, nous parlerons dans notre méthodologie de zones potentielles de pression et de zones potentielles de pollution associées à l'ANC en général.

L'aide au financement de réhabilitation ou de travaux pour les ZEE par l'AEAP se faisant qu'en présence d'un zonage en ANC ou mixte, nous avons donc écarté les communes en AC pour n'en faire ressortir que les zones susceptibles d'obtenir des aides de l'agence de l'eau (figure 35).

La méthodologie générale reprend les étapes suivantes :

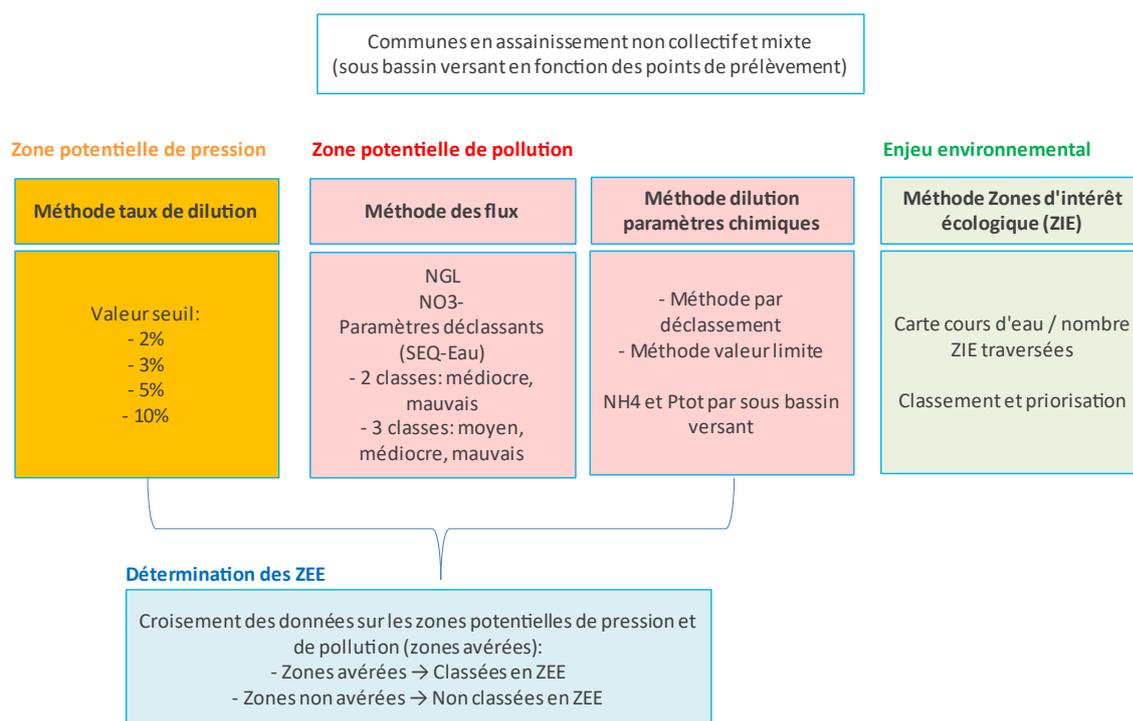


Figure 35 Méthodologie d'identification des ZEE

L'approche dite par taux de dilution, pour les zones potentielles de pression, présentée en section 4.3.1, permet d'exprimer le pouvoir épurateur du cours d'eau et de définir les zones potentielles de pression liées aux installations d'ANC. En effet, son expression saisonnière à l'étiage est a priori plus significative, car par temps de pluie, l'impact de l'ANC pourrait se trouver masqué par la dilution et par la pollution due au lessivage des sols agricoles.

Nous avons ensuite travaillé sur les zones potentielles de pollution et ainsi pris en considération les flux de pollution pour l'azote global (NGL) et les nitrates ( $\text{NO}_3^-$ ) pour les cours d'eau étudiés qui permet de classer chaque tronçon de cours d'eau en fonction de leur flux de pollution avec les grilles de qualité du SEQ-Eau. La méthode est expliquée en section 4.3.2.a.

De plus, nous avons appliqué une méthode qui exploite les paramètres chimiques pour lesquels la DCE a défini des normes. Il s'agit de l'approche « dilution avec paramètres chimiques » qui permettra de cibler le type de pollution engendrée dans les cours d'eau, déclinée en 2 approches :

- Par fixation d'une valeur limite (section 4.3.2.b) ;
- Par déclassement (section 4.3.2.c).

Ces différentes approches seront croisées les unes aux autres pour pouvoir présenter la cartographie représentative des ZEE. Avec cette méthodologie, nous nous intéressons ici pas seulement à l'impact lié aux installations d'ANC mais aussi à la qualité des milieux et aux ressources dans sa globalité.

### 4.3.1 Zones potentielles de pression

Pour cette méthode, dite du taux de dilution, présentée succinctement à la section 4.1.2 sur le bassin versant de la Tille, l'impact des rejets des installations d'ANC sur un cours d'eau est calculé pour chaque sous-bassin versant et noté I. Cet indice représente le potentiel de dilution par le cours d'eau via un rapport entre le débit d'eaux usées déversées dans l'affluent par les installations en ANC ayant cet affluent pour exutoire et le débit minimal du cours d'eau sur l'année. Cette approche est proposée par l'AEAP et s'inspire de la méthode dite du ratio de dilution (section 3.3.1).

On estime donc ici l'importance de la dilution des eaux usées par l'affluent.

$$I = \frac{\text{Nombre de logement ANC} \times 315}{\text{Débit d'étiage (QMNA 5)}}$$

Avec :

- I étant l'impact de l'ANC (%) ;
- 315 L/jour/logement une valeur de référence dans le calcul des flux issus d'installations d'ANC (débit moyen d'un EH : 105 L/j/EH, une installation d'ANC équivaut à 3 EH : 3 étant le nombre moyen de personnes par foyer selon INSEE) ;
- Débit d'étiage (QMNA) : débit d'étiage aval (débit le plus faible du cours d'eau sur l'année), ou débit effectué lors de la campagne de prélèvement quand le QMNA5 était non disponible.

Si la quantité d'eau déversée par les installations en ANC est importante par rapport au débit du cours d'eau, alors I prend une valeur élevée : cela exprime un impact fort des rejets des installations d'ANC et une dilution limitée par le cours d'eau.

L'AEAP conseille de placer en ZEE les sous-bassins versants dont le I est supérieur à 10%. Cependant, d'autres études utilisent des I différents (2%, 3% et 5%) jugés plus pertinents selon les bassins versants et le territoire d'étude. Nous effectuerons les calculs pour ces 4 valeurs de I pour déterminer la plus représentative sur notre territoire.

Pour chaque point de prélèvement (sources et confluences), le pouvoir auto épuratoire du cours d'eau en fonction de la charge estimée de pollution par l'installation d'ANC est calculé (I). Si la valeur I du sous-bassin considéré est supérieure à la valeur seuil (2%, 3%, 5% ou 10%) alors le sous-bassin est considéré comme une zone potentielle de pression.

Pour chaque valeur seuil de 2% dépassée, nous avons affiné le nombre d'installations d'ANC par commune en fonction du sous-bassin correspondant. En effet, chaque commune n'étant pas intersectée de la même manière par les sous-bassins, le nombre d'installations d'ANC est donc surestimé dans nos premiers calculs. Nous avons donc croisé les données communales sur chaque sous-bassin et recalculé le nombre d'installations d'ANC au prorata de la superficie d'intersection déterminée par un géotraitement avec le logiciel Arcgis (au moins 50% de la surface de la commune intersectée).

Ce nombre recalculé d'installations d'ANC servira de base pour les calculs utilisés dans les différentes méthodes appliquées aux zones potentielles de pollution.

La méthode générale sera appliquée pour chaque sous-bassin versant comme décrite à la figure 36.

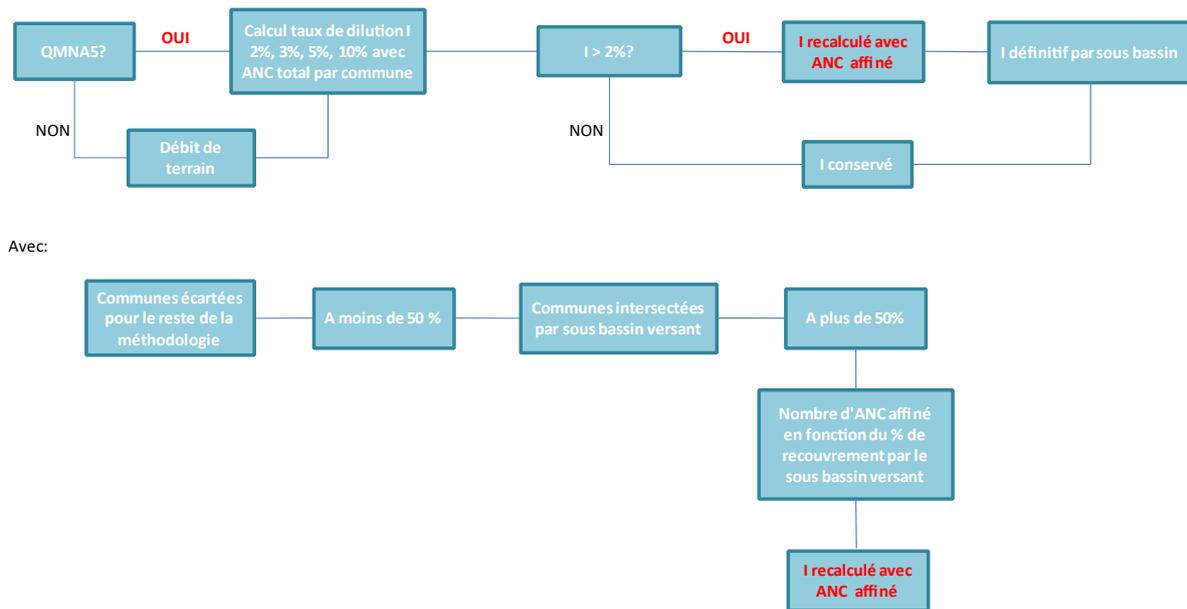
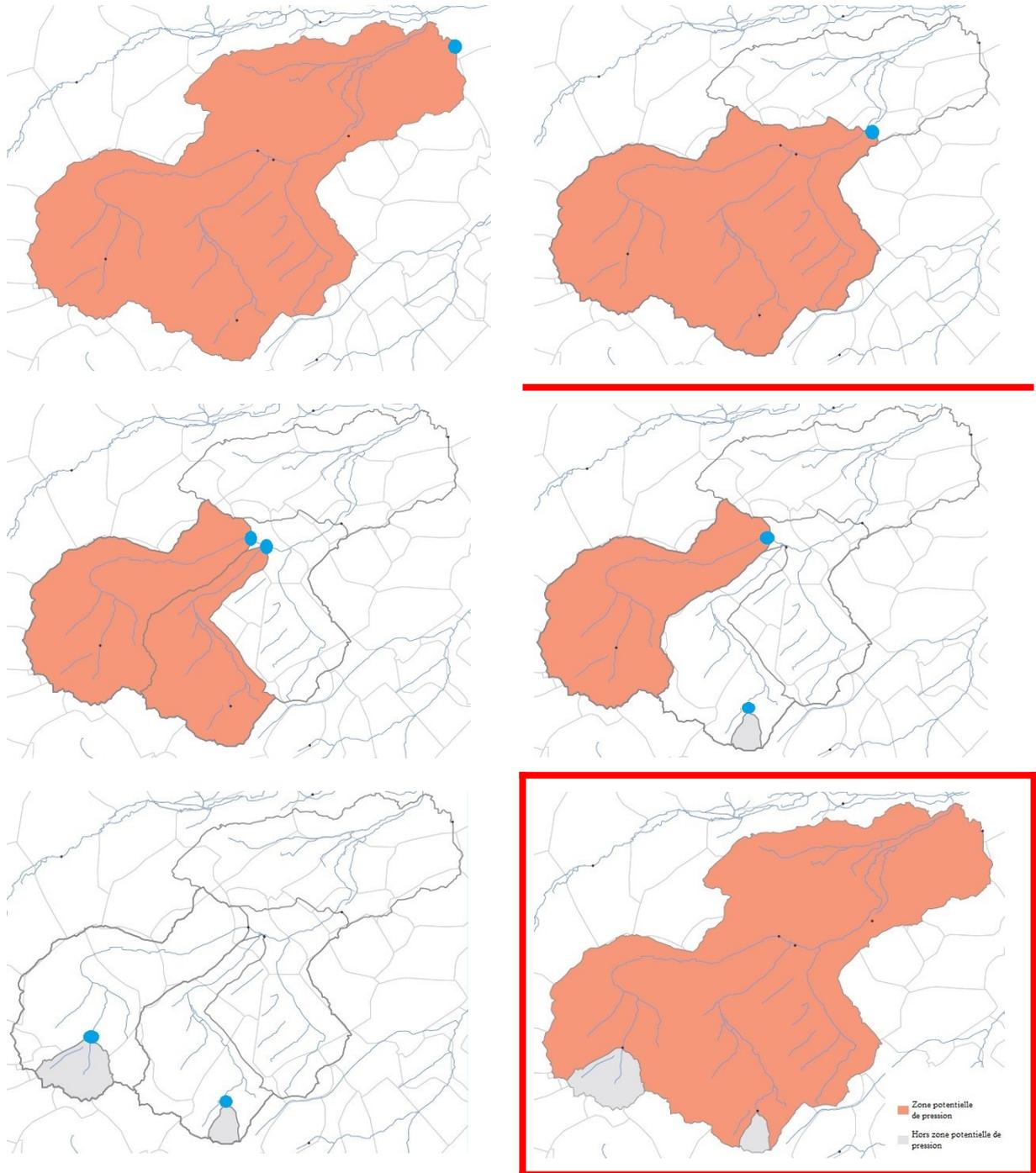


Figure 36 Etapes pour la détermination des QMNA5 et des installations d'ANC sur chaque sous-bassin versant

Pour déterminer les zones potentielles de pression sur l'ensemble des sous-bassins versants des cours d'eau étudiés, nous procédons ainsi : nous partons de l'aval vers l'amont : nous regardons si le sous-bassin dépasse ou non le seuil pour chaque taux de dilution, si c'est le cas, le sous-bassin est considéré comme une zone potentielle de pression. Puis nous faisons de même pour les sous-bassins suivants. Si un sous-bassin versant ne dépasse pas la valeur seuil, nous éliminons ce sous-bassin des zones potentielles de pression.

La détermination des zones potentielles de pression (figure 37) se fait en soustrayant à chaque zone au-dessus de la valeur seuil les zones en dessous de cette valeur :



### 4.3.2 Zones potentielles de pollution

La méthode du taux de dilution inclut le nombre d'installations en ANC et le débit d'étiage sans considération pour les paramètres chimiques et écologiques pouvant indiquer l'état réel des cours d'eau en terme de pollution. Avec l'étude sur les zones potentielles de pollution, la notion des paramètres chimiques est introduite pour une meilleure représentation des pollutions engendrées par les rejets en ANC.

#### a. Méthode des flux de NGL et de $\text{NO}_3^-$

La méthodologie développée par le l'EPTB-Lys s'appuie sur différentes méthodes dont celle employée par le département, basée sur les flux véhiculés par les cours d'eau pour l'azote global (NGL) et les nitrates ( $\text{NO}_3^-$ ). Cette méthode a été éprouvée sur plusieurs secteurs du territoire départemental (Authie, Liane) et les résultats obtenus se sont avérés très intéressants et ont débouché sur une réelle optimisation du zonage.

L'azote total noté NGL correspond à la somme de l'azote Kjeldahl (NTK) qui quantifie la fraction réduite de l'azote (somme de l'azote organique, protéines par exemple, et de l'azote minéralisé, ammoniacal) et de l'azote oxydé (nitrite  $\text{NO}_2^-$  et nitrate  $\text{NO}_3^-$ ). Ce paramètre donne un indicateur global de la pollution azotée, toutes formes confondues.

La surface contributive d'un tronçon de cours d'eau est la surface obtenue en soustrayant le bassin versant au point amont du bassin versant au point aval. La détermination des zones de pollution a été faite en 2 étapes.

En première étape, afin d'exprimer l'apport polluant de la surface contributive, la différence de flux pour l'azote global (NGL) et les nitrates ( $\text{NO}_3^-$ ) est calculée pour chaque tronçon ou zone contributive.

$$[\text{paramètre}] = \frac{\text{Flux aval} - \text{Flux amont}}{\text{Débit aval} - \text{Débit amont}}$$

Avec :

- [paramètre] : la concentration en NGL ou  $\text{NO}_3^-$  pour le tronçon étudié (mg/L) ;
- Flux aval et flux amont : flux à l'aval et amont du tronçon en kg/j de N ;
- Débit aval et débit amont : débit à l'aval et amont du tronçon en  $\text{m}^3/\text{j}$ .

Puis, cette teneur est comparée au SEQ-Eau (tableau 49), opération directe car ce système de classification est construit sur des intervalles de teneur. Cette grille d'évaluation est réalisée en croisant plusieurs paramètres physicochimiques regroupés en indicateurs, appelés altérations. L'aptitude de l'eau à l'atténuation naturelle (à la biologie ou aux usages) est évaluée, pour chaque altération, avec 5 classes d'aptitude, qui vont du bleu (aptitude très bonne) au rouge (inaptitude). Chaque classe d'aptitude est déterminée avec des grilles de seuils pour chacun des paramètres de chaque altération, prenant en compte des normes réglementaires françaises et européennes.

Les tronçons recevant une eau de qualité moyenne, médiocre ou mauvaise sont classés en zone de pollution avérée et entrent donc dans les zones potentielles de pollution.

Tableau 49 Tableau récapitulatif des classes du SEQ-Eau

Qualité de l'eau	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
<b>Altération par : Azote matières azotées hors nitrates</b>					
NTK (mg/L)	1	2	4	6	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/L)	0,1	0,5	2	5	
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	0,03	0,3	0,5	1	
<b>Altération par : Nitrates</b>					
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	2	10	25	50	
<b>Altération par : Matières phosphorées</b>					
P <sub>tot</sub> (mg P/L)	0,05	0,2	0,5	1	
<b>Altération par: Pesticides sur eau brute</b>					
Atrazine (µg/L)	0,02	0,2	1	2	
Déséthyl atrazine (µg/L)	0,02	0,2	1	2	
Glyphosate (µg/L)	0,04	0,4	1,2	2	
AMPA (µg/L)	0,04	0,4	1,2	2	
Métolachlore (µg/L)	0,1	0,7	1,4	2	
<b>Altération par : Température</b>					
T°C 1 <sup>ère</sup> cat. piscicole	20	21,5	25	28	
T°C 2 <sup>ème</sup> cat. piscicole	24	21,5	27	28	
<b>Altération par : Matières organiques et oxydables</b>					
Oxygène dissous (mg/L)	8	6	4	3	

(AMPA : acide aminométhylphosphonique ; NTK : azote Kjeldahl ; NH<sub>4</sub><sup>+</sup> : ammonium ; NO<sub>2</sub><sup>-</sup> : nitrites ; NO<sub>3</sub><sup>-</sup> : nitrates ; P<sub>tot</sub> : phosphore total ; T°C : température)

#### *b. Méthode de dilution avec paramètres chimiques par fixation d'une valeur limite*

Pour cette approche, l'impact d'un paramètre chimique lié aux rejets d'installations d'ANC est évalué par rapport au pouvoir auto-épurateur du cours d'eau en période d'étiage. Cette approche vise à estimer l'impact des paramètres P<sub>tot</sub> et NH<sub>4</sub><sup>+</sup> des rejets d'installations d'ANC sur les cours d'eau.

La méthode « dilution avec paramètres chimiques » exploite les paramètres chimiques pour lesquels la DCE a défini des normes. Elle vise à analyser du point de vue chimique les rejets des installations en ANC par sous-bassin versant et à estimer leur importance par la détermination de seuils. Le principe de la méthode est d'estimer la dégradation de la qualité des cours d'eau par les rejets des installations en ANC dans le cours d'eau, en utilisant les résultats des mesures de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> et de P<sub>tot</sub> lors de la campagne de prélèvement, représentatifs de l'apport de pollution d'un assainissement.

On calcule ici, en fonction du nombre d'installations d'ANC affiné comme vu à la section 4.3.1, l'apport de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> et de P<sub>tot</sub> pour chaque sous-bassin.

$$\lambda [\text{paramètre}] = \frac{\Sigma \text{ANC} \times [\text{paramètre}]_{\text{ANC}}}{\text{Débit d'étiage (QMNA5)}}$$

Avec :

- $\lambda$  [*paramètre*]: Augmentation du paramètre lié au sous-bassin considéré ( $\text{g/m}^3 \leftrightarrow \text{mg/L}$ ) ;
- $\Sigma\text{ANC}$ : Nombre d'installations en ANC présentes sur le sous-bassin considéré ;
- [*paramètre*]<sub>ANC</sub>: quantité libérée par jour de  $\text{NH}_4^+$  ou de  $\text{P}_{\text{tot}}$  (une installation d'ANC équivaut à 3 EH : 3 étant le nombre moyen de personnes par foyer selon INSEE,  $[\text{NH}_4^+]_{\text{ANC}} = 6,5 \times (14/18) \times 3 = 25,1 \text{ g/j}$ ,  $[\text{P}_{\text{tot}}]_{\text{ANC}} = 1,8 \times 3 = 5,3 \text{ g/j}$ ) ;
- Débit d'étiage (QMNA5) : débit d'étiage aval (débit le plus faible du cours d'eau sur l'année) ou débit effectué lors de la campagne de prélèvement quand le QMNA5 était non disponible (en  $\text{m}^3/\text{j}$ ).

Cette valeur est comparée à la grille DCE pour les paramètres  $\text{NH}_4^+$  et  $\text{P}_{\text{tot}}$ .

Une valeur limite de rejets est alors définie pour chaque paramètre. Cette valeur limite est la limite entre les classes bon état écologique et état écologique moyen du paramètre donné. Selon les critères DCE, la valeur limite pour  $\text{NH}_4^+$  est de **0,5 mg/L** et **0,2 mg/L pour  $\text{P}_{\text{tot}}$**  (tableau 50).

Donc, si l'augmentation de concentration induite par les rejets dépasse cette valeur limite, celle-ci entraîne nécessairement au minimum vers un déclassement en état écologique moyen pour le paramètre donné. Cette méthode faisant l'état des lieux de terrain.

Par conséquent, si  $\lambda[\text{NH}_4^+] > 0,5 \text{ mg/L}$  ou si  $\lambda[\text{P}_{\text{tot}}] > 0,2 \text{ mg/L}$ , le sous-bassin versant est déclassé et est placé en zone potentielle de pollution.

Pour déterminer les sous-bassins en zone potentielle de pollution, nous utiliserons la méthode décrite à la section 4.3.1, figure 37.

**Tableau 50 Tableau récapitulatif des classes d'état écologique selon la DCE**

Paramètres	Limites des classes d'état				
	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
<b>Bilan de l'oxygène</b>					
DBO5 (mg O <sub>2</sub> /L)		3	6	10	25
Carbone organique (mg C/L)		5	7	10	15
<b>Nutriments</b>					
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L)		0,1	0,5	1	2
P <sub>tot</sub> (mg P/L)		0,05	0,2	0,5	1
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)		0,1	0,5	2	5
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)		0,1	0,3	0,5	1
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)		10	50		

(DBO5 : demande biologique en oxygène à 5 jours ; NH<sub>4</sub><sup>+</sup> : ammonium ; NO<sub>2</sub><sup>-</sup> : nitrites ; NO<sub>3</sub><sup>-</sup> : nitrates ; PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> : phosphate ; P<sub>tot</sub> : phosphore total)

### *c. Méthode de dilution avec paramètres chimiques par déclassement*

Comme pour la méthode dilution avec paramètres chimiques par fixation d'une valeur limite, cette méthode vise à estimer l'impact des rejets des installations d'ANC. Contrairement à la méthode précédente, elle prend plus en compte l'impact global de l'ANC. Avec la formule précédente sur l'augmentation de concentration induite par les rejets, on obtient un taux de référence, que l'on comparera avec les valeurs mesurées in-situ pour chaque sous-bassin (paramètres mesurés : P<sub>tot</sub> et

$\text{NH}_4^+$ ). Cette valeur servira de base pour la détermination de l'impact des installations d'ANC sur chaque sous-bassin versant de l'étude.

Le tableau 50 présente les critères DCE pour les différents paramètres chimiques. Nous pouvons en déduire l'état chimique du cours d'eau du sous-bassin pour chacun des paramètres. Si les rejets des installations en ANC présentes sur le sous-bassin entraînent un déclassement de l'état chimique de l'affluent pour un paramètre, le sous-bassin est classé en zone potentielle de pollution. Chaque nombre indiqué dans le tableau ci-dessus correspond à des bornes inférieures. Par exemple, les cours d'eau ayant une  $[\text{NH}_4^+]$  comprise entre 0,1 et 0,5 mg/L sont en bon état écologique.

Prenons 2 exemples :

- **Pour un sous-bassin classé en zone potentielle de pollution**

1.  $[\text{NH}_4^+] = 0,27$  mg/L : concentration en ammonium obtenue lors de la campagne de prélèvement.  
Cette valeur de concentration nous indique que le sous-bassin est en bon état écologique (tableau 50).
2. Un déclassement de bon état écologique à état écologique moyen est induit si l'apport de  $\text{NH}_4^+$  dépasse 0,4 mg/L.  
Pour obtenir cette valeur, nous faisons la différence entre la valeur seuil de la classe inférieure et celle de la classe de notre sous-bassin (classe obtenue en 1) (tableau 50), soit :  
*Limite entre les classes bon et moyen –*  
*limite entre les classes très bon et bon = 0,5 – 0,1 = 0,4 mg/L*
3. Nous calculons  $\nearrow[\text{NH}_4^+] = 1,1$  mg/L (formule section 4.3.2.b), d'où  $\nearrow[\text{NH}_4^+] > 0,4$  mg/L.
4. Nous avons donc un cours d'eau en bon état écologique et un rejet avec  $\nearrow[\text{NH}_4^+] > 0,4$  mg/L.

Le cours d'eau est donc déclassé et le **sous-bassin est classé en zone potentielle de pollution.**

- **Pour un sous-bassin non classé en zone potentielle de pollution**

1.  $[\text{NH}_4^+] = 0,18$  mg/L  
Cette valeur de concentration nous indique que le sous-bassin est en bon état écologique (tableau 50).
2. Un déclassement de bon état écologique à état écologique moyen est induit si l'apport de  $\text{NH}_4^+$  dépasse 0,4 mg/L.  
Pour obtenir cette valeur, nous faisons la différence entre la valeur seuil de la classe inférieure et celle de la classe de notre sous-bassin (tableau 50), soit :  
*Limite entre les classes bon et moyen –*  
*limite entre les classes très bon et bon = 0,5 – 0,1 = 0,4 mg/L*
3. Nous calculons  $\nearrow[\text{NH}_4^+] = 0,2$  mg/L (formule section 4.3.2.b) d'où  $\nearrow[\text{NH}_4^+] < 0,4$  mg/L.
4. Nous avons donc un cours d'eau en bon état écologique et un rejet avec  $\nearrow[\text{NH}_4^+] < 0,4$  mg/L.

Le cours d'eau n'est donc pas déclassé et le **sous-bassin n'est pas classé en zone potentielle de pollution.**

Ce raisonnement est effectué de la même manière avec le paramètre  $P_{\text{tot}}$ . Pour déterminer les sous-bassins en zone potentielle de pollution, nous utiliserons la méthode décrite à la section 4.3.1, figure 37.

## 5 Résultats et discussion

Suite à l'application de la méthodologie précédemment annoncée, les différents résultats observés dans chaque étape vont être détaillés et discutés dans cette section. Ces zones pourront ainsi être prises en compte par les services chargés de l'installation d'ANC afin de respecter les obligations de travaux de mise aux normes des installations défectueuses, pour éviter tout danger pour la santé des personnes ou de « risque avéré » de pollution de l'environnement et ainsi préserver les ressources en eau.

### 5.1 Résultats

La détermination des ZEE s'est basée sur différentes méthodologies. Ainsi, nous avons pu déterminer des zones potentielles de pression (méthode du taux de dilution) et des zones potentielles de pollution (méthode des flux et méthode dilution par paramètres chimiques). Le croisement de ces données nous a permis de cartographier les ZEE du territoire.

#### 5.1.1 Campagne de prélèvement

La campagne de prélèvement s'est réalisée sur 10 jours répartis entre mai et juin 2017 (figure 38).

Tableau 51 Planning de prélèvements

Date de prélèvement	Cours d'eau	Organisation laboratoire
29 et 30 mai 2017	Le Surgeon – La Lawe	Pose échantillons le 30 mai
7 et 8 juin 2017	La Lys	Pose échantillons le 7 juin
12 et 13 juin 2017	La Clarence	Pose échantillons le 13 juin
14 et 15 juin 2017	La Nave	Pose échantillons le 15 juin
19 et 20 juin 2017	La Loisne – La Laquette	Pose échantillons le 20 juin

Toutes les analyses ont été réalisées grâce à des méthodes normées sous accréditation COFRAC.

Tableau 52 Bilan des points de prélèvement

Cours d'eau	Sources	Confluences et points particuliers	STEP
La Lys	2	13	2
La Laquette	2	4	/
La Nave	2	4	1
La Clarence	2	3	1
La Lawe	3	8	1
La Loisne	1	1	1
Le Surgeon	1	2	1
<b>TOTAL</b>		<b>55 Points de prélèvement</b>	

## Points de prélèvement sur le territoire du SAGE de la Lys

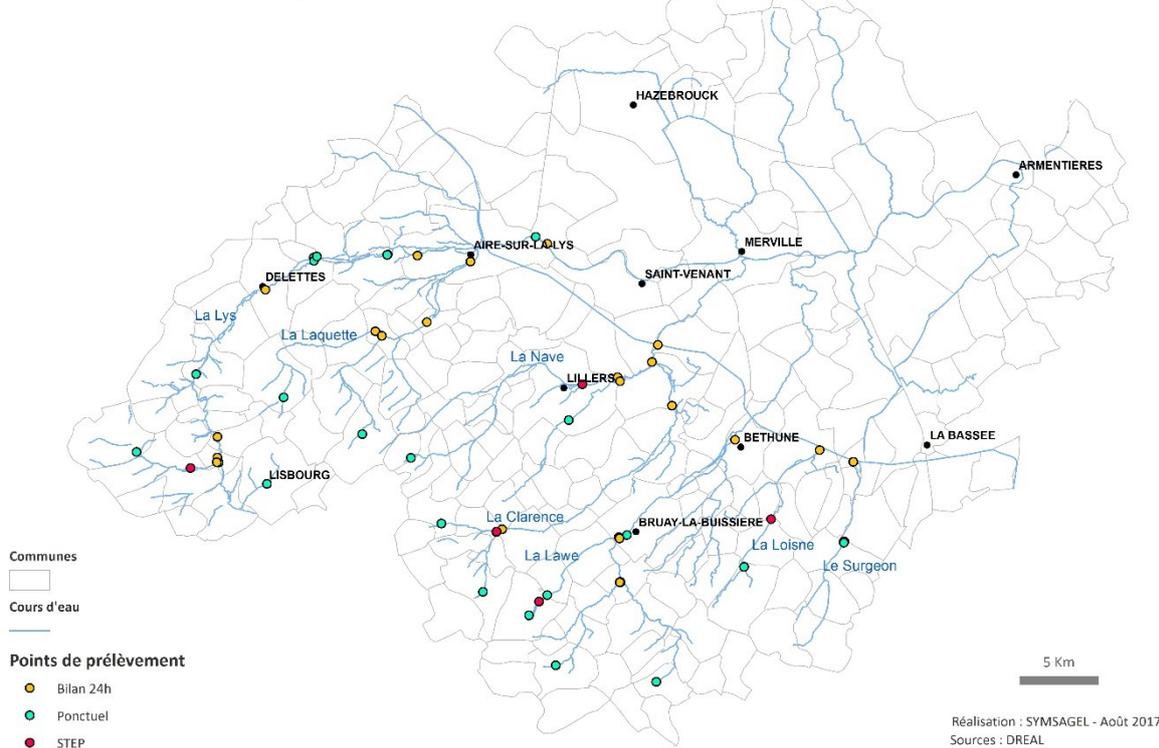


Figure 38 Points de prélèvement

### 5.1.2 Détermination des sous-bassins versants

Chaque point de prélèvement constitue un exutoire pour le sous-bassin versant. Les exutoires ainsi que les sous-bassins versants ont été déterminés via le MNT du LIDAR, qui est une représentation 3D de la surface d'un terrain, créée à partir des données d'altitude de terrain.

La délimitation des sous-bassins versants par cette méthode présente des difficultés en terrain plat. Le bas pays du territoire de la Lys possède un dénivelé très faible et l'écoulement des eaux dans les fossés peut être particulièrement difficile à déterminer. Pour certains bassins versants comme ceux de la Nave et de la Clarence, une attention particulière a été faite afin de coller au mieux à la réalité du terrain.

Pour l'étude, 36 sous-bassins versants sont délimités (figure 39) :

Sous bassins versants

sur le territoire du SAGE de la Lys

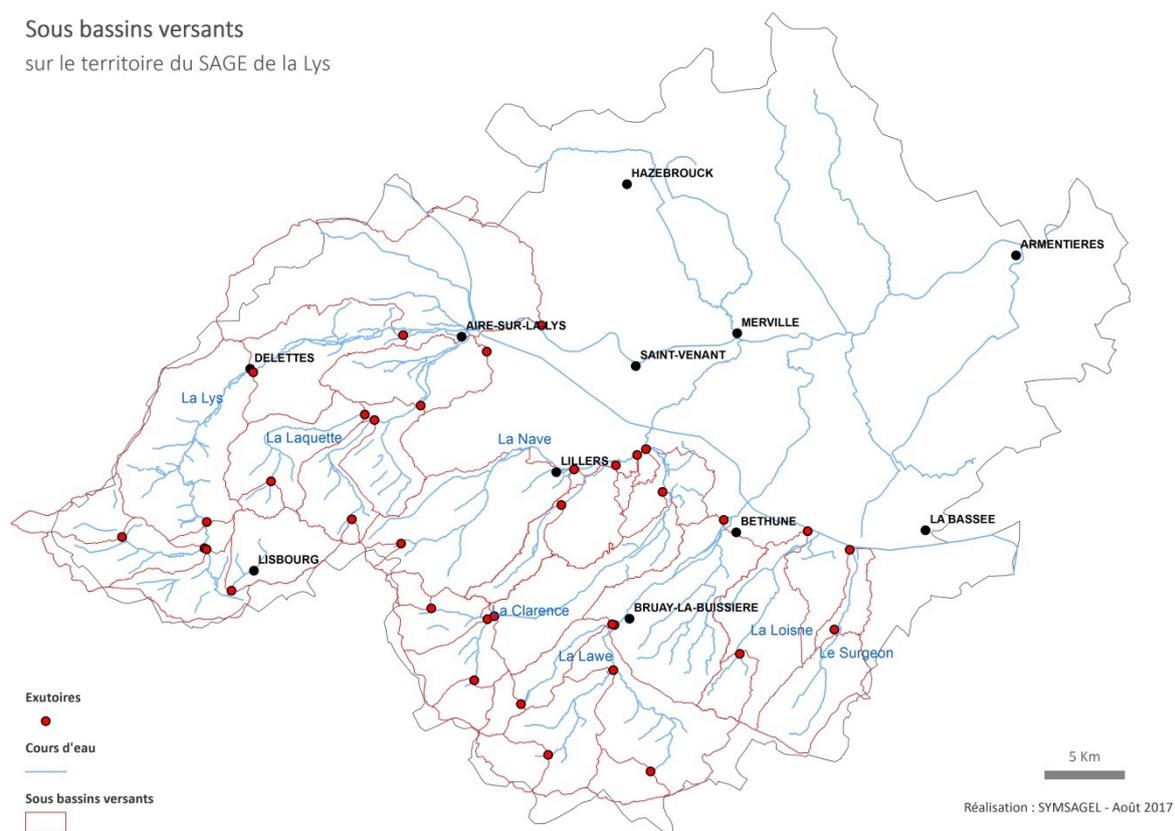


Figure 39 Exutoires et sous-bassins versants

Tableau 53 Nombre de sous-bassins versants par cours d'eau

Cours d'eau	Nombre de sous-bassins versants
La Laquette	6
La Nave	5
La Loisne	2
La Clarence	6
La Lys	8
La Lawe	7
Le Surgeon	2

Les superficies associées pour chaque sous-bassin versants sont données en annexe 24.

Les mesures de débit (284) ont été effectuées sur 39 sections transversales de cours d'eau, soit environ 7 points de mesure par section.

### 5.1.3 Paramètres pesticides

Quatre cours d'eau ressortent en état moyen à médiocre pour les différents paramètres :

Tableau 54 Cours d'eau présentant un état déclassant selon le SEQ-Eau

Cours d'eau	Paramètres	Point de prélèvement
La Nave	Glyphosate : état moyen	Aval
	AMPA : état moyen et médiocre	
La Clarence	AMPA : état moyen	Aval
La Loïsne	AMPA : état médiocre	Aval
Le Surgeon	Glyphosate : état moyen	Source
	AMPA : état mauvais	Source et aval

(AMPA : acide aminométhylphosphonique)

En annexe 25 sont récapitulés les résultats concernant les pesticides sur les différents points de prélèvement. Nous avons recherché certains herbicides et particulièrement le glyphosate et son sous-produit, l'AMPA, ainsi que l'atrazine et son sous-produit, le déséthyl atrazine.

Sur le territoire du bassin de la Lys, l'agriculture est tournée vers les filières légumes et céréales. Ces systèmes d'exploitation entraînent une forte consommation de pesticides.

Selon l'annexe 13, les zones en état moyen et médiocre apparaissent sur des territoires artificialisés, en zones urbaines, industrielles ou commerciales et réseaux routiers. Ces zones sont entourées d'espaces agricoles, qui selon les périodes de l'année peuvent plus ou moins être sources de pollution (engrais, pesticides,...), les zones artificialisées (souvent imperméabilisées) augmentant le risque de ruissellement et de concentration de la pollution. L'utilisation intensive de pesticides ici entraîne notamment une pollution diffuse qui affecte la qualité des eaux et des écosystèmes.

La pollution des ressources peut donc se faire par ruissellement, mais aussi par infiltration ou par interaction entre la nappe et les cours d'eaux. Il y a des échanges permanents entre les cours d'eau et les nappes phréatiques. Ces échanges peuvent se faire de la nappe au cours d'eau, mais également vice versa. Nous pouvons alors retrouver en grande quantité certains pesticides utilisés en agriculture au niveau des sources ou encore le long des cours d'eau.

### 5.1.4 Paramètre bore

En annexe 26 sont récapitulés les résultats concernant le paramètre bore sur les différents points de prélèvement. Nous avons ici mesuré le bore total. D'après les résultats du projet AMPERES (section 2.4.1.b), le bore n'est pas spécifique des rejets d'ANC (section 2.2.5). Le bore ne constitue pas en lui-même un élément toxique mais révèle la présence de détergents et peut être déclassant en eau brute (1 mg/L) pour la production d'eau potable (arrêté du 11 janvier 2007, annexe III).

Selon l'ANSES (Avis 2015-SA-0062., 2012), le bore provenant des détergents dans les eaux usées se retrouve à des concentrations variant de 0,7 à 5 mg/L. Les plus grosses concentrations ont été trouvées en sortie de la STEP de Nœux-les-Mines (210 µg/L) et sur le cours d'eau de la Loïsne en aval de la STEP (260 µg/l). Ces valeurs sont bien inférieures aux valeurs annoncées par l'ANSES. Pour notre étude, nous n'avons pas analysé les résultats obtenus pour le bore, nous voulions faire un état des lieux sur les cours d'eau pour ce paramètre.

Pour une future étude sur la qualité des milieux, la recherche des isotopes du bore dans les eaux pourrait être envisagée pour une meilleure connaissance des risques de pollution. Le bore est élément possédant 2 isotopes stables  $^{10}\text{B}$  et  $^{11}\text{B}$  extrêmement solubles dans les fluides aqueux et stables (non

affecté par les processus de transformation biogéochimiques). Il est très utile pour déterminer les sources de polluants, notamment pour la détermination des apports d'eau usées aux aquifères. En effet, les lessives comportent une concentration élevée de bore sous forme de perborate et cet élément se retrouve en quantité importante en sortie de STEP, le bore n'étant pas éliminé par les processus de traitement (BLAVOUX., 2014). Un projet de démonstration financé par le programme Life de la Commission européenne de 2007 à 2010 sous leadership du BRGM, Isonitrate, a permis de démontrer la pertinence des traçages isotopiques pour identifier et différencier les sources de nitrates dans les eaux.

### 5.1.5 Zones potentielles de pression

Les données utilisées sont présentées dans le tableau en annexe 27, il récapitule les données de débits utilisés et du nombre d'installations d'ANC par sous-bassin versant. L'annexe 28 donne la synthèse des taux de dilution. La cartographie définitive est représentée en annexe 29 pour chaque taux de dilution.

Les surfaces représentatives des zones potentielles de pression sont récapitulées dans le tableau 55.

**Tableau 55 Surfaces représentatives des zones potentielles de pression**

Cours d'eau	Surfaces pour	Surfaces pour	Surfaces pour	Surfaces pour
	I à 2% (h)	I à 3% (h)	I à 5% (h)	I à 10% (h)
La Laquette	10 620	4 296	0	0
La Nave	9 924	7 876	7 876	7 876
La Loïsne	4 591	4 591	4 991	949
La Clarence	0	0	0	0
La Lys	14 400	1 495	1 495	1 495
La Lawe	6 431	0	0	0
Le Surgeon	994	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>46 960</b>	<b>18 258</b>	<b>14 362</b>	<b>10 320</b>
<b>Surface totale du territoire</b>		<b>89 085</b>		
<b>% Surface totale du bassin</b>	<b>53%</b>	<b>20%</b>	<b>16%</b>	<b>12%</b>

Le calcul du taux de dilution, si l'on prend le seuil de 10%, préconisé dans la méthode initiale de l'agence de l'eau, aboutit à classer un seul bassin en zone de pression (et trois sous-bassins très petits). Il est à la fois pauvre et trop sélectif. Après concertation avec les membres de la commission thématique et comparaison avec la figure 28 (nombre d'installations d'ANC par commune sur le territoire de la Lys), les zones potentielles de pression ont été choisies pour un taux de dilution de 2% (figure 40).

Zones présentant un taux de dilution I à 2%  
sur le territoire du SAGE de la Lys

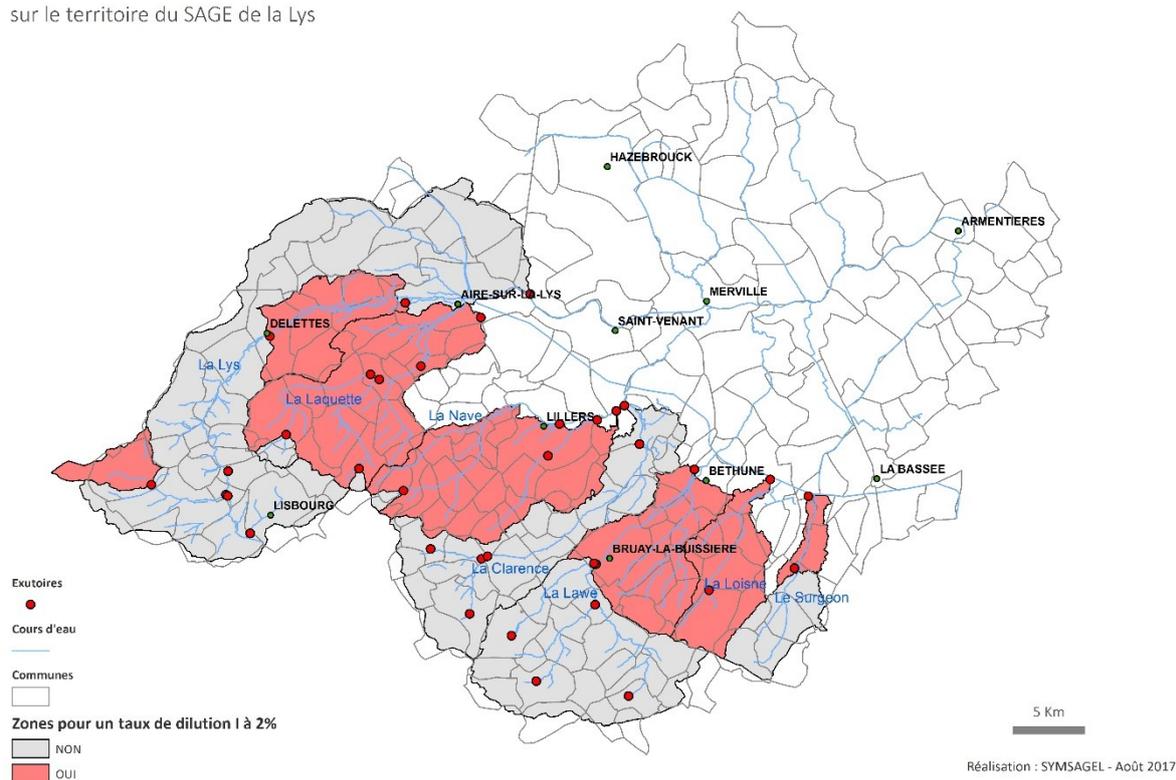


Figure 40 Cartographie des zones potentielles de pression - Méthode du taux de dilution pour un seuil à 2% (J. Arondel)

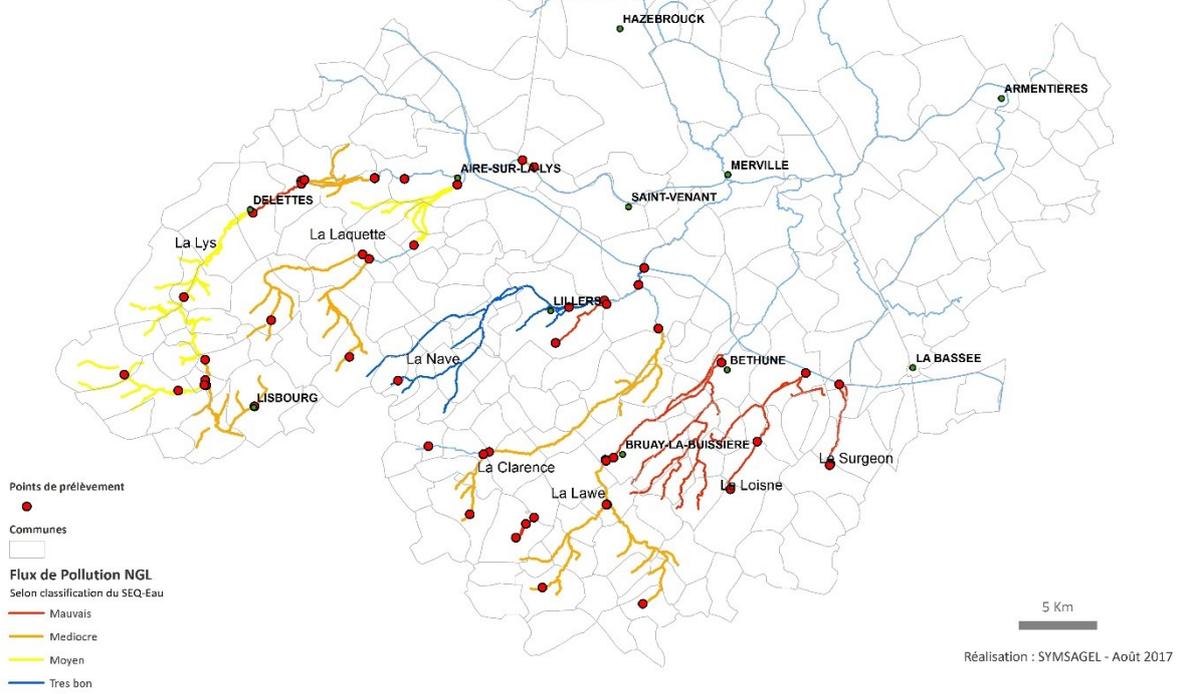
### 5.1.6 Zones potentielles de pollution

#### a. Application de la méthode des flux de NGL et de $\text{NO}_3^-$

Le flux a été calculé par tronçon de cours d'eau en fonction des points de prélèvements par rapport aux confluences et points d'intérêt.

Chaque flux a été comparé à la grille du SEQ-Eau pour déterminer leur classification. La cartographie de ces flux de pollution est présentée à la figure 41.

Flux - Azote global (NGL)  
sur le territoire du SAGE de la Lys



Flux - Nitrates (NO3)  
sur le territoire du SAGE de la Lys

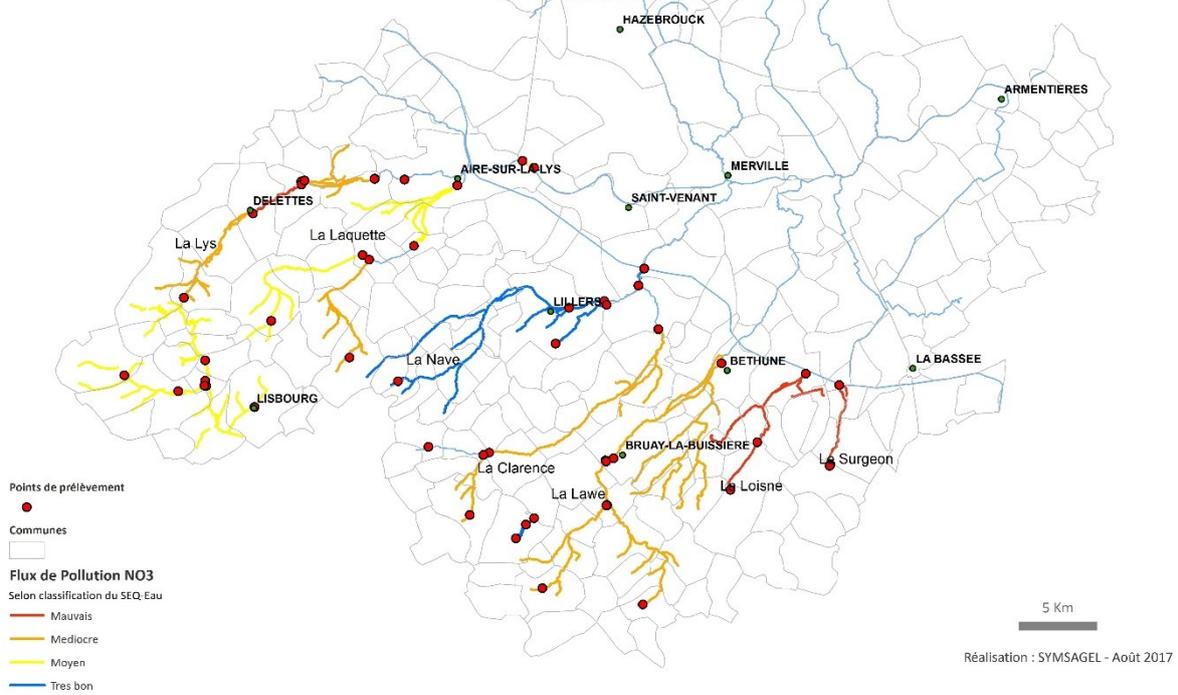


Figure 41 Cartographie des zones potentielles de pollution - Méthode des flux en azote global et nitrate (J. Arondel)

Certains tronçons comme le Surgeon, la Loïsne, la Lawe, la Lys et la Nave présentent une classification mauvaise.

La présence de STEP sur ces tronçons est à l'origine de ces pollutions, comme pour la STEP de Mazingarbe (cours d'eau du Surgeon) où les rejets dépassent les seuils du SEQ-Eau. Le bassin amont du Surgeon n'est pas impacté par les installations d'ANC (figure 28), on peut donc conclure que les flux de pollution seraient dus au fonctionnement en mode dégradé de la STEP et non aux apports des installations d'ANC sur ce bassin.

A l'inverse, sur le bassin de la Loïsne, la STEP de Nœux-les-Mines n'a pas d'impact sur le flux de pollution entre l'aval et l'amont. C'est une zone où la concentration en installations d'ANC est importante à l'amont du bassin (figure 28). Ce bassin peut donc être considéré comme zone potentielle de pollution.

Le tronçon sur le bassin de la Lawe classé en mauvaise qualité pourrait provenir d'un dysfonctionnement de la STEP de Bruay-la-Buissière, et de la forte concentration en installations d'ANC sur cette commune (figure 28).

Les autres tronçons classés en qualité médiocre et moyenne sont situés sur des communes où la concentration en installations d'ANC est importante.

Nous avons comparé cette méthode avec la méthode dite de l'indice de trabuc (section 3.3.2). La comparaison ne se fera que sur le paramètre  $\text{NO}_3^-$ , le  $P_{\text{tot}}$  étant analysé selon la méthode de dilution avec paramètres chimiques (déclassement ou valeur limite) basée sur l'apport d'une installation d'ANC en  $P_{\text{tot}}$  et non un flux.

Pour les STEP de Lillers et de Diéval, on observe que leur impact est très faible, classant ainsi les cours d'eau en très bonne qualité, ce qui est confirmé par la méthode des flux.

Pour les STEP de Mazingarbe, Mametz, Fruges et Pernes, les cours d'eau sont en très bonne ou bonne qualité selon la méthode de trabuc, alors que la méthode des flux les classe en moyenne, médiocre ou mauvaise qualité. Les rejets de STEP ne sont donc seulement à l'origine de la dégradation de ces cours d'eau, d'autres éléments extérieurs peuvent venir interagir avec la qualité du milieu comme l'agriculture, les installations d'ANC,...

Selon la méthode dite du ratio de dilution, ou impact hydraulique (section 3.3.1), les STEP de Mazingarbe (le Surgeon) et de Lillers (la Nave) ont un impact hydraulique important sur les cours d'eau, leur potentiel de dilution du cours d'eau est donc faible. On note que pour le paramètre  $P_{\text{tot}}$ , ces 2 STEP amènent à classer les cours d'eau en qualité mauvaise (section 3.3.2) selon la méthode dite de trabuc. L'influence des STEP sur la qualité des cours d'eau est donc importante (qualité des rejets, débits rejetés), surtout en période d'étiage quand les débits sont au plus bas.

#### *b. Application de la méthode de dilution avec paramètres chimiques*

La méthode a été appliquée pour chaque sous-bassin versant pour l'ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) ainsi que le phosphore total ( $P_{\text{tot}}$ ). Les résultats pour ces zones potentielles de pollution sont présentés en annexes 30 et 31. On observe que l'approche par déclassement est plus restrictive que l'approche par valeur limite pour un même paramètre mesuré (tableau 56). Les zones potentielles de pollution restent situées sur les zones où le taux d'installations d'ANC est fort comme pour la méthode dite du flux de pollution.

**Tableau 56 Surfaces représentatives des zones potentielles de pollution pour la méthode taux de dilution par paramètres chimiques**

Cours d'eau	Surfaces pour	Surfaces pour	Surfaces pour	Surfaces pour
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> Déclassement	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> Valeur limite	P <sub>tot</sub> Déclassement	P <sub>tot</sub> Valeur limite
	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)
La Laquette	10 620	10 620	10 620	10 620
La Nave	9 925	9 925	9 925	9 925
La Loisme	4 591	4 591	4 591	4 591
La Clarence	9 446	421	421	421
La Lys	31 269	29 774	15 838	13 827
La Lawe	10 199	7 468	7 468	1 037
Le Surgeon	0	994	0	994
<b>TOTAL</b>	<b>76 050</b>	<b>63 793</b>	<b>48 873</b>	<b>41 425</b>
<b>Surface totale du territoire</b>	<b>89 085</b>			
<b>% Surface totale du bassin</b>	<b>85%</b>	<b>72%</b>	<b>55%</b>	<b>47%</b>

(ha : hectare ; NH<sub>4</sub><sup>+</sup> : ammonium ; P<sub>tot</sub> : phosphore total)

Pour les bassins de la Lys, la Laquette et La Loisme, la méthode par déclassement et par valeur limite pour le paramètre NH<sub>4</sub><sup>+</sup> confirme les résultats obtenus pour les flux de pollution en NGL et NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, les cours d'eau sont de qualité moyenne ou médiocre, voire mauvaise pour ces paramètres.

Pour le second sous-bassin versant du Surgeon, l'approche par valeur limite et la méthode de flux sont comparables, mais nous n'avons pas de déclassement du cours d'eau pour le paramètre NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. Les prélèvements ayant été effectués non pas à la source mais au milieu du linéaire du cours d'eau, son état initial de pollution n'est donc pas pris en compte. La présence de la STEP de Mazingarbe peut être considérée comme à l'origine de cette pollution. Ce tronçon a donc été écarté de nos résultats définitifs.

Pour la Nave, la méthode des flux donne une qualité du cours d'eau très bonne vis-à-vis de la classification du SEQ-Eau. Seul le tronçon du Rimbart est classé en mauvais état. Cette donnée est confirmée par les méthodes par déclassement et par valeur limite, le débit du cours d'eau y étant faible, ce qui ne permet pas une atténuation naturelle convenable.

La Clarence et la Lawe ont des flux médiocre et mauvais pour les paramètres NGL et NO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Les méthodes par déclassement et par valeur limite confirment ces résultats pour une partie des sous-bassins versants. Les autres sous-bassins ayant des débits de cours d'eau suffisamment importants pour jouer un rôle auto-épurateur dans les pollutions transportées.

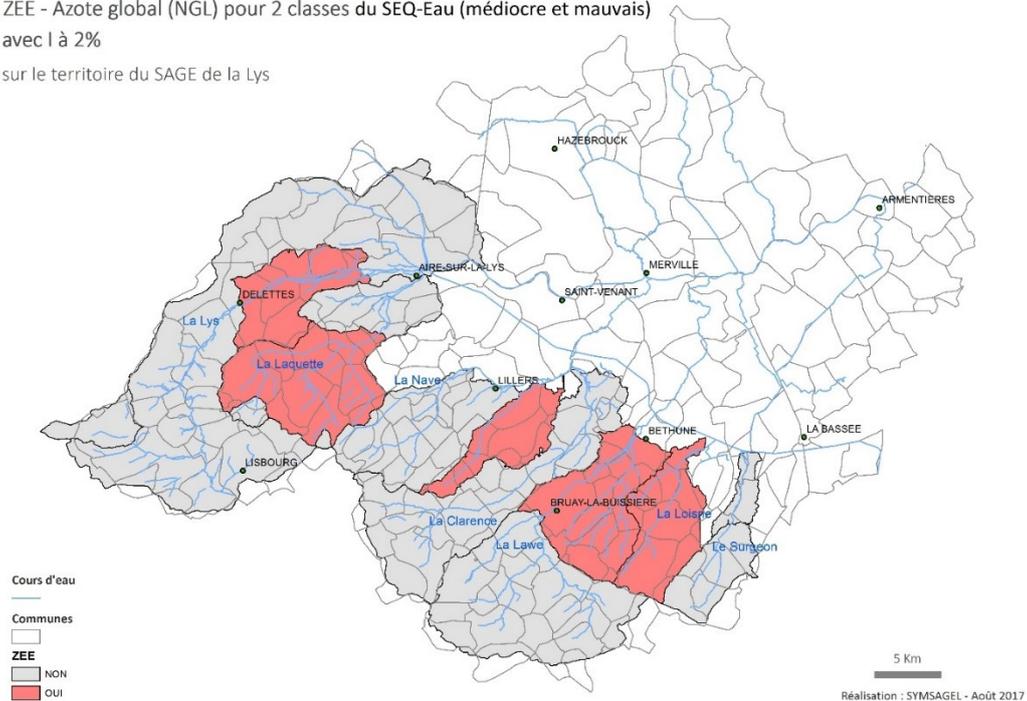
### 5.1.7 Cartographie finale présentée à la CLE (octobre 2017)

La cartographie avec le taux de dilution à 2% associée aux flux pour l'azote global est celle retenue car la plus pertinente sur notre territoire. Les tronçons classés en mauvaise, médiocre et qualité moyenne selon le SEQ-Eau correspondent aux zones potentielles de pression. Nous avons donc croisé les 2 cartes et n'avons gardé que les zones où sont présentes les zones potentielles de pression et de pollution. La réglementation donne une définition du bon état des masses d'eau de surface (état à atteindre) comme étant classées en très bon ou bon état. Pour répondre au mieux à la réglementation, nous avons réalisé une carte prenant en compte les 3 classes d'état chimique déclassant les masses d'eau : état moyen, état médiocre et mauvais état (figure 42).

Nous avons aussi réalisé une carte avec seulement 2 classes (médiocre et mauvais) (figure 42). Le problème s'est posé sur le cours d'eau de la Laquette, où le choix du nombre de classes était discutable. En agissant à l'amont on espère agir sur la qualité en aval (choix de 2 classes) ou on

intervient directement sur les 3 classes. Ce choix a été présenté en CLE le 18 octobre 2017. Les membres de la CLE se sont positionnés pour une action ambitieuse et ont choisi, aux vues des enjeux (ressource en eau potable notamment avec le SMAEL et la Lys amont) de garder les 3 classes du SEQ-Eau (moyen, médiocre, mauvais).

ZEE - Azote global (NGL) pour 2 classes du SEQ-Eau (médiocre et mauvais)  
avec I à 2%  
sur le territoire du SAGE de la Lys



ZEE - Azote global (NGL) pour 3 classes du SEQ-Eau  
(moyen, médiocre et mauvais) avec I à 2%  
sur le territoire du SAGE de la Lys

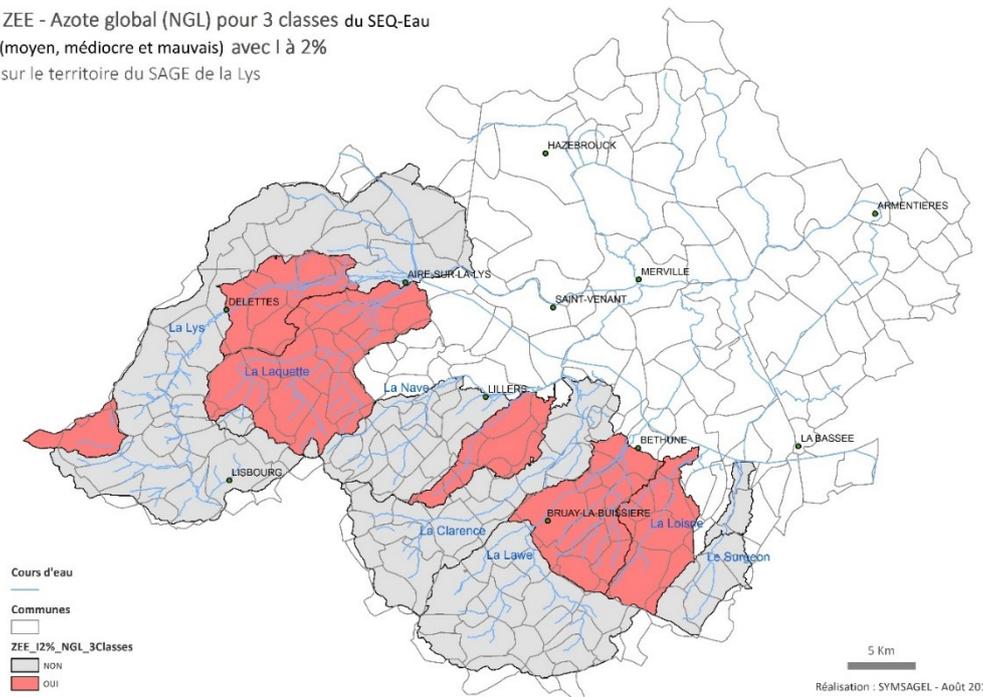


Figure 42 Cartographie finale présentée à la CLE du 18/10/2017 (J. Arondel)

De plus, nous avons déterminé dans la section 3.2.3.b les ZIE présentes sur le territoire de la Lys. Le territoire du SAGE de la Lys est concerné par des zonages environnementaux qui couvrent une superficie d'environ 23 600 ha, ce qui représente 13% du territoire. Au-delà de la vulnérabilité des

milieux aquatiques, la vulnérabilité du territoire serait caractérisée de façon plus complète en tenant compte aussi des ZIE, qui présentent un enjeu écologique notable (biodiversité).

La figure 21 (nombre de ZIE traversées sur le bassin de la Lys) pourra permettre de prioriser les actions à engager sur les zones concernées par les ZEE en prenant en compte les enjeux écologiques de niveau 4 en premier. Cette recommandation a été proposée en CLE pour étude et discussion avec les différents acteurs du territoire. Nous viendrons travailler ici sur l'aspect environnemental du site en introduisant la notion de « zone sensible », avec l'idée qu'un territoire démontrant un intérêt écologique pourrait être plus sensible aux rejets d'eaux usées provenant d'ANC. A noter que cette méthode ne prend pas en compte le type de zone traversée, et donc sa vulnérabilité. Une pondération en fonction des zones naturelles et de leur vulnérabilité fondée sur leur fonctionnement écologique pourrait être une piste d'adaptation à mettre en place.

Pour approfondir la notion d'impact environnemental, des données commencent à exister en France sur la source de l'impact de l'ANC grâce à des démarches unilatérales de certains SPANC qui réalisent un diagnostic renforcé incluant l'analyse de la qualité des rejets, à une expérimentation in situ (NASRI et FOUCHÉ., 2017) ainsi qu'à une étude de la qualité comparée des rejets in situ (IRSTEA., 2017) qui a montré que la source de pollution ne réside pas seulement dans les dispositifs défectueux ou anciens. Plusieurs pays, confrontés à la même problématique, ont entrepris des projets de recherche (LUSK et al., 2017).

Cependant, entre la source et la cible, si l'eau issue des installations d'ANC est le vecteur d'une contamination, les conditions de l'atténuation naturelle au long des trajectoires d'écoulement sont peu étudiées et le délai dans lequel cette contamination peut engendrer une pollution dans l'environnement est inconnu.

Les cartes en figure 41 montrent que pour les paramètres NGL et  $\text{NO}_3^-$ , la Lys, la Clarence et la Lawe sont classés en état moyen, médiocre ou mauvais selon les tronçons étudiés. La Lys et la Lawe sont en partie comprises dans les ZEE déterminées en figure 42. L'état écologique faisant appel à différents éléments de qualité (biologiques, hydromorphologiques et physicochimiques, section 1.2.1.d), l'impact des installations d'ANC est à prendre en compte dans l'atteinte des objectifs fixés pour la DCE.

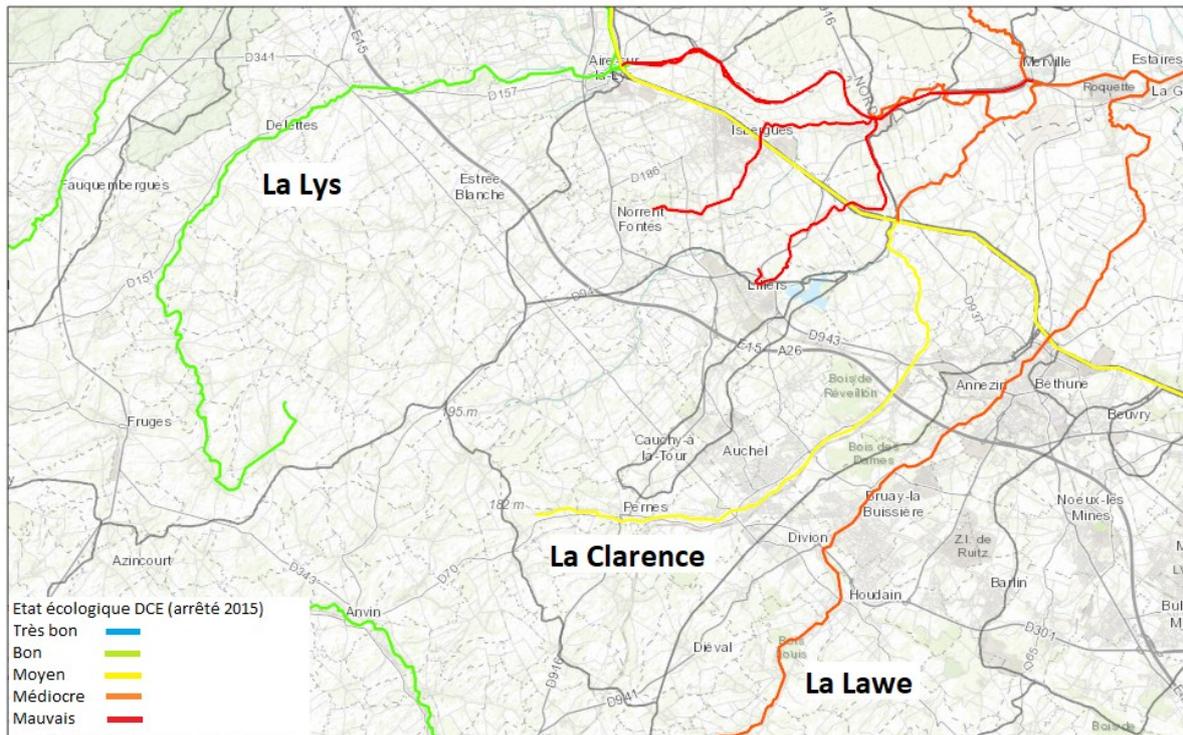


Figure 43 Etat des MESU selon DCE (état des lieux de 2013 selon arrêté de 2015)

Pour ces 3 cours d'eau, leur état écologique est représenté en figure 43 (arrêté du 27 juillet 2015). Selon le SDAGE 2016-2021, les objectifs de qualité sont : bon état écologique en 2015 pour la Lys, et bon état écologique en 2027 pour la Clarence et la Lawe. L'identification de ces MESU dans les ZEE souligne leur sensibilité aux risques de pollution. Une attention particulière devra être portée sur ces masses d'eau lors de la mise en œuvre des actions engagées dans la réhabilitation des installations d'ANC.

## 5.2 Discussion et limites

La définition des ZEE a nécessité une interprétation des textes de loi, des documents de planification et la mobilisation de retours d'expériences conduites sur d'autres territoires. Ainsi, les critères d'identification les plus pertinents vis-à-vis du territoire ont été sélectionnés, en concertation avec les membres du comité technique.

### 5.2.1 Application de la méthode zones potentielles de pression

Les données récoltées sur les installations d'ANC peuvent, selon les secteurs, être plus ou moins complètes et représentatives (conformité, localisation des ANC,...). Des données spatialisées des installations d'ANC seraient un plus quant à l'optimisation de cette méthode.

En effet, nous avons calculé les taux de dilution avec une estimation des installations d'ANC par commune, ce qui a pu dans certains cas surestimer ou sous-estimer les taux de dilution, et plus particulièrement quand le zonage d'assainissement été en mixte.

De plus, les données sur les taux de conformité des installations seraient un atout pour l'amélioration de la méthode. En effet, une fois les installations d'ANC localisés, le calcul du taux de dilution pourrait être revu en fonction de la présence ou non d'une installation en ANC conforme. Un indice ou pondération pourrait être ajouté au calcul pour mettre en avant la présence d'une installation non-

conforme sur le sous-bassin versant et ainsi mesurer l'impact réel de cette installation en termes de pression sur le milieu.

Certains débits d'étiage ne sont pas accessibles via des stations de mesure (DREAL) et nous avons dû utiliser les débits mesurés lors de la campagne de prélèvement. Ces valeurs peuvent être recalculées en fonction de chaque sous-bassin pour être au plus près de la valeur de QMNA5.

Un débit correspond à un volume d'eau écoulé par unité de temps. Il dépend de la quantité d'eau reçue sur le bassin versant et donc de la taille du bassin versant. Pour un bassin versant de taille nulle, le débit est égal à zéro. Ainsi, en disposant du débit à l'exutoire et de la taille du bassin versant correspondant, il est possible d'extrapoler cette valeur de débit à un bassin versant différente par un produit en croix. Cette démarche est illustrée dans la figure 44 et permet d'obtenir une valeur de QMNA5 en tout point du territoire.

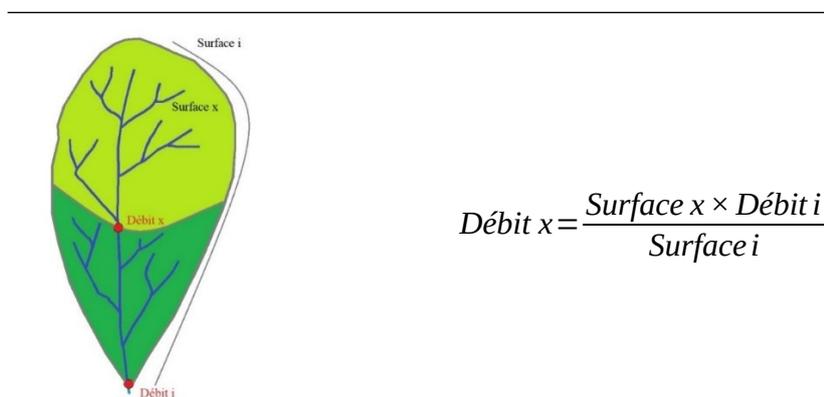


Figure 44 Extrapolation des débits en fonction de la surface du bassin versant (le débit x est inconnu)

Le taux de dilution a été proposé par l'AEAP. Il est largement surestimé puisqu'en réalité, une part importante de la sollicitation hydraulique disparaît par évapotranspiration dans les sols. C'est pourquoi l'AEAP a mis la barre haute et conseillé de placer en ZEE les sous-bassins dont le I est supérieur à 10%, où d'autres études ont choisi des valeurs différentes (2%, 3% et 5%), comme sur le bassin de la Lys où le seuil est fixé à 2%. La pertinence de la valeur est à juger selon le territoire d'étude et le caractère plus ou moins sélectif que l'on souhaite donner à la méthode. Sur le bassin de la Lys, les calculs ont été effectués pour ces 4 valeurs du seuil et le choix s'est donc porté sur un seuil à 2%, plus représentatif du territoire.

## 5.2.2 Application de la méthode zones potentielles de pollution

### a. Méthode des flux de NGL et de $\text{NO}_3^-$

Pour cette méthode, nous avons utilisé les données sur l'azote global et les nitrates obtenues lors de notre campagne de prélèvement. Il serait cependant intéressant, lors de prochaines campagnes de mesures, de mesurer le bore et ses isotopes (section 5.1.4), la DBO5 ou la DCO qui sont caractéristiques des rejets d'eaux domestiques et représentatifs de la pollution en ANC (section 2.2). Ces mesures pourront être couplées à des mesures en sortie d'installation d'ANC pour obtenir le flux réel de pollution engendré dans le cours d'eau. Elles permettront aussi de donner l'origine de la pollution et donc si les rejets sont biodégradables ou non avec le rapport DCO/DBO5 :

- 1,5 à 2 : effluents d'industries agroalimentaires
- 2 à 3 : effluent urbain domestique
- > 3 : effluent plus ou moins difficilement biodégradable (industrie)

Lors des prochaines campagnes de mesures, les points de prélèvement pourront être réajustés pour obtenir des tronçons plus petits pour encadrer au mieux la pollution. Le zonage des installations d'ANC (conformes – non-conformes) et des industries sur le territoire permettra ainsi de mieux cibler les zones d'étude et connaître les sources de pollution.

#### *b. Méthode de dilution avec paramètres chimiques*

Le critère  $\text{NH}_4^+$  par dépassement de la valeur limite aboutit à classer 75% du bassin versant de la Lys en ZEE, et le  $\text{P}_{\text{tot}}$  encore plus, ce qui n'en fait pas des critères efficaces de priorisation. Les impacts hydraulique et chimique sur les cours d'eau des fuites des réseaux d'eaux usées ne sont pas pris en compte alors qu'ils sont du même ordre de grandeur que ceux de l'ANC. En l'absence de diagnostic permanent sur le bassin versant de la Lys, il y a encore moins de données sur l'état des réseaux que sur l'état des dispositifs d'ANC. Le taux de raccordement ainsi que le taux de conformité des branchements n'étant pas connus, nous n'avons pas pris en considération cette méthode dans la détermination des ZEE.

Il serait cependant intéressant, lors de prochaines campagnes de mesures, de mesurer la DBO5 et la DCO comme expliqué à la section 2.2, ou encore procéder à des analyses plus poussées avec des isotopes de l'azote pour connaître la part de l'azote organique et minérale pour chaque prélèvement. Ainsi, nous pourrions déterminer au mieux l'apport d'azote d'origine agricole de l'apport d'azote domestique et cibler les zones réelles à « risque avéré » en ANC (section 5.1.6).

La recherche des isotopes du bore peut aussi être envisagée (section 5.1.4). Le bore est un élément qui ne peut pas être éliminé de l'eau par les traitements classiques ou traitements membranaires. C'est un élément léger, qui ne précipite pas, il n'est donc pas éliminé par les systèmes de traitement en ANC.

L'usage des rapports isotopiques permet donc une bonne détermination de l'origine du bore et est utilisé pour connaître l'impact de rejets des eaux usées domestiques dans le milieu naturel (MONTIEL et WELTE., 1998).

#### **5.2.3 Bilan des méthodes**

Les méthodes énoncées ci-dessus peuvent être à combiner entre elles pour une meilleure prise en compte du zonage et ainsi obtenir une méthode complète, susceptible d'être adaptée à d'autres territoires.

En prenant en compte les perspectives d'amélioration avec la récupération des données nécessaires (géolocalisation et conformité des installations d'ANC, QMNA5,...), ces méthodes sont une première étape solide pour la détermination des ZEE (tableau 47).

Tableau 57 Récapitulatif des méthodes adoptées pour la détermination des ZEE

Méthode		Avantages	Inconvénients
Zone potentielle de pression	Taux de dilution	Méthode simple Peu de données nécessaires	Pas de considération physicochimique Seuil de 10% (AEAP) issus des rejets de STEP Récupération des données sur les installations en ANC
Zone potentielle de pollution	Dilution avec paramètres chimiques	Prise en compte des paramètres DCE Méthode potentiellement généralisable si les valeurs DBO5 sont disponibles	Valeurs restreintes : données extraites d'une seule campagne (prélèvements ponctuels ou bilan 24h)
	Flux de pollution pour l'azote global et les nitrates	Prise en compte des paramètres du SEQ-Eau Méthode potentiellement généralisable si les valeurs DBO5 sont disponibles	Valeurs restreintes : données extraites d'une seule campagne (prélèvements ponctuels ou bilan 24h)

(AEAP : agence de l'eau Artois-Picardie ; ANC : assainissement non collectif ; DBO5 : demande biologique en oxygène à 5 jours ; DCE : directive cadre sur l'eau ; STEP : station d'épuration)

#### 5.2.4 Evolution de la méthode employée sur le bassin de la Lys

La détermination des ZEE sur le bassin de la Lys a été réalisée en conjuguant 2 méthodes : la détermination des zones potentielles de pression (méthode du taux de dilution) avec la détermination des zones de pollution (méthode des flux de NGL et NO<sub>3</sub><sup>-</sup>).

Dans cette nouvelle proposition de scénario (ARONDEL et al., 2018 ; annexe 32), nous définirons d'abord l'impact hydraulique source comme le débit journalier total issu des rejets (la source), dilué (divisé) par le débit mensuel d'étiage (m<sup>3</sup>/jour) du cours d'eau récepteur. Ce premier ratio est un taux sans unité.

Nous définirons ensuite l'impact flux cible comme le différentiel de flux massique (g/jour) des NO<sub>3</sub><sup>-</sup> entre l'aval et l'amont d'un tronçon de cours d'eau.

On utilisera les formes de l'azote car le dosage de l'ammonium et du nitrate dans un rejet permet, le cas échéant, d'identifier si on est face à une installation qui fonctionne bien (rejet riche en nitrate et pauvre en ammonium) ou mal (rejet pauvre en nitrate mais riche en azote total).

##### a. Impact hydraulique source

Cet impact est calculé de la même manière que le taux de dilution employé sur le bassin de la Lys (sections 4.3.1 et 5.1.5) pour chaque sous-bassin versant, avec un seuil à 2%.

Cependant, il peut être amélioré en ayant la géolocalisation des ANC sur le territoire d'étude, ainsi que la conformité de chaque installation d'ANC.

Pour la détermination des zones ayant un impact hydraulique, on procèdera ensuite de l'aval vers l'amont : le sous-bassin défini par un point exutoire est testé pour chaque seuil de l'impact hydraulique. Si la valeur I du sous-bassin considéré est supérieure à la valeur seuil alors on est dans une zone de pression. Cependant, si des sous-bassins inclus à l'amont du sous-bassin considéré ont un I inférieur au seuil, ils sont à exclure de l'enveloppe finale de pression. La détermination des zones de pression pour un seuil donné se fait en soustrayant, à chaque bassin où l'impact hydraulique est supérieur à la valeur seuil, les sous-bassins inclus où il est en dessous de cette valeur.

##### b. Impact flux cible

Le flux en NO<sub>3</sub><sup>-</sup> a été calculé à chaque nœud et classé dans le SEQ-Eau transformé en flux ; le SEQ-Eau-flux est propre à chaque nœud puisqu'il s'obtient en multipliant les intervalles du SEQ-Eau-teneur par le débit au nœud. Le passage en flux nous permettant de calculer un différentiel de flux sur

le tronçon, ce qui induit un nombre efficace d'ANC sur la surface contributive au tronçon et apporte une nouvelle information sur la zone contributive. Cet indicateur ne connaît pas la source et il a l'unité d'un flux massique. Son effet doit être examiné dans une échelle des flux pour affecter une classe de qualité au cours d'eau. Pour isoler l'impact flux des pollutions diffuses (ANC et agriculture), le flux apporté par les rejets de l'assainissement collectif est à soustraire sur un tronçon utilisé comme exutoire par une STEP. A partir du différentiel de flux ainsi calculé, on peut aussi induire un nombre efficace de rejets d'ANC à condition que la contribution de l'agriculture soit faible. Les mesures de l'AMPA et du glyphosate seront utilisées pour valider ou nuancer l'origine de l'apport en  $\text{NO}_3^-$  sur le tronçon (annexe 33). Ce différentiel de flux entre l'amont et l'aval de chaque surface contributive souligne le changement de qualité d'un tronçon entre son nœud amont et son nœud aval. Un passage de bon à moyen ou de moyen à médiocre déclenchera un classement en ZEE. Si la classe de qualité reste identique sur le tronçon, soit moyenne soit médiocre, on examine si la qualité est en dégradation dans une de ces deux classes.

Puis, on teste si le flux en aval est plus proche de la classe du SEQ-flux inférieure ou de la classe du SEQ-flux supérieur :

- Dans le premier cas, le tronçon est classé en zone d'impact de l'ANC. En effet, il est alors réaliste de dire que la réhabilitation des installations d'ANC contribuerait de façon significative à empêcher la détérioration du tronçon voire, lui permettrait de passer dans la classe du SEQ-flux inférieure.
- Si le flux est supérieur au milieu de l'intervalle qui définit la classe, on considère que l'ANC n'est pas le seul ni même le principal impact sur le tronçon. La présence d'une pollution agricole ou d'une STEP peut alors être invoquée et doit être étudiée en priorité. Il n'est pas justifié dans ce cas de classer ce tronçon en ZEE pour l'ANC.
- Dans le même esprit, un tronçon situé dans la classe mauvais, même s'il se dégrade de l'amont à l'aval, ne pourrait pas être restauré par une action prioritaire sur l'ANC et n'est donc pas envisagé pour un classement en ZEE. A fortiori, un tronçon en amélioration de l'amont à l'aval ou qui se dégrade tout en restant dans les classes bonne ou très bonne, n'est pas envisagé pour un classement en ZEE.

Si certaines zones n'ont pas d'ANC induits, c'est qu'elles ont un flux différentiel nul (ou négatif). Dans ce cas, il n'y a aucune raison d'incriminer les installations d'ANC. L'apport de polluant est inexistant soit par la faiblesse du nombre des ANC, soit grâce au pouvoir épurateur de la zone contributive qui produit l'atténuation naturelle des polluants issus des installations d'ANC, soit le cours d'eau sur ce tronçon a lui-même une résilience totale face à ces polluants, soit il existe une STEP de performance bonne qui rejette une quantité importante d'eau plus propre que l'eau du nœud amont (c'est possible quand le tronçon est mauvais)... Même raisonnement si on observe une amélioration de la qualité sur un tronçon. Bien sûr, les résultats sur le différentiel de flux restent ponctuels dans le temps. En effet, il n'y a eu qu'une campagne de prélèvements pour cette étude. Pour confirmer la méthodologie, d'autres campagnes de prélèvements pourraient être lancées, en multipliant le nombre de points de mesure pour avoir des tronçons plus petits et ainsi obtenir une cartographie plus précise des pollutions en lien avec l'ANC. Il faudrait alors géolocaliser les installations d'ANC sur le territoire d'étude de la Lys par sous-bassin pour que l'approche par l'impact hydraulique puisse apporter une approximation suffisante.

Les résultats des flux différentiels de nitrate ont été placés sur une carte pour voir l'enchaînement des tronçons et localiser les points de pollution remarquables. Trois tronçons ont ainsi été repérés :

- Loisne amont – Loisne aval : on a un grand nombre d'ANC induit et une forte pollution agricole avec l'AMPA qui passe d'une classe en bon état à une classe médiocre ;

- Nave Brassarderie – Nave confluence Clarence : passage de la classe très bon état à bon état dû au mélange avec la Clarence qui est en état médiocre sur tout son linéaire ;
- Laquette confluence Quernes – Laquette Aire-sur-la-Lys : passe de médiocre à moyen du fait d'un phénomène de dilution du cours d'eau sur le tronçon Le Surgeon Enquin / La Laquette confluence Quernes.

A noter que dans cette méthode, un passage de bon à moyen ou de moyen à médiocre devrait déclencher un classement en ZEE.

Le fait que ces critères ne se rencontrent pas dans les sous-bassins de cette étude (sauf un cas qui passe de moyen à médiocre mais où le tronçon est infime) ne fait pas de ces deux cas des critères inutilisables en général. Le cas existe et pourrait exister plus dans un autre SAGE ou si nous avions un plus grand nombre de nœuds sur le bassin versant de la Lys.

Ainsi, cette méthode est un outil plus sélectif pour prioriser l'action. L'application du critère de classement en ZEE fondé sur le différentiel du flux de nitrate entre l'amont et l'aval d'un tronçon a abouti à identifier 2 zones plus vulnérables que les autres : l'une dans la vallée de la Lawe (SIPAL, syndicat intercommunal pour l'aménagement hydraulique du bassin de la Lawe et de ses affluents), l'autre dans la vallée de la Laquette, elles sont représentées en hachures en surcharge sur les bassins classés en ZEE (figure 45). Elles relèvent du SPANC de la communauté d'agglomération de Béthune-Bruay, Artois-Lys Romane.

#### Carte finale ZEE

sur le territoire du SAGE de la Lys

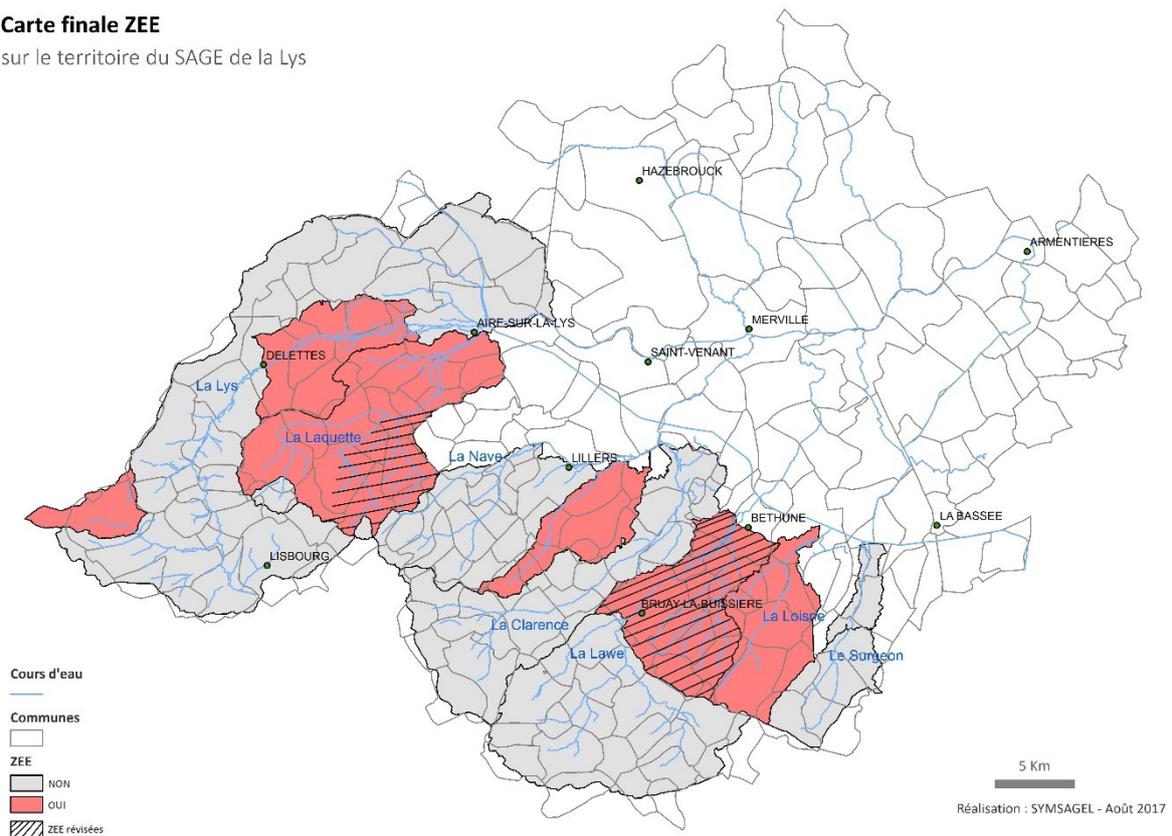


Figure 45 Carte des ZEE du bassin versant de la Lys

## 6 Perspectives

L'eau et le changement climatique sont régulièrement cités parmi les crises les plus graves que l'humanité aura à affronter pendant les prochaines décennies.

Pour les ressources en eau, les projections sont plus incertaines et diffèrent selon les modèles. Toutefois, l'évapotranspiration devrait augmenter, les débits moyens annuels diminuer et les étiages se renforcer sur de vastes portions du territoire, et particulièrement dans la moitié sud de la France. Un décalage de la saison de fonte des neiges devrait également être observé.

Le taux de recharge des nappes devrait être réduit et le niveau piézométrique des aquifères devrait également baisser. Les activités humaines viendront très probablement accentuer les effets du changement climatique, notamment par une augmentation des prélèvements<sup>40</sup>.

Préserver la ressource en eau, protéger un milieu sensible, améliorer le cadre de vie en favorisant la biodiversité,... Ces enjeux typiques d'un SAGE sont également de bonnes raisons de se lancer dans un projet de réutilisation d'eaux usées traitées (REUT).

### 6.1 Les tendances d'évolution sur l'eau sur le bassin de la Lys

Sur le territoire du SAGE, l'alimentation en eau potable est réalisée à partir de la ressource en eau souterraine et superficielle. Sa préservation qualitative et quantitative apparaît donc comme un enjeu fondamental.

#### 6.1.1 Qualité et quantité des ressources en eau

Les cours d'eau en plaine ont été fortement aménagés : rectification, recalibrage, curage, endiguement (essentiellement des merlons de curage), protection de berges (enrochement, palplanches,...), suppression de ripisylve... L'état physique des cours d'eau est globalement dégradé.

Le potentiel écologique des masses d'eau de surface est variable selon les cours d'eau. Ceux du SAGE de la Lys disposent, pour la plupart, d'un report de délai (2027) pour l'atteinte de l'objectif du bon état écologique (section 3.2.5). Sans SAGE, les paramètres déclassants verraient quand même leur concentration diminuer, sous l'effet notamment des mises aux normes de stations d'épuration vis-à-vis de la directive ERU et de la politique de résultats instaurée par la DCE (section 3.2.7). La qualité des cours d'eau du bassin de la Lys est soumise à la population urbaine croissante, aux activités industrielles et agricoles dépend des caractéristiques du milieu récepteur. En effet, de nombreux cours d'eau ont un débit insuffisant pour que les rejets soient assimilés ou biodégradés.

Les enjeux sur la qualité des masses d'eau superficielles portent sur :

- la réduction des émissions de matières organiques, d'azote et de phosphore ;
- la lutte contre la pollution par les phytosanitaires ;
- la restauration de la morphologie des cours d'eau naturels ;
- la préservation de la qualité des captages prioritaires ;
- la préservation de la qualité des zones à enjeu eau potable.

La prise d'eau de surface d'Aire-sur-la-Lys alimente majoritairement la métropole de Lille et constitue une ressource importante à préserver.

---

40 ONEMA : [www.onema.fr](http://www.onema.fr)

La non-prise en compte de cette sensibilité du milieu sur le bassin versant de la Lys pourrait conduire à accroître la fragilité du territoire et à aggraver les situations d'étiages avec des conséquences directes pour les écosystèmes et les activités humaines, notamment l'agriculture. Le contexte local se caractérise par une inégalité d'accès aux ressources d'un point de vue qualitatif et quantitatif.

Qu'elles se situent sur ou en dehors du territoire du SAGE, certaines collectivités rencontrent des difficultés pour s'approvisionner en eau potable. Sur le territoire du SAGE de la Lys, l'enjeu d'accès à la ressource est primordial.

### 6.1.2 Enjeux sur le bassin de la Lys

Les points sensibles du territoire sont les suivants :

- l'amélioration de la qualité des ressources en eau ;
- les conflits d'usage et la gestion des étiages ;
- l'altération de la qualité de l'eau par les rejets (eaux pluviales et domestiques) ;
- la prévention du risque inondation (débordement, ruissellement, coulée de boues) ;
- la restauration et la préservation des zones humides ;
- la restauration et l'entretien des cours d'eau ;
- la sensibilisation des acteurs du territoire.

L'AC concerne 89% du territoire de la Lys, réparti sur 60 STEP. La modernisation de l'assainissement urbain ainsi que les rendements épuratoires sont globalement satisfaisants, et les non-conformités sont majoritairement dues à la gestion des eaux en temps de pluie (enjeu important à l'échelle du SAGE). L'activité industrielle du bassin de la Lys est marquée par des industries traditionnelles (textile, métallurgie,...) et des industries de pointe. Cette activité est représentée par de nombreuses ICPE. Sur le bassin versant de la Lys, 6 installations industrielles sont raccordées à une station d'épuration sur les 22 payant une redevance pour pollution de l'eau à l'AEAP.

Sur le bassin versant de la Lys, les prélèvements en eau sont dédiés pour 60% à l'alimentation en eau potable et 34% à l'industrie. Toutes les collectivités ayant la compétence « eau potable » sont soumises aux contraintes de développement urbain. Certaines ne peuvent pas alimenter tous les abonnés du territoire et ne disposent d'aucune ressource propre (nécessité d'interconnexion), quand d'autres rencontrent des problèmes quantitatifs ou techniques (pression trop faible, raccordements impossibles,...). L'enjeu d'accès aux ressources est donc primordial.

Pour pallier au manque d'eau ou de qualité, les collectivités peuvent avoir recours à l'interconnexion avec des structures voisines (schémas d'alimentation en eau potable) et ainsi protéger les ressources et sécuriser son approvisionnement, ou encore mettre en place des techniques alternatives (valorisation des eaux pluviales, réutilisation des eaux usées,...).

Je me suis particulièrement intéressée à la REUT, qui peut être une piste d'action quant à la gestion globale des ressources en eau sur le bassin de la Lys.

La REUT et le développement des services d'assainissement à une échelle mondiale représentent un défi politique et socio-économique pour l'avenir, l'intérêt principal étant de diminuer la pression sur les ressources naturelles. Localement, la fourniture d'une ressource alternative à moindre coût permettrait de faire face au manque d'eau, de gérer de façon durable les ressources naturelles.

## 6.2 La réutilisation des eaux usées traitées

Mettre en valeur les eaux sortant d'une station d'épuration est aujourd'hui encore une démarche innovante peu développée, hormis par quelques territoires précurseurs, du fait de plusieurs freins tels

que son coût, comparé aux autres ressources en eau, la faisabilité technique, l'acceptabilité sociale ou encore une réglementation restrictive.

La réutilisation des eaux usées est un enjeu politique et socio-économique pour le développement futur des services d'eau potable et d'assainissement à l'échelle mondiale. Elle présente, en effet, l'avantage majeur d'assurer une ressource alternative permettant de limiter les déficits en eau, de mieux préserver les ressources naturelles et de palier aux pénuries d'eau engendrées par les changements climatiques.

### 6.2.1 Principe de la REUT

L'usage d'eaux usées brutes est fortement déconseillé car vecteur d'un risque sanitaire potentiellement important pour l'homme et parce qu'il dégrade l'environnement. Pour limiter au mieux ces problèmes, les eaux usées sont envoyées dans des STEP qui sont un ensemble de dispositifs conçus pour extraire, au fur et à mesure, les différents polluants de ces eaux.

La REUT nécessite une étape de traitement supplémentaire (traitement tertiaire), s'ajoutant en sortie de STEP. Le traitement tertiaire regroupe un ensemble de techniques destinées à réduire la concentration de très nombreux paramètres.

Pour atteindre un objectif de REUT, on distingue 3 étapes principales, qui, selon les objectifs et techniques retenus, peuvent ou non être effectuées de façon simultanée : la rétention des matières en suspension et colloïdales résiduelles, la réduction d'autres paramètres chimiques et la désinfection.

#### - **Filtration des matières en suspension**

En ce qui concerne la rétention des MES, le procédé le plus connu est le filtre sur milieu granulaire (sable, anthracite...) mais d'autres techniques de filtration sont de plus en plus utilisées. Parmi ces procédés, on distingue la microfiltration (MF), l'ultrafiltration (UF), la nanofiltration (NF) ou l'osmose inverse (OI) (annexes 34 et 35). Les techniques membranaires sont efficaces pour éliminer les constituants résiduels des eaux usées. Dans le choix des techniques et dans le phasage, il convient d'être attentif sur la nature de l'effluent à filtrer. Les paramètres d'intérêt dans les projets de réutilisation d'eau sont les matières en suspension, la pollution carbonée, les nutriments (azote et phosphore), les micropolluants minéraux et organiques, les sels dissous et les microorganismes. Une eau chargée réduit la durée de vie des supports, risque de colmater irrémédiablement les supports de filtration et entraîne des dysfonctionnements importants. Le colmatage est le phénomène le plus contraignant dans les procédés granulaires autant que membranaires puisqu'il implique une diminution progressive de la perméabilité, nécessitant l'utilisation de produits chimiques (acide, base) pour nettoyer les massifs filtrants ;

#### - **Réduction des paramètres chimiques**

Parmi les techniques qui réduisent les charges dissoutes, on peut citer la coagulation-floculation chimique et le lagunage tertiaire. Le traitement par lagunage tertiaire comprend plusieurs lagunes, dites de maturation. Ces lagunes sont de faible profondeur (de 0,8 à 1,2 m) pour permettre la pénétration totale du rayonnement UV naturel qui réalise ainsi la désinfection. Il faut noter qu'en lagunage tertiaire, en plus de la profondeur et du fractionnement des ouvrages, les temps de séjour jouent un rôle fondamental dans l'élimination des microorganismes. D'autres techniques peuvent s'avérer très efficaces en traitement tertiaire suivant la nature du polluant qu'on cherche à éliminer. Parmi les procédés identifiés, on distingue l'échange d'ion, le charbon actif en grains (CAG) et en poudre (CAP), ainsi que l'électrodialyse ;

#### - **Désinfection**

La désinfection est l'étape ultime du traitement pour la réutilisation des eaux usées. Elle permet d'éliminer les microorganismes pathogènes de l'eau. Les techniques de désinfection ont évolué et elles sont aujourd'hui très répandues en REUT.

Parmi ces technologies, on distingue la désinfection chimique – la chloration (à l'eau de Javel, au chlore gazeux, au bioxyde de chlore, aux chloramines), l'ozonation – et la désinfection physique (le rayonnement UV). Ces techniques sont présentées dans l'annexe 36. La désinfection des eaux comporte deux étapes importantes, correspondant à deux effets différents d'un désinfectant donné :

- o Effet bactéricide immédiat : c'est la capacité de détruire des germes à une étape donnée du traitement ;
- o Effet rémanent : c'est un effet du désinfectant qui se maintient dans l'eau, en particulier dans le réseau de distribution. C'est à la fois un effet bactériostatique contre la reviviscence bactérienne et un effet bactéricide contre des pollutions faibles et ponctuelles survenant dans le réseau.

### 6.2.2 Modes de traitement et usages

Les exigences de qualité ne sont pas les mêmes selon l'usage. La figure 46 présente les paramètres à traiter en fonction de l'usage (BOUTIN et al., 2009).

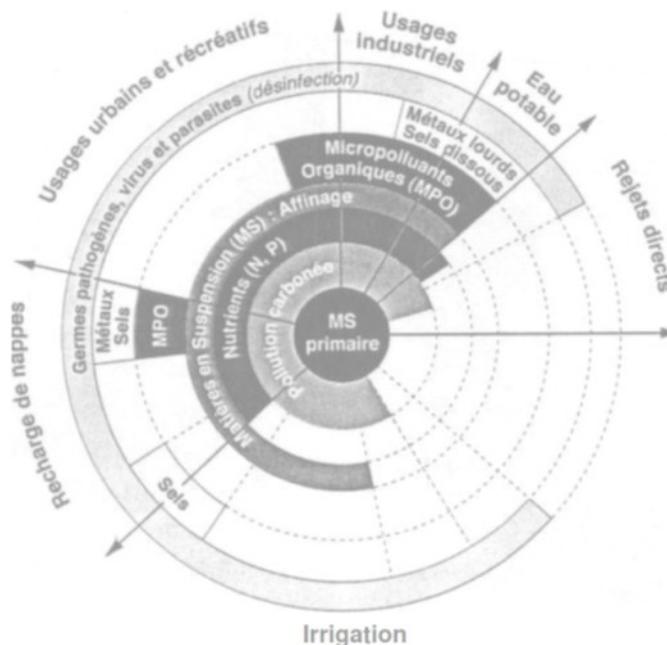


Figure 46 "Cercle de l'épuration" en réutilisation des eaux

L'application d'un ou plusieurs traitements dépend de la qualité de l'eau résiduaire traitée (et par conséquent de la filière utilisée en amont au sein de l'installation de traitement) et de la destination de l'eau.

La figure 47 présente les possibilités de traitement des eaux usées selon leurs usages (SYNTEAU., 2012).



de par le monde. A l'heure actuelle, l'intérêt principal de la réutilisation des eaux usées en agriculture est de pallier aux déficits hydriques et d'augmenter les rendements de la production agricole par un apport adéquat d'eau d'irrigation.

Pour maintenir la production alimentaire, les efforts techniques et de recherche des dernières années ont été ciblés plutôt sur l'efficacité de l'irrigation par le développement des systèmes d'irrigation localisée (goutte-à-goutte) et/ou des réseaux équipés de capteurs et pilotés par ordinateur. Cependant, l'efficacité d'irrigation seule ne suffit pas à résoudre les problèmes de déficits hydriques et l'apport d'une ressource alternative par la réutilisation des eaux usées devient une priorité de développement pour nombreux pays et régions.

### 6.2.3 Risques et recommandations

Les eaux usées traitées représentent à la fois une ressource et un danger. La composition de ces eaux dépend de la composition des eaux usées ainsi que des modes de traitement appliqués. Les effluents rejetés normalement dans le milieu récepteur restent chargés en substances minérales et organiques de nature dissoute, colloïdale et particulaire.

En France, 2 études principales ont permis de quantifier différents micropolluants dans les rejets de STEP :

- Action de recherche et de réduction des substances dangereuses dans l'eau (RSDE1), initiée par le ministère en charge de l'environnement avec l'appui technique de l'INERIS : menée entre 2003 et 2007, et publiée en 2009 (BOUTIN et al., 2009) ;
- Programme de recherche sur l'analyse de micropolluants prioritaires et émergents dans les rejets et les eaux superficielles (AMPERES), mené entre 2006 et 2009 (section 2.4.1).

Sur la base des études AMPERES et RSDE1, quinze contaminants appartenant à quatre familles chimiques ont été sélectionnés et répertoriés en annexe 37.

Les données microbiennes sont utilisées pour indiquer l'existence éventuelle de dangers dans l'environnement. L'analyse microbienne est un processus important dans l'apport de données en vue de l'évaluation des risques. Il est rare que l'on dose directement les agents pathogènes dans les eaux usées car leurs concentrations sont variables et les méthodes analytiques souvent difficiles ou coûteuses à mettre en œuvre. On utilise à la place des indicateurs de contamination fécale tels qu'E. coli ou des coliformes thermotolérants comme indicateurs indirects d'agents pathogènes ayant des caractéristiques similaires et susceptibles d'être présents dans les eaux usées.

Dans le cadre du rapport de l'ANSES (2012), l'évaluation des risques sanitaires a été menée pour un scénario dit du « pire cas » (annexe 38) pour les paramètres chimiques et bactériologiques en termes d'irrigation par aspersion, technique présentant le plus de risque de contamination des utilisateurs (particules d'eau aspersées pouvant être inhalées ou se déposer sur les muqueuses).

Le groupe de travail de l'ANSES n'a pas été en mesure d'évaluer l'impact des phénomènes physiques pouvant intervenir sur les particules d'EUT au cours de l'aspersion. Les EUT constituent un mélange complexe de contaminants chimiques pour lequel il n'est pas possible à l'heure actuelle d'évaluer le risque sanitaire pour l'Homme. Les durées et fréquences d'exposition peuvent contribuer à une surestimation du risque par rapport à la réalité. Néanmoins, sur les substances étudiées, aucun risque sanitaire n'a été mis en évidence.

Il en va de même pour le risque bactériologique, où les symptômes observés sont variés et ne sont ni strictement associés aux aérosols (plusieurs voies d'exposition possibles), ni à un contaminant microbiologique particulier.

Aujourd'hui, en l'absence de méthodologie, peu de données sont disponibles sur la détection, la quantification et la dissémination des contaminants microbiologiques et chimiques lors d'aspersion d'eaux usées traitées, il est donc très difficile d'estimer les risques liés à la REUT par aspersion sur la base de données scientifiques fiables.

Un nouvel arrêté du 25 juin 2014 vient modifier celui du 2 août 2010. Cet arrêté apporte de nouvelles dispositions, notamment :

- Sur les systèmes d'irrigation ou d'arrosage par aspersion ;
- Sur la conception et gestion des réseaux de distribution ;
- Sur le programme de surveillance de la qualité des eaux usées traitées.

Le tableau, en annexe 39, présente les modifications apportées à l'arrêté du 2 août 2010 par l'arrêté du 25 juin 2014. Les contraintes y étant plus importantes et ciblées sur l'irrigation par aspersion. En annexe 40, les réglementations européennes et françaises ayant un lien indirect avec la REUT sont présentées.

La réglementation française concerne aujourd'hui uniquement les usages liés à l'irrigation agricole, aux espaces verts ou de loisirs. Pour autant, tous les usages non réglementés ne sont pas forcément interdits. L'article 4 autorise l'utilisation d'eaux usées traitées à des fins d'irrigations par aspersion selon certaines conditions météorologiques. L'annexe II de l'arrêté définit quatre niveaux de qualité sanitaire (A, B, C et D) des eaux usées traitées auxquels sont associées des contraintes d'usage, de terrain et de distance (annexe I, III de l'arrêté). L'annexe V de l'arrêté définit la fréquence de surveillance des eaux usées traitées pour le suivi périodique et le suivi de routine. De plus, l'instruction du 26 avril 2016 apporte un éclairage sur la réglementation liée à la REUT et vise à préciser les modalités d'application de l'arrêté.

Dans le monde, de nombreux usages autres que l'irrigation sont pratiqués. Ce peut être le cas par exemple pour la REUT pour du nettoyage urbain, de la recharge de nappes souterraines (section 6.2.2). Les projets français qui concernent de tels usages peuvent faire l'objet d'une demande auprès de la direction départementale des territoires et de la mer et de l'agence régionale de santé locale. Ils seront étudiés au cas par cas et pourront faire l'objet de mises en œuvre contrôlées et encadrées par un protocole expérimental en accord avec les services de l'État et les instances nationales d'expertises sur ce sujet. Les suivis imposés pourront alors être plus poussés que pour les usages encadrés réglementairement.

A contrario, la réglementation interdit certaines pratiques et certains usages, c'est le cas notamment pour l'irrigation :

- par des eaux usées brutes ;
- par des eaux usées traitées par une station d'épuration réceptionnant des effluents à risque (issus de sous-produits animaux sans traitement - abattoirs - par exemple) ou dont les boues ne respectent pas les valeurs limites permettant leur épandage ;
- sur un sol ne respectant pas les valeurs limites permettant l'épandage de boues d'épuration ;
- en zone liée à une activité sensible d'un point de vue sanitaire (zone de captage d'eau potable, conchyliculture, cressiculture, pisciculture, pêche à pied, baignade, ...) ou en forêt.

Le travail a donc été arrêté sur l'identification des dangers et la préconisation de diverses recommandations. L'arrêté du 25 juin 2014 en fait état (tableau 58) :

**Tableau 58 Identification des dangers et préconisation de diverses recommandations**

	<u>Prescriptions techniques :</u>
	- respect des contraintes citées en annexes II et III
	- dimensionnement et maintenance du réseau de distribution
<b>Article 3</b>	- respect des contraintes citées en annexe I pour l'aspersion
	- contrainte de condition météorologique : vent
	- éléments d'information du public dans les espaces verts et bonnes règles d'hygiène pour les utilisateurs
	<u>Interdictions :</u>
<b>Article 4</b>	- Type d'eau utilisable pour l'irrigation
	- Zones particulières : périmètre de protection des captages...
	<u>Protection des réseaux d'eau potable :</u>
<b>Article 5</b>	- Identification du réseau d'EUT par des pictogrammes
	- Modalités de raccordement du réseau d'EUT
	<u>Dépôt de dossier de demande d'autorisation :</u>
<b>Article 6</b>	- Conditions de dépôt
	- Contenu du dossier : annexe IV
	Modalités d'irrigation
<b>Article 7</b>	Programme d'irrigation
	Programme de surveillance des eaux usées traitées : annexe V
<b>Article 8</b>	Programme de surveillance de la qualité des sols
	Traçabilité : registre
<b>Article 9</b>	Suspension de l'irrigation en cas de dépassement d'une valeur limite
	Mise en conformité des installations existantes

(EUT : eaux usées traitées)

Par ailleurs le groupe de travail de l'ANSES recommande la création d'une base de données regroupant l'ensemble des résultats du contrôle sanitaire des sites où est pratiquée la REUT (qualités d'eaux, distances de sécurité, maladies recensées) afin de bénéficier d'un retour d'expérience sur ces pratiques.

La figure 48 indique les points d'action pour limiter l'exposition des travailleurs et de la population générale au cours d'irrigation pas aspersion.

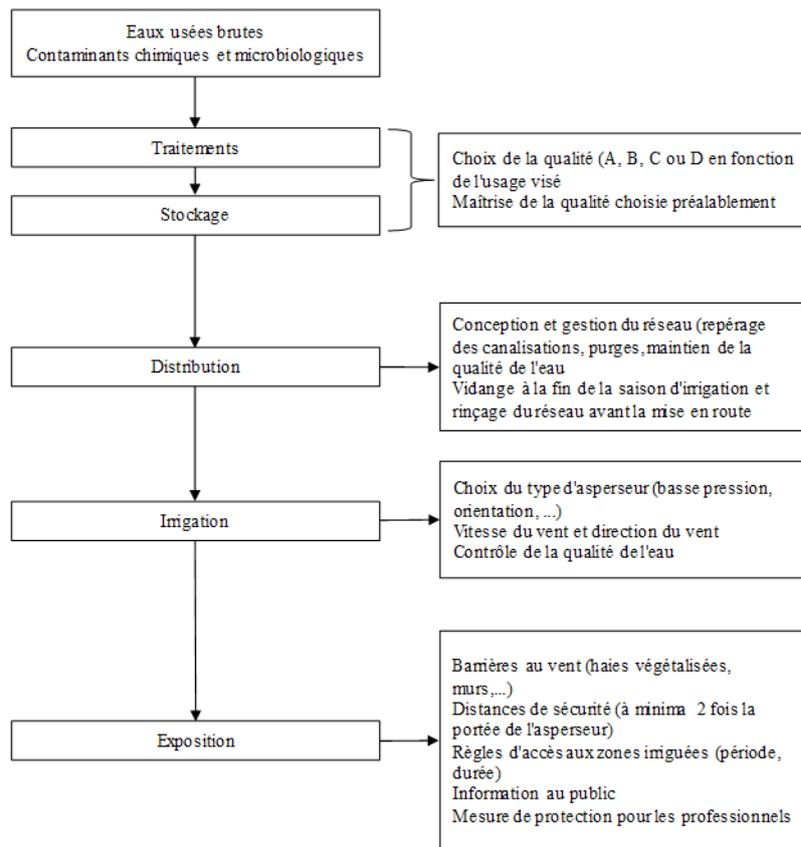


Figure 48 Points critiques

### 6.3 Association du SAGE dans la démarche REUT

Souhaitant mettre en œuvre une politique de l'eau compatible avec le développement durable, la France doit voir en la réutilisation des eaux usées une solution alternative pour limiter la pénurie, préserver la ressource naturelle et contribuer à la gestion intégrée de l'eau.

#### 6.3.1 Guide et recommandations pour un projet REUT

La REUT peut résulter d'une politique nationale en la matière ou de promoteurs de projets privés pour les raisons suivantes :

- Préserver la ressource en eau ;
- Palier un manque d'eau pouvant être accentué par les changements climatiques en cours ;
- Créer, développer ou maintenir une activité économique ;
- Protéger un milieu sensible en améliorant la qualité d'un rejet d'eau traitée ou en le supprimant ;
- Améliorer le cadre de vie en favorisant la biodiversité (espaces verts, lutte contre les îlots de chaleur urbain, bassins d'agrément, ...) ;
- Encadrer des usages directs ou indirects existants et améliorer une situation sanitaire ;
- Mettre en lien différents acteurs économiques, institutionnels et sociaux de son territoire.

Avant de s'engager dans des études plus poussées, il faudra s'assurer que l'état de la STEP et que les volumes traités sont en adéquation avec les usages pressentis.

Le développement de projet de REUT doit, afin d'assurer sa pérennité (BRL., 2011) :

- Vérifier l'existence d'une volonté politique et d'une politique publique de réutilisation qui réponde aux contraintes institutionnelles, sanitaires et financières de ce type de projets et permette de mettre en place une organisation adaptée ;
- Confirmer l'existence effective d'une demande en eau réutilisée (pour une demande pérenne et solvable) et inclure l'examen de l'acceptabilité socioculturelle ;
- Déterminer la technique de réutilisation en fonction de la qualité sanitaire nécessaire à l'usage final ;
- Vérifier la fiabilité de la chaîne de production d'eau usée traitée et prévoir un dispositif de réaction rapide aux incidents de traitement (alerte de dysfonctionnement et contrôle sanitaire) ;
- Trouver les conditions de l'équilibre économique et financier de la réutilisation (bénéfices environnementaux et subventions, tarif de l'assainissement et amortissement du traitement tertiaire,...).

Le coût de la réutilisation des eaux usées est un déterminant important de son développement. Plus les normes de qualité des eaux usées sont exigeantes, plus les traitements associés sont complexes. Plus les traitements associés sont complexes, plus le coût de production d'une eau réutilisable est élevé. Or, le développement d'une telle pratique dépend fortement de son coût par rapport aux autres sources d'approvisionnement en eau (notamment le prélèvement dans le milieu naturel).

La mise en compatibilité des documents d'urbanisme avec le SAGE, et donc avec le SDAGE, favorise la mise en place de certaines techniques alternatives.

L'analyse économique et la prise en compte des considérations financières sont indispensables pour encourager l'utilisation sans risque des eaux usées traitées. Grâce à un financement de l'ONEMA, une équipe d'IRSTEA a procédé à une analyse coût-bénéfice : les coûts – investissement et fonctionnement – et les économies générées sont chiffrés pour les parties prenantes, actualisés à différentes échéances temporelles, puis comparés. Ces travaux ont débouché sur un outil d'aide à destination des porteurs de projets. S'il ne prend pas en compte les coûts environnementaux induits, il permet d'identifier, sur le plan économique, les projets à soutenir et ceux à déconseiller. En outre il précise les éventuelles compensations financières à mettre en œuvre entre les acteurs des projets (LOUBIER., 2014).

Afin d'estimer la pertinence d'un projet, un bilan des avantages et défis à surmonter s'impose. Parmi les avantages reconnus à la réutilisation des eaux usées traitées, on distingue six volets « principaux » (LAZAROVA., 2007) :

- les ressources alternatives (flexibilité de l'approvisionnement) ;
- la conservation et la préservation des ressources ;
- les aspects législatifs et sanitaires ;
- la valeur économique ajoutée (réduire les coûts de pompage, ...) ;
- la valeur environnementale (réduire l'utilisation d'engrais, ...) ;
- l'intégration dans le développement durable.

D'un autre côté, les défis devant être surmontés dans les projets de réutilisation peuvent être classés en cinq thèmes :

- les aspects législatifs et sanitaires (problèmes de santé publique, ...) ;
- les enjeux sociaux-légaux (acceptation publique de la réutilisation, ...) et socio-culturels ;
- les aspects économiques (financement des infrastructures, ...) ;
- les enjeux environnementaux et agronomiques (présence excessive de sels, ...) ;
- les défis technologiques (importance du choix des opérations de traitement, ...).

Pour plus de détails concernant chacune de ces idées directrices, se référer à l'annexe 41. Elle recense, d'une manière plus exhaustive, les avantages et inconvénients dans la mise en place de projets d'une telle envergure.

### 6.3.2 Objectifs du SAGE de la Lys susceptibles d'intégrer un projet REUT

Dans son PAGD, le SAGE met en avant différents objectifs et dispositions relatifs à la gestion de la pollution (tableau 59), la protection des ressources (qualité et quantité), la préservation et la gestion des milieux aquatiques ainsi que la gouvernance et la communication (analyse SWOT, section 3.4).

Tableau 59 Objectifs et dispositions du SAGE de la Lys

<b>Objectif 1</b>	<b>Limiter la pollution diffuse</b> Disposition 1.1 : Réduire les pollutions par les phytosanitaires et les nutriments
<b>Objectif 2</b>	<b>Réduire l'impact des rejets</b> Disposition 2.1 : Réduire les pollutions générées par les stations d'épuration et les rejets industriels Disposition 2.2 : Réduire l'impact des rejets de l'ANC
<b>Objectif 3</b>	<b>Protéger les ressources en eau et sécuriser l'usage « alimentation en eau potable »</b> Disposition 3.1 : Préserver la qualité et la quantité des ressources en eau Disposition 3.2 : Favoriser la solidarité autour de l'eau
<b>Objectif 4</b>	<b>Favoriser les économies d'eau</b> Disposition 4.1 : Inciter aux économies d'eau Disposition 4.2 : Promouvoir la mise en œuvre de techniques alternatives
<b>Objectif 7</b>	<b>Gérer la situation d'étiage</b> Disposition 7.2 : Concilier les usages
<b>Objectif 12</b>	<b>Garantir la gouvernance autour du SAGE</b> Disposition 12.1 : Mettre en œuvre le SAGE Disposition 12.2 : Favoriser les échanges autour du SAGE
<b>Objectif 13</b>	<b>Capitaliser et diffuser l'information</b> Disposition 13.1 : Capitaliser l'information Disposition 13.2 : Diffuser le SAGE et ses données

Les besoins en eau iront en grandissant dans les années futures. Des solutions alternatives à l'utilisation d'eau potable pour les activités qui ne la nécessitent pas vraiment ainsi que la gestion des rejets de stations d'épuration sont nécessaires pour une gestion intégrée des ressources en eau.

L'économie d'eau est un enjeu majeur pour le bassin versant de la Lys. La maîtrise quantitative des volumes consommés passe par un changement des pratiques qui concernent l'ensemble des usagers de l'eau (industrie, usagers, agriculture, collectivités). Il est donc nécessaire de parvenir à stabiliser ces prélèvements, toujours dans un souci de préservation de la ressource, en mettant en œuvre des techniques alternatives limitant la consommation d'eau.

Pour rappel, c'est la combinaison de moteurs, d'éléments contextuels et d'objectifs définis par les acteurs qui conduit à l'élaboration de stratégies de mise en place de projets de REUT. La figure 49 représente les moteurs et indicateurs contextuels associés aux quatre enjeux : eau, santé, environnement et agriculture/alimentation (CODOM et al., 2012).

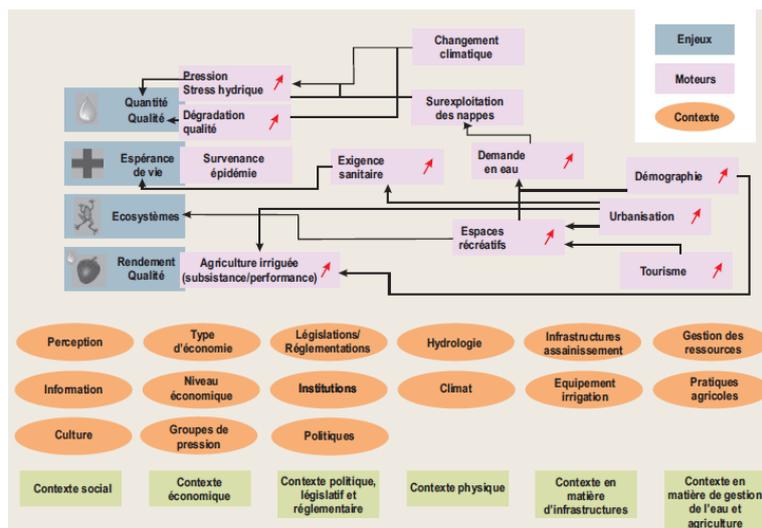


Figure 49 Représentation schématique des moteurs et des indicateurs contextuels pour un projet de REUT

Les points clé sur lesquels le SAGE de la Lys devra se pencher sont :

- **Poursuivre les efforts pour réduire la consommation en eau potable en incitant les collectivités et les établissements industriels à mettre en place des politiques d'économie d'eau respectant les prescriptions des autorités sanitaires :**
  - o Aider les gestionnaires de l'eau pour réaliser un état des lieux/diagnostic de leurs pratiques mettant en évidence les postes où des économies d'eau peuvent être réalisées ;
  - o Mettre en œuvre un programme de communication et d'incitation aux économies d'eau à destination des collectivités, des citoyens, des industriels et des agriculteurs en respectant les prescriptions des autorités sanitaires ;
  - o Soutenir l'expérimentation des techniques visant à économiser l'eau ;
  - o Communiquer sur les subventions des agences de l'eau.
- **Préserver en permanence, et quels que soient les usages de l'eau, un niveau et un débit suffisants dans les cours d'eau pour y permettre un fonctionnement écologique équilibré :**
  - o Définir sur les principaux cours d'eau du SAGE les niveaux ou les débits nécessaires à la préservation d'un fonctionnement écologique équilibré ;
  - o Sensibiliser le grand public et les exploitants agricoles aux enjeux de l'étiage et à la nécessité d'économiser l'eau (méthode d'irrigation raisonnée...).

La visite de sites pilote engagés dans le REUT en France pourrait être envisageable afin d'échanger sur les retours d'expérience de chaque acteurs : maître d'ouvrage, exploitants de STEP, usagers, gestionnaires du milieu, etc. Pour exemple, le projet SmartFertiReuse<sup>42</sup> porté par SEDE Environnement (2017-2021) a obtenu le financement et l'arrêté nécessaires pour l'irrigation des grandes cultures avec des eaux usées traitées, dans les Hautes-Pyrénées (arrêté ministériel d'expérimentation du 29 janvier 2018). Situé près de la station d'épuration d'Aureilhan, d'une capacité de 42 000 EH, ce projet vise à démontrer la possibilité d'irriguer des grandes cultures par aspersion avec des eaux traitées, et surtout à développer un système de pilotage intelligent de l'irrigation tenant compte des nutriments apportés par ces eaux. Une partie des eaux usées traitées, habituellement rejetées dans le milieu, servira à irriguer une dizaine d'hectares de maïs chez deux agriculteurs partenaires.

42 <http://www.versailles-grignon.inra.fr/Toutes-les-actualites/2018-SmartFertiReuse>



## Conclusion

C'est à l'échelle des SAGE que doivent être localisées les zones prioritaires pour la mise en conformité des installations d'ANC. La CLE du SAGE de la Lys a émis le vœu que soient identifiées ces ZEE, ce qui permettra d'orienter puis d'évaluer les actions à mettre en œuvre dans le cadre de la révision du SAGE.

Au travers de cette étude, on remarque que l'évaluation de la qualité des eaux superficielles doit se baser sur une approche globale qui intègre toutes les composantes du milieu aquatique. Cette évaluation est réalisée via des outils adaptés aux exigences de la DCE. Cette étude a permis d'identifier les différentes sources potentiellement responsables de la pollution du milieu naturel, notamment, les rejets urbains résultants du traitement et de la collecte des eaux usées ou encore les activités agricoles. Au regard de l'évolution des besoins et de l'état de la ressource, sa gestion et les problématiques résultant de son exploitation constituent un enjeu majeur.

Le SAGE du bassin versant de la Lys, en cours de révision, fixe les objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative des ressources en eau et des milieux aquatiques, demandes faites dans le SDAGE Artois-Picardie 2016-2021. En matière de réhabilitation des installations d'ANC, la priorité sera accordée aux zones à fort enjeu sanitaire ou environnemental (ZES et ZEE). En l'état, seul le projet de SAGE de la Lys, de par l'appréhension des spécificités du territoire, l'intégration d'objectifs relevant de politiques récentes, la coordination des acteurs ou encore l'organisation de la maîtrise d'ouvrage publique locale, permet une réponse globale et coordonnée aux exigences qui nous sont collégialement imposées par l'Europe (DCE) et la France (LEMA).

La réglementation ne proposant pas un jeu de critères d'identification des ZEE, la mobilisation de retours d'expériences conduites sur d'autres territoires a été utile. Ainsi, les critères d'identification les plus pertinents vis-à-vis du territoire ont été sélectionnés, en concertation avec les membres du comité technique de la CLE.

Des zones de pression (impact hydraulique) et des zones de vulnérabilité (différentiel de flux de pollution azotée) ont été déterminées. Le croisement de ces zones a permis de cartographier les ZEE du territoire du bassin versant de la Lys. Ces zones devront être prises en compte par les SPANC afin de prioriser les obligations de travaux de réhabilitation des installations défectueuses, pour éviter le risque de pollution de l'environnement et préserver les ressources en eau.

La méthode mise en place sur le bassin de la Lys a pour ambition d'être adaptable à d'autres bassins en fonction de leurs caractéristiques en s'appuyant sur les mêmes enjeux essentiels – zones d'alimentation et de recharge des ressources en eau brute pour l'eau potable et zones contributives du réseau hydrographique – et sur des informations détaillées concernant les installations d'ANC.

La cartographie des ZEE a été présentée en CLE le 18 octobre 2017 pour validation et ainsi être intégrée dans les documents du SAGE (PAGD et règlement). La révision du SAGE de la Lys s'achèvera cette année par l'approbation du document, au plus tard le 23 novembre 2018, date à laquelle tous les SAGE doivent être rendus compatibles avec le SDAGE Artois-Picardie 2016-2021.

Afin de garantir un résultat optimal pour la préservation des ressources, 4 grands axes seront à suivre au sein du SAGE :

- Garantir la mise en œuvre et la pérennité d'installations d'ANC de qualité ;
- Accompagner les SPANC dans leurs missions ;
- Accompagner les particuliers dans leurs démarches ;
- Informer l'ensemble des acteurs de l'ANC et suivre les progrès accomplis.

Le bassin de la Lys et la Flandre sont séparés par le bassin versant de la Marque Deûle. L'état chimique de la Lys est constant entre les 2 bassins (mauvais), alors que l'état écologique se dégrade, passant ainsi d'un bon état à un état médiocre. Cette évolution de qualité est à surveiller de près, le bassin versant de la Marque Deûle en étant peut-être la cause, il sera nécessaire de maintenir une bonne qualité de la Lys en amont pour limiter toute détérioration plus importante. Par la détermination des ZEE sur le territoire de la Lys et la mise en place des mesures de réhabilitation des installations d'ANC, associée aux actions engagées dans le PAGD et le règlement du SAGE, la qualité des cours d'eau pourra être maintenue voire améliorée pour répondre au mieux aux exigences de la DCE.

Concernant la REUT sur le territoire du SAGE de la Lys, les coûts et les bénéfices d'un tel projet doivent être analysés au cas par cas, le contexte local pouvant influencer fortement l'équilibre des différentes solutions d'approvisionnement en eau. Néanmoins, la REUT est une option intéressante et viable là où l'eau devient rare et où la réglementation se durcit. La REUT est source de solution quant aux enjeux environnementaux et écologiques du territoire.

Restent les risques sanitaires liés à la réutilisation qui ne doivent en aucun cas être sous-estimés. Les conditions de REUT pour les usages d'irrigation de cultures ou d'arrosages d'espaces verts doivent donc être encadrées réglementairement afin de prévenir les risques sanitaires potentiels liés à cette pratique au travers du respect des conditions d'utilisation.





## Bibliographie

### OUVRAGES, RAPPORTS ET ARTICLES

Agence de l'eau Adour-Garonne, SYDED, 2016. Assainissement collectif. Etude sur les boues d'épuration trop riches en cuivre dans le département du Lot. Rapport d'étude, 112 p.

Agence de l'eau Artois-Picardie, 2011. Evaluation de l'état écologique des masses d'eau du bassin Artois-Picardie. Données selon site internet ADES.

Agence de l'eau Artois-Picardie, 2013. Courrier du 12 novembre 2013 relatif à l'arrêté du 27 avril 2012 concernant les modalités de détermination des zones à enjeu sanitaire et des zones à enjeu environnemental.

Agence de l'eau Artois-Picardie, 2015. Evaluation de l'état écologique des masses d'eau du bassin Artois-Picardie. Données selon site internet ADES.

ALEXANDRE, 2015. Identification des zones d'intérêt environnemental particulier pour le SAGE de le Tille. Propositions de méthodes appliquées aux zones humides et aux zones à enjeux environnementaux et sanitaires. Mémoire de stage. 67 p.

AMEVA, 2018. Plan d'aménagement et de gestion durable Somme aval et cours d'eau côtiers. Version projet, mars 2018. 362 p.

ANSES, 2012. Réutilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation des cultures, l'arrosage des espaces verts par aspersion et le lavage des voiries. Avis de l'ANSES n°2015-SA-0062. Rapport d'expertise collective, 28 p.

ARONDEL J., FOUCHÉ O., FROT E., MOREAU C. (2018). Définition de zones à enjeu environnemental dans le bassin versant de la Lys (France). Environmental issues mapping from septic outputs at the Lys catchment. *Techniques, sciences et méthodes*, TSM 7/8, p. 29-44. doi.org/10.1051/tsm/201807029.

ASTEE, 2013. Ingénierie écologique appliquée aux milieux aquatiques. Pourquoi ? Comment ? Ouvrage collectif piloté par l'ASTEE sous la coordination de Bernard CHOCAT, et soutenu par l'ONEMA, 357 p.

BAHGATA M., DEWEDARB A. et ZAYEDC A. 1999. Sand-filters used for wastewater treatment : buildup and distribution of microorganisms. *Water Research*, Vol 33, issue 8, pages 1949-1955.

BALI M., GUEDDARI M. et BOUKCHINA R. 2010. Treatment of secondary wastewater effluents by infiltration percolation. *Desalination*, Vol 258, issues 1-3, pages 1-4.

BLAVOUX B., GOURCY L. et CHERY L. 2014. L'utilisation des isotopes pour caractériser l'origine des pollutions dans les eaux souterraines. *Géologues, Géologues*, pages 9-14.

BEAL C D., GARDNER E A., KIRCHHOF G. et MENZIES N W. 2006. Long-term flow rates and biomat zone hydrology in soil columns receiving septic tank effluent. *Water Research*, Vol 40, issue 12, pages 2327-2338.

BERLAND J M. et JUERY C. 2002. Les procédés membranaires pour le traitement de l'eau. *FNDAE*, n°14. 71 p.

- BLAZY P. et JDID E A. 2011. Bore – Usages et substitutions. Fabrication des grands produits industriels en chimie et pétrochimie. *Techniques de l'ingénieur*. Réf : J6170. Vol 1.
- BOUCHARD C., KOUADIO P., ELLIS D., RAHNI M. et LEBRUN R E. 2000. Les procédés à membranes et leurs applications en production d'eau potable. *Vecteur Environnement*, Vol 33, n°4; pages 28-38.
- BOUTIN C., HEDUIT A. et HELMER J M. 2009. Technologies d'épuration en vue d'une réutilisation des eaux usées traitées (REUT). Rapport final. Convention de partenariat ONEMA-CEMAGREF, 2008, 100 p.
- BRL, 2011. Réutilisation des eaux usées traitées - perspectives opérationnelles et recommandations pour l'action. Rapport final, AFD. Février 2011, 91 p.
- CAMPOS L C., SU M F., GRAHAM N J. et SMITH S.R. 2002. Biomass development in slow sand filters. *Water Research*, Vol 36, issue 18, pages 4543-4551.
- CASTANY G. 2010. Unité des eaux de surface et des eaux souterraines, principe fondamental de la mise en valeur des ressources hydrologiques. *Hydrological Sciences Journal*, Vol 10, issue 3, pages 22-30.
- CHOUBERT J M., MARTIN-RUEL S., BUDZINSKI H., MIEGE C., ESPERANZA M., SOULIER C., LAGARRIGUE C. et COQUERY M. 2011. Evaluer les rendements des stations d'épuration. Apports méthodologiques et résultats pour les micropolluants en filières conventionnelles et avancées. *Techniques sciences et méthodes* n°1/2, pages 44-62.
- CONDOM N., LEFEBVRE M. et VANDOME L. 2012. La réutilisation des eaux usées traitées en Méditerranée : retour d'expériences et aide à l'élaboration de projets. Plan Bleu, Valbonne. (Les Cahiers du Plan Bleu 11). 67 p.
- DAEC, 2017. Définition et calcul des équivalents habitants. Notice d'information (V.4.2.024). Etat de Fribourg, Service de l'environnement (SEn).
- DEUMIER J M., LACROIX B., BOUTHIER A. VERDIER J L. et MANGIN M. 2006. Stratégies de conduite de l'irrigation du maïs et du sorgho dans les situations de ressources en eau restrictive. Rapport, 10 p.
- DIREN Ile-de-France., 1996. Assainissement collectif en Ile-de-France (cartes).
- DREAL, 2014. Inventaire des sites classés et inscrits du Nord/Pas-de-Calais. 233 p.
- ESPACES NATURELS REGIONAUX, 2010. Trame verte et bleue dans les territoires du Nord/Pas-de-Calais. Comment passer à l'action ? Guide. *Les cahiers techniques d'Espaces Naturels Régionaux*. Tome 1. 48 p.
- ESPACES NATURELS REGIONAUX, 2011. Trame verte et bleue dans les territoires du Nord/Pas-de-Calais. Tirer parti des actions engagées. Guide. *Les cahiers techniques d'Espaces Naturels Régionaux*. Tome 2. 52 p.
- FIGUET C. et FRANGI J P., 2000. Les cours d'eau récepteurs de rejets de stations d'épuration : le cas de la Mauldre (Ile-de-France), un milieu sous très haute pression. *Revue des sciences de l'eau*, Vol 13, issue 2, pages 119-138.
- FUSTEC E. et FROCHOT B., 1994 - Les fonctions des zones humides. Synthèse bibliographique. Lab. Géol. Appl. (Univ. P. & M. Curie, Paris VI), Lab. Ecologie (Univ. Dijon). 134 p.

- HISCOCK K M. et GRISCHEK T. 2002. Attenuation of groundwater pollution by bank filtration. *Journal of Hydrology*, Vol 266, issues 3-4, pages 139-144.
- HOWE P D., 1998. A review of boron effects in the environment. *Biological trace element research*, Vol 66, issue 1-3, pages 153-166.
- IRSTEA, 2017. Assainissement non collectif. Le suivi in situ des installations de 2011 à 2016. Synthèse technique du rapport final – septembre 2017, 8 p.
- JUERY C. 2004. Techniques de fonctionnement et domaine d'emploi des appareils de désinfection. *FNDAE*, n°2. 58 p.
- KARATHANASIS A D., MUELLER T G., BOONE B. et THOMPSON E L. 2006. Nutrient removal from septic effluents as affected by soil thickness and texture. *Journal of Water and Health*, Vol 04, issue 2, page 177-195.
- KONING J., BIXIO D., KARABELAS A., SALGOT M. et SCHAFNER A. 2008. Characterisation and assessment of water treatment technologies for reuse. *Desalination*, Vol 218, pages 92-104.
- KONING J., MISKA V. et RAVAZZINI A. 2006. Integrated concepts for reuse of upgraded wastewater water treatment options in reuse systems. Projet européen AQUAREC. AVK1-CT-2002-00130, Mai 2006, 313 p.
- LAZAROVA V. et BRISSAUD F. 2007. Intérêt, bénéfices et contraintes de la réutilisation des eaux usées en France. *L'Eau, l'Industrie, les Nuisances*, n°299. 11 p.
- LIONS J. et DE LARMINAT G. 2016. Réutilisation des eaux usées : où en est-on en France? BRGM, Synteau. Pollutec, 30 novembre 2016, Lyon, 37 p.
- LOUBIER S. et DECLERCQ R. 2013-2015. Analyse coûts bénéfices de mise en œuvre de projets de REUSE. Application à trois cas d'études français. IRSTEA/Ecofilae. Rapport final, juin 2014, 37 p.
- LUSK M G., TOOR G S., YANG Y Y., MECHTENSIMER S., DE M. et OBREZA T A. 2017. A review of the fate and transport of nitrogen, phosphorus, pathogens, and trace organic chemicals in septic systems. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, Vol. 47, issue 7, pages 455-541.
- MERCOIRET L. 2010. Qualité des eaux usées domestiques produites par les petites collectivités. Application aux agglomérations d'assainissement inférieures à 2 000 équivalents habitants. ONEMA, CEMAGREF, Rapport final, novembre 2010, 55 p.
- MEYBECK M., 1998. Man and river interface : multiple impacts on water and particulates chemistry illustrates in the Seine river basin. *Hydrobiologia*, Vol. 373, issue 0, pages 1-20.
- MILLER F P. et WOLF D C. 1976. Renovation of sewage effluents by the soil. In: proceedings of national conference on individual onsite wastewater systems, *National Sanitation. Foundation and U.S. EPA Technology Transfer Program*, pages 89–117.
- Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, en charge des relations internationales sur le climat, 2015. Note technique du 12 avril 2015 relative à la recherche de micropolluants dans les eaux brutes et dans les eaux usées traitées de stations de traitement des eaux usées et à leur réduction. 46 p.
- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, 2014. Guide méthodologique de justification des dérogations prévues par la directive cadre sur l'eau. V1.2, 40 p.
- MONTIEL A. et WELTE B. 1998. Les progrès dans la mise en évidence d'éléments traces dans les eaux – avenir des techniques. *Revue des sciences de l'eau*, Vol 11, pages 119-128.

MORIZE J., 1984. Analyse des bassins versants des principaux affluents de la Seine dans les Yvelines en relation avec les objectifs. « Seine propre » en l'an 2000 et la mise à jour de la carte « Epuration des eaux usées » en Ile-de-France. IAURIF, Paris, 4 p.

NASRI B. et FOUCHÉ O. 2018. Intermittent flux from a sand filter for household wastewater and integrated solute transfer to the vadose zone. *Environmental Science and Pollution Research*, pages 1-17.

NF DTU : 64.1, 2013. Dispositifs d'assainissement non collectif (dit autonome) pour les maisons d'habitation individuelle jusqu'à 20 pièces principales. CSTB. 78 p.

ONEMA, 2011. Restaurer l'hydromorphologie des cours d'eau et mieux maîtriser les nutriments : une voie commune ? Synthèse bibliographique, version finale, 42 p.

ONEMA, 2016. Observatoire des services publics d'eau et d'assainissement. Panorama des services et de leurs performances en 2013, 74 p.

Plan de gestion de l'eau de la région de Bruxelles-Capitale 2016-2021. Rapport technique eau. Bruxelles environnement, 497 p.

Plan de gestion des districts hydrographiques pour la partie wallonne des districts hydrographiques internationaux de la Meuse et de la Seine. Deuxième PGDH 2016-2021. Service public de Wallonie, 178 p.

Plan de gestion des districts hydrographiques pour la partie wallonne du district hydrographique international de l'Escaut. Deuxième PGDH 2016-2021. Service public de Wallonie, 114 p.

Plan de gestion pour la partie flamande des districts hydrographiques internationaux de l'Escaut et de la Meuse 2016-2021. Résumé non technique, 22 p.

RAI D. et ZACHARA J M. 1984. Chemical attenuation rates, coefficients, and constants in leachate migration. Volume 1 : A critical review. Rapport pour Electric Power Research Institute, Palo Alto, CA, de Battelle Pacific Northwest Laboratories, Richland, WA. Projet de recherche 2198-1. Cité dans WHO, 2003, 318 p.

RAUCH-WILLIAMS T. et DREWES J E. 2006. Using soil biomass as an indicator for the biological removal of effluent-derived organic carbon during soil infiltration. *Water Research* Vol 40, pages 961-968.

SAGE de la Lys, 2018. Consultation du public par voie électronique. Note n° CLE20180320 du 20 mars 2018, 3 p.

SANDRE, 2011. Dictionnaire des données. Référentiel masses d'eau, V1.2.

SANTÉ CANADA, 1990. Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada : Document technique – Bore. 8 p.

SETEGUE, 2005. Pré-étude des flux et des réseaux hydrauliques du sous-bassin du bas pays, de la plaine de la Lys et de la Flandre intérieure. SYMSAGEL. Rapport final, 90 p.

SOGREAH, 1998. Etude de synthèse des données sur les ressources en eaux du bassin de la Lys. Rapport final 100593.R2. SYMSAGEL. Rapport final, 155 p.

SYMSAGEL, 2017. Révision du SAGE de la Lys. Etat des lieux. Diagnostic et enjeux de la gestion intégrée de l'eau sur le bassin versant de la Lys. Document de travail. SYMSAGEL, 115 p.

SYNTEAU, 2016. Réutilisation des eaux usées traitées : REUSE. Fiche Eaux Usées n°5. 6 p.

U.S. EPA, 2008. Drinking water health advisory for boron. Prepared by: Health and Ecological Criteria Division. Office of Science and Technology. Office of Water. U.S. Environmental Protection Agency. Washington, DC 20460. Document Number: 822-R-08- 013. 53 p.

WHO, 2003. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality: Boron in Drinking-water. Organisation mondiale de la santé, 20 p.

Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Artois-Picardie 2016-2021. Comité de bassin Artois-Picardie, 190 p.

## **TEXTES LEGISLATIFS ET REGLEMENTAIRES FRANÇAIS ET EUROPEENS**

Code de la construction et de l'habitation.

Code de la santé publique.

Code de l'environnement.

Code général des collectivités territoriales.

Arrêté du 10 avril 1995 relatif à la légende des documents graphiques des schémas d'aménagement et de gestion des eaux.

Arrêté du 17 mars 2006 relatif au contenu des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux.

Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R1321-2, R1321-3, R1321-7 et R1321-38 du code de la santé publique.

Arrêté du 7 septembre 2009 fixant les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5.

Arrêté du 12 janvier 2010 relatif aux méthodes et aux critères à mettre en œuvre pour délimiter et classer les masses d'eau et dresser l'état des lieux prévu à l'article R212-3 du code de l'environnement.

Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

Arrêté du 2 août 2010 relatif à l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts.

Arrêté du 27 avril 2012 relatif aux modalités de l'exécution de la mission de contrôle des installations d'assainissement non collectif.

Arrêté du 2 décembre 2013 modifiant l'arrêté du 2 mai 2007 relatif aux rapports annuels sur le prix et la qualité des services publics d'eau potable et d'assainissement.

Arrêté du 25 juin 2014 modifiant l'arrêté du 2 août 2010 relatif à l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts.

Arrêté préfectoral n°2014206-0002 du 25 juillet 2014 portant définition des zones à enjeux sanitaires et environnementaux dans le cadre de l'arrêté ministériel définissant les conditions de réhabilitation des installations d'assainissement non collectif traitant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5.

Arrêté du 7 octobre 2014 relatif à la stratégie nationale de gestion des risques d'inondation.

Arrêté du 13 mars 2015 portant sur la désignation des zones vulnérables aux pollutions par les nitrates d'origine agricole dans le bassin Artois-Picardie.

Arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5.

Arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R212-10, R212-11 et R212-18 du code de l'environnement.

Arrêté du 7 août 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement.

Arrêté du 7 septembre 2015 modifiant l'arrêté du 8 juillet 2010 établissant la liste des substances prioritaires et fixant les modalités et délais de réduction progressive et d'élimination des déversements, écoulements, rejets directs ou indirects respectivement des substances prioritaires et des substances dangereuses visées à l'article R212-9 du code de l'environnement Circulaire du 4 mai 2011 relative à la mise en œuvre des schémas d'aménagement et de gestion des eaux.

Circulaire du 17 février 1997 n°97-31 relative à l'assainissement collectif de communes-ouvrages de capacité inférieure à 120 kg DBO5/jour (2000 EH).

Circulaire du 21 avril 2008 relative aux schémas d'aménagement et de gestion des eaux.

Circulaire du 4 mai 2011 relative à la mise en œuvre des schémas d'aménagement et de gestion des eaux.

Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est du 22 septembre 1992 (convention OSPAR).

Convention pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution (« Convention de Barcelone ») du 16 février 1976.

Convention Ramsar du 2 février 2006 (Ramsar, Iran, 1971), 4<sup>ème</sup> édition.

Directive n°79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages.

Directive n°86-278 du 12 juin 1986 relative à la protection de l'environnement et notamment des sols, lors de l'utilisation des boues d'épuration en agriculture.

Directive n°91/271 du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires.

Directive n°91/676/CEE du Conseil, du 12 décembre 1991, concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles.

Directive n°91/414/CEE du 15 juillet 1991 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques.

Directive n°92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

Directive n°97/57/CE du Conseil du 22 septembre 1997 établissant l'annexe VI de la directive 91/414/CEE concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques.

Directive n°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.

Directive Européenne n°2006/7/CE du Parlement européen et du Conseil concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogeant la directive 76/160/CEE.

Directive Européenne n°2006-44 du 6 septembre 2006 du Parlement européen et du Conseil concernant la qualité des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons.

Directive n°2006/118/CE du 12 décembre 2006 sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration.

Directive n°2006/113/CE du 12 décembre 2006 relative à la qualité requise des eaux conchylicoles

Directive n°2007/60/CE du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation.

Directive n°2013/39/UE du 12 août 2013 modifiant les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau.

Décret n°94-134 du 9 février 1994 portant création du centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques.

Décret n°2005-475 du 16 mai 2005 relatif aux schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux.

Décret n°2006-503 du 2 mai 2006 relatif à la collecte et au traitement des eaux usées mentionnées aux articles L2224-8 et L2224-10 du code général des collectivités territoriales.

Décret n°2011-227 du 2 mars 2011 relatif à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation.

Décret n°2015-526 du 12 mai 2015 relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques.

Instruction interministérielle n° DGS/EA4/DEB/DGPE/2016/135 du 26 avril 2016 relative à la réutilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts.

Loi n°64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution.

Loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau.

Loi n°2004-338 du 21 avril 2004 portant transposition de la 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.

Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA).

Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement.

Loi n°2014-58 du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles.

Loi n° 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et un urbanisme rénové (loi ALUR).

Loi n°2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République.

Loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte.

Loi n°2017-1838 du 30 décembre 2017 relative à l'exercice des compétences des collectivités territoriales dans le domaine de la gestion des milieux aquatiques et de la prévention des inondations.

Note technique du 19 septembre 2017 relative à la mise à jour des états des lieux du troisième cycle de gestion de la directive-cadre sur l'eau.

Note technique du 26 décembre 2017 relative à la mise en œuvre du suivi des substances de l'état chimique des eaux de surface dans le biotope dans le cadre de la directive, cadre sur l'eau conformément à la directive 2013/39/UE du Parlement européen et du Conseil du 12 août 2013.

## **TEXTES LEGISLATIFS ET REGLEMENTAIRES BELGES**

Accords de Charleville-Mézières du 26 avril 1994 sur l'Escaut et sur la Meuse.

Accord international sur l'Escaut du 3 décembre 2002.

Arrêté du gouvernement de la région de Bruxelles-Capitale du 23 mars 1994 relatif au traitement des eaux urbaines résiduaires.

Arrêté du gouvernement wallon du 3 mars 2005 relatif au Livre II du code de l'environnement, contenant le code de l'eau.

Arrêté du gouvernement wallon du 25 septembre 2008 fixant les conditions intégrales relatives aux unités d'épuration individuelle et aux installations d'épuration individuelle.

Arrêté du gouvernement wallon du 1<sup>er</sup> décembre 2016 modifiant l'arrêté du gouvernement wallon du 4 juillet 2002 relatif à la procédure et à diverses mesures d'exécution du décret du 11 mars 1999 relatif au permis d'environnement, la partie réglementaire du Livre II.

Décret du 27 mai 2004 relatif au Livre II du code de l'environnement constituant le code de l'eau.

Décret du 16 juillet 2010 modifiant le décret du 18 juillet 2003 relatif à la politique intégrée de l'eau.

Décret du 13 octobre 2011 modifiant le Livre II du code de l'environnement, contenant le code de l'eau.

Décret du 19 juillet 2013 modifiant diverses dispositions du décret du 18 juillet 2003 relatif à la politique intégrée de l'eau.

Décret du 23 juin 2016 modifiant le code de l'environnement, le code de l'eau et divers décrets en matière de déchets et de permis d'environnement.

Ordonnance du 20 octobre 2006 établissant un cadre pour la politique de l'eau.

Ordonnance du 28 octobre 2006 modifiant l'ordonnance du 20 octobre 2006 établissant un cadre pour la politique de l'eau et modifiant l'ordonnance du 25 mars 1999 relative à la recherche, la constatation, la poursuite et la répression des infractions en matière d'environnement.

## Webographie

Agence de l'eau Artois-Picardie

[http://www.eau-artois-picardie.fr/cartotheque?field\\_type\\_ressource\\_tid%255B%255D=7&combine=](http://www.eau-artois-picardie.fr/cartotheque?field_type_ressource_tid%255B%255D=7&combine=) (consulté le 13 juin 2018).

AIDA

<https://aida.ineris.fr/> (consulté le 18 octobre 2017).

AMPERES (projet)

<http://projetamperes.cemagref.fr/> (consulté le 10 octobre 2017).

ANCRES (projet)

<https://www.leesu.fr/Projet-de-recherche-ANCRES> (consulté le 15 juin 2018).

Armistiq (projet)

<https://armistiq.irstea.fr/presentation-du-projet-armistiq/> (consulté le 10 octobre 2017).

Bassin Artois-Picardie

<http://www.artois-picardie.eaufrance.fr/qualite-et-quantite-des-eaux/eaux-souterraines/article/etat-quantitatif-des-masses-d-eau> (consulté le 9 janvier 2018).

<http://www.artois-picardie.eaufrance.fr/acteurs-de-l-eau/les-acteurs-de-l-eau-au-niveau-international-et-tranfrontalier/> (consulté le 20 mai 2018).

BRGM

<http://www.brgm.fr/evenement/polluants-emergents-nouveaux-defis-gestion-eaux-souterraines> (consulté le 15 mai 2018).

<http://www.brgm.fr/projet/tracages-isotopiques-outils-multi-isotopes-identifier-sources-nitrates-eaux> (consulté le 13 juin 2018).

Code l'eau – Wallonie

<http://environnement.wallonie.be/legis/Codeenvironnement/codeeaucoordonneR.html> (consulté le 10 octobre 2017).

Commission internationale de l'Escaut (CIE)

<http://www.isc-cie.org/FR/workshops/root/district-hydrographique-international-de-l-escaut.html> (consulté le 20 mai 2018).

DREAL

<https://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/?Le-reseau-hydrographique> (consulté le 8 janvier 18).

Eau France

<http://www.services.eaufrance.fr/indicateurs/P301.3>(consulté le 18 mars 18).

<http://www.eaufrance.fr/comprendre/la-politique-publique-de-l-eau/la-directive-cadre-sur-l-eau> (consulté le 18 mars 2018).

<http://www.eaufrance.fr/observer-et-evaluer/etat-des-milieux/regles-d-evaluation-de-l-etat-des/> (consulté le 18 mars 2018)

Echibioteb (projet)

<https://echibioteb.irstea.fr/> (consulté le 10 octobre 2017).

EPEC (projet)

<http://www.groupeirhenvironnement.com/fr/epec> (consulté le 10 octobre 2017)

EXPLORE 2070 (étude)

[www.onema.fr/explore-2070](http://www.onema.fr/explore-2070) (consulté le 10 octobre 2017).

Gest'eau

[www.gesteau.fr/](http://www.gesteau.fr/) (consulté le 18 octobre 2017).

Gouvernement Flamand

<http://www.integraalwaterbeleid.be/nl/geoloket/overzicht-oppervlaktewaterlichamen/> (consulté le 21 juin 2018).

Hydroweb

[www.hydroweb.fr](http://www.hydroweb.fr) (consulté le 18 octobre 2017).

INSEE

<https://www.insee.fr/> (consulté le 18 octobre 2017).

Légifrance

<https://www.legifrance.gouv.fr/> (consulté le 18 octobre 2017).

Lyonnais des Eaux

<http://www.pole-zhi.org/la-zone-libellule-utiliser-les-zones-humides-pour-reduire-les-nouveaux-polluants>  
(consulté le 18 mai 2018).

Ministère de la Transition écologique et solidaire

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/assainissement> (consulté le 10 octobre 2017).

<http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/> (consulté le 19 mars 18).

ONEMA

<http://www.onema.fr/changement-climatique-et-ressource-en-eau> (consulté le 18 mars 18).

Région Hauts de France

<https://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/?-Un-reseau-hydrographique-fortement-modifie>  
(consulté le 9 janvier 18).

Registre parcellaire graphique 2012

<https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/registre-parcellaire-graphique-2012-contours-des-ilots-cultureaux-et-leur-groupe-de-cultures-majorita/> (consulté le 18 octobre 2017).

SANDRE

[http://www.sandre.eaufrance.fr/squelettes/consulter\\_fiche\\_entite.php?dictionnaire=/db/sandre/Schemas/mdo/1.2/sandre\\_fmt\\_xml\\_mdo.xsd&entite=MasseDEau](http://www.sandre.eaufrance.fr/squelettes/consulter_fiche_entite.php?dictionnaire=/db/sandre/Schemas/mdo/1.2/sandre_fmt_xml_mdo.xsd&entite=MasseDEau) (consulté le 21/03/2018).

SIGES

<http://sigesnpc.brgm.fr/> (consulté le 18 octobre 2017).

SmartFertiReuse (projet)

<http://www.versailles-grignon.inra.fr/Toutes-les-actualites/2018-SmartFertiReuse> (consulté le 15 juin 2018).

Société chimique de France

<http://www.societechimiquedefrance.fr/extras/Donnees/mine/bore/textbore.htm> (consulté le 10 octobre 2017).

Société publique de gestion de l'eau

[www.spge.be/fr/zones-prioritaires-et-etudes-de-zones.html?IDC=2032&IDD=1008](http://www.spge.be/fr/zones-prioritaires-et-etudes-de-zones.html?IDC=2032&IDD=1008) (consulté le 18 mars 2018).



## Annexes

Annexe 1. Codification des masses d'eau.....	180
Annexe 2. Liste des 45 substances prioritaires.....	182
Annexe 3. Etat des lieux des masses d'eau de surface et souterraines en France en 2013.....	184
Annexe 4. Liste des agglomérations de 2 000 EH et plus dont les systèmes d'assainissement sont non-conformes ou à saturation, en particulier sur le bassin de la Lys.....	186
Annexe 5. Taux de conformité des installations d'ANC : fiche explicative.....	188
Annexe 6. Comparaison SDAGE 2010-2015 et SDAGE 2016-2021 pour le bassin Artois-Picardie..	191
Annexe 7. Outils de prévention et de gestion des risques d'inondation.....	194
Annexe 8. Temps forts de la révision du SAGE de la Lys.....	199
Annexe 9. PAGD du SAGE de la Lys (J. Arondel).....	200
Annexe 10 Consultation du public par voie électronique sur le SAGE de la Lys.....	202
Annexe 11. Modèle numérique de terrain du SAGE de la Lys.....	205
Annexe 12. Géologie du bassin versant de la Lys.....	206
Annexe 13. Occupation des sols sur le bassin de la Lys.....	208
Annexe 14. Réseau hydrographique du bassin versant de la Lys.....	210
Annexe 15. Zonages environnementaux sur le bassin versant de la Lys.....	211
Annexe 16. Détail des zones d'intérêt écologique prises en compte.....	212
Annexe 17 Ecopaysages du bassin versant de la Lys.....	214
Annexe 18 Sites classés et inscrits du bassin versant de la Lys.....	216
Annexe 19 Intersection du bassin minier et du bassin versant de la Lys.....	217
Annexe 20 Nomenclature CORINE LAND COVER.....	218
Annexe 21. Liste des SAGE sur le territoire français.....	219
Annexe 22. Questionnaire sur les retours d'expérience pour les ZEE (J. Arondel).....	244
Annexe 23. Description de la méthode de traitement pour le calcul des sous-bassins versants sur Arcgis.....	250
Annexe 24. Superficie des sous-bassins versant.....	254
Annexe 25. Résultats pour les pesticides (J. Arondel).....	255
Annexe 26 Résultats pour le bore (J. Arondel).....	256
Annexe 27. Nombre d'installations d'ANC par bassin versant et des débits d'étiage utilisés par sous-bassin.....	257
Annexe 28. Résultats de la méthode du taux de dilution par sous-bassin sur le bassin de la Lys (J. Arondel).....	258

Annexe 29. Cartographie des zones potentielles de pression – Méthode du taux de dilution (J. Arondel).....	259
Annexe 30. Résultats la méthode de dilution par paramètres chimiques par sous-bassin sur le bassin de la Lys (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> et P <sub>tot</sub> ) (J. Arondel).....	261
Annexe 31. Cartographie des zones potentielles de pollution – Méthode de dilution par paramètres chimiques (J. Arondel).....	262
Annexe 32 Article ARONDEL J. et al., 2018. Définition de zones à enjeu environnemental dans le bassin versant de la Lys (France). TSM.....	264
Annexe 33. Flux différentiels de nitrates sur le bassin versant de la Lys (J. Arondel).....	291
Annexe 34. Techniques de filtration en traitement tertiaire.....	293
Annexe 35. Seuils de coupure des procédés de filtration.....	294
Annexe 36. Techniques de désinfection.....	295
Annexe 37. Substances sélectionnées pour l'évaluation des risques sanitaires.....	296
Annexe 38. Evaluation des risques sanitaires et scenarii d'exposition.....	298
Annexe 39. Modifications apportées à l'arrêté du 2 août 2010 par l'arrêté du 25 juin 2014.....	300
Annexe 40. Réglementations européennes et françaises ayant un lien indirect avec la REUT.....	302
Annexe 41. Bénéfices et contraintes de la réutilisation des eaux usées traitées.....	304

## Annexe 1. Codification des masses d'eau

Le référentiel des masses d'eau décrit les caractéristiques suivantes (SANDRE, 2011)<sup>43</sup> :

- Nom de la masse d'eau : le nom de la masse d'eau est attribué par l'autorité compétente coordinatrice ;
- Code national de la masse d'eau : le code de la masse d'eau est structuré de la manière suivante : Code du bassin (district au sens de la DCE) + Code du type (« R » pour rivière, « L » pour plan d'eau, « T » pour transition, « C » pour côtière, « G » pour masse d'eau souterraine) + Incrément ;
- Code européen de la masse d'eau : le code européen de la masse d'eau est structuré de la manière suivante : Code Nationale de la masse d'eau préfixé par « FR » ;
- Acronyme de l'opérateur : nom de l'opérateur ayant inséré la donnée dans le référentiel DCE ;
- Code de la catégorie de la masse d'eau : la catégorie de la masse d'eau permet de connaître le type de milieu de la masse d'eau. Décrite dans la nomenclature n°457 ;
- Date de création de la masse d'eau : date exprimée au jour près, à laquelle une masse d'eau a été enregistrée ;
- Date de dernière mise à jour de la masse d'eau : la date de la dernière mise-à-jour d'une masse d'eau est la date exprimée au jour près, de la dernière mise-à-jour validée des informations descriptives de la masse d'eau ;
- Statut de la masse d'eau : le statut d'une masse d'eau prend une des valeurs définies dans la nomenclature n°390 ;
- Nature de la masse d'eau : contrairement à la version précédente du modèle, cela signifie qu'une masse d'eau ne peut plus être à la fois artificielle et fortement modifiée. La nature de la masse d'eau est décrite dans la nomenclature n°591 ;
- Appartenance à un jeu de données de référence WISE : précise si la masse d'eau est incorporée dans le jeu de données de références WISE (Rivière principale, lac principal, ...). Le jeu de données de référence WISE sert de base pour les représentations et évaluations au niveau européen. La liste des codes possibles relève de la nomenclature n°592 ;
- Echelle de définition de la masse d'eau : précise l'échelle de définition de la masse d'eau. La liste des codes possibles relève de la nomenclature n°593.

Dans le bassin Artois-Picardie :

- les masses d'eau cours d'eau et plans d'eau sont basées entre autre sur la BD Carthage(r) v3 ;
- les masses d'eau souterraines sont basées sur le référentiel hydrogéologique BDRHF(r)V1.

Les méthodes et critères de délimitation des masses d'eau au niveau national sont décrits dans l'arrêté du 12 janvier 2010 relatif aux méthodes et aux critères à mettre en œuvre pour délimiter et classer les masses d'eau.

---

43 La codification est disponible en ligne sur : [www.sandre.eaufrance.fr](http://www.sandre.eaufrance.fr)

Code du bassin DCE : la liste des codes possibles relève de la nomenclature suivante administrée par le SANDRE.

<b>Code</b>	<b>Mnémonique</b>	<b>Libellé</b>
<b>A</b>	Escaut Somme	L'Escaut, la Somme et les cours d'eau côtiers de la Manche et de la Mer du Nord
<b>B1</b>	Meuse	La Meuse
<b>B2</b>	Sambre	La Sambre
<b>C</b>	Rhin	Le Rhin
<b>D</b>	Rhône MED	Le Rhône et les cours d'eau côtiers méditerranéens
<b>E</b>	Corse	Les cours d'eau de la Corse
<b>F</b>	Adour Garonne	La Garonne, l'Adour, la Dordogne, la Charente et les cours d'eau côtiers charentais et aquitains
<b>G</b>	Loire	La Loire, les cours d'eau côtiers vendéens et bretons
<b>H</b>	Seine	La Seine et les cours d'eau côtiers normands
<b>I</b>	Guadeloupe	Les cours d'eau de la Guadeloupe
<b>J</b>	Martinique	Les cours d'eau de la Martinique
<b>K</b>	Guyane	Les fleuves et cours d'eau côtiers de la Guyane
<b>L</b>	Réunion	Les cours d'eau de la Réunion
<b>M</b>	Mayotte	Mayotte

## Annexe 2. Liste des 45 substances prioritaires

Numéro	Numéro CAS (1)	Numéro UE (2)	Nom de la substance prioritaire (3)	Identifiée comme substance dangereuse prioritaire
(1)	15972-60-8	240-110-8	Alachlore	
(2)	120-12-7	204-371-1	Anthracène	X
(3)	1912-24-9	217-617-8	Atrazine	
(4)	71-43-2	200-753-7	Benzène	
(5)	sans objet	sans objet	Diphényléthers bromés	X (4)
(6)	7440-43-9	231-152-8	Cadmium et ses composés	X
(7)	85535-84-8	287-476-5	Chloroalcane, C <sub>10-13</sub>	X
(8)	470-90-6	207-432-0	Chlorfenvinphos	
(9)	2921-88-2	220-864-4	Chlorpyrifos (éthylchlorpyrifos)	
(10)	107-06-2	203-458-1	1,2-dichloroéthane	
(11)	75-09-2	200-838-9	Dichlorométhane	
(12)	117-81-7	204-211-0	Di(2-ethylhexyle)phthalate (DEHP)	X
(13)	330-54-1	206-354-4	Diuron	
(14)	115-29-7	204-079-4	Endosulfan	X
(15)	206-44-0	205-912-4	Fluoranthène	
(16)	118-74-1	204-273-9	Hexachlorobenzène	X
(17)	87-68-3	201-765-5	Hexachlorobutadiène	X
(18)	608-73-1	210-168-9	Hexachlorocyclohexane	X
(19)	34123-59-6	251-835-4	Isoproturon	
(20)	7439-92-1	231-100-4	Plomb et ses composés	
(21)	7439-97-6	231-106-7	Mercure et ses composés	X
(22)	91-20-3	202-049-5	Naphtalène	
(23)	7440-02-0	231-111-4	Nickel et ses composés	
(24)	sans objet	sans objet	Nonylphénols	X (5)
(25)	sans objet	sans objet	Octylphénols (6)	
(26)	608-93-5	210-172-0	Pentachlorobenzène	X
(27)	87-86-5	201-778-6	Pentachlorophénol	
(28)	sans objet	sans objet	Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (7)	X
(29)	122-34-9	204-535-2	Simazine	
(30)	sans objet	sans objet	Composés du tributylétain	X (8)

Numéro	Numéro CAS <sup>(1)</sup>	Numéro UE <sup>(2)</sup>	Nom de la substance prioritaire <sup>(3)</sup>	Identifiée comme substance dangereuse prioritaire
(31)	12002-48-1	234-413-4	Trichlorobenzène	
(32)	67-66-3	200-663-8	Trichlorométhane (chloroforme)	
(33)	1582-09-8	216-428-8	Trifluraline	X
(34)	115-32-2	204-082-0	Dicofol	X
(35)	1763-23-1	217-179-8	Acide perfluorooctanesulfonique et ses dérivés (perfluoro-octanesulfonate PFOS)	X
(36)	124495-18-7	sans objet	Quinoxylène	X
(37)	sans objet	sans objet	Dioxines et composés de type dioxine	X <sup>(?)</sup>
(38)	74070-46-5	277-704-1	Acclonifène	
(39)	42576-02-3	255-894-7	Bifénox	
(40)	28159-98-0	248-872-3	Cybutryne	
(41)	52315-07-8	257-842-9	Cyperméthrine <sup>(10)</sup>	
(42)	62-73-7	200-547-7	Dichlorvos	
(43)	sans objet	sans objet	Hexabromocyclododécane (HBCDD)	X <sup>(11)</sup>
(44)	76-44-8/1024-57-3	200-962-3/ 213-831-0	Heptachlore et époxyde d'heptachlore	X
(45)	886-50-0	212-950-5	Terbutryne	

<sup>(1)</sup> CAS: Chemical Abstracts Service.

<sup>(2)</sup> Numéro UE: Inventaire européen des produits chimiques commercialisés (EINECS) ou Liste européenne des substances chimiques notifiées (ELINCS).

<sup>(3)</sup> Lorsque des groupes de substances ont été sélectionnés, sauf indication expresse, des représentants typiques de ce groupe sont définis aux fins de l'établissement des normes de qualité environnementale.

<sup>(4)</sup> Uniquement le tétrabromodiphényléther (n° CAS 40088-47-9), le pentabromodiphényléther (n° CAS 32534-81-9), l'hexabromodiphényléther (n° CAS 36483-60-0) et l'heptabromodiphényléther (n° CAS: 68928-80-3).

<sup>(5)</sup> Nonylphénol (n° CAS 25154-52-3; n° UE 246-672-0), y compris les isomères 4-nonylphénol (n° CAS 104-40-5; n° UE 203-199-4) et 4-nonylphénol (ramifié) (n° CAS 84852-15-3; n° UE 284-325-5).

<sup>(6)</sup> Octylphénol (n° CAS 1806-26-4; n° UE 217-302-5), y compris l'isomère 4-(1,1',3,3'- tétraméthylbutyl)-phénol (n° CAS 140-66-9; n° UE 205-426-2).

<sup>(7)</sup> Y compris le benzo(a)pyrène (n° CAS 50-32-8; n° UE 200-028-5), le benzo(b)fluoranthène (n° CAS 205-99-2; n° UE 205-911-9), le benzo(g,h,i)perylène (n° CAS 191-24-2; n° UE 205-883-8), le benzo(k)fluoranthène (n° CAS 207-08-9; n° UE 205-916-6) et l'indéno(1,2,3-cd)pyrène (n° CAS 193-39-5; n° UE 205-893-2), mais à l'exception de l'anthracène, du fluoranthène et du naphthalène, qui sont énumérés séparément.

<sup>(8)</sup> Y compris le tributylétain-cation (n° CAS: 36643-28-4).

<sup>(9)</sup> Se rapporte aux composés suivants:

sept dibenzo-p-dioxines polychlorées (PCDD): 2,3,7,8-T4CDD (n° CAS 1746-01-6), 1,2,3,7,8-P5CDD (n° CAS 40321-76-4), 1,2,3,4,7,8-H6CDD (n° CAS 39227-28-6), 1,2,3,6,7,8-H6CDD (n° CAS 57653-85-7), 1,2,3,7,8,9-H6CDD (n° CAS 19408-74-3), 1,2,3,4,6,7,8-H7CDD (n° CAS 35822-46-9), 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDD (n° CAS 3268-87-9);

dix dibenzofurannes polychlorés (PCDF): 2,3,7,8-T4CDF (CAS 51207-31-9), 1,2,3,7,8-P5CDF (CAS 57117-41-6), 2,3,4,7,8-P5CDF (CAS 57117-31-4), 1,2,3,4,7,8-H6CDF (CAS 70648-26-9), 1,2,3,6,7,8-H6CDF (CAS 57117-44-9), 1,2,3,7,8,9-H6CDF (CAS 72918-21-9), 2,3,4,6,7,8-H6CDF (CAS 60851-34-5), 1,2,3,4,6,7,8-H7CDF (CAS 67562-39-4), 1,2,3,4,7,8,9-H7CDF (CAS 55673-89-7), 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDF (CAS 39001-02-0)

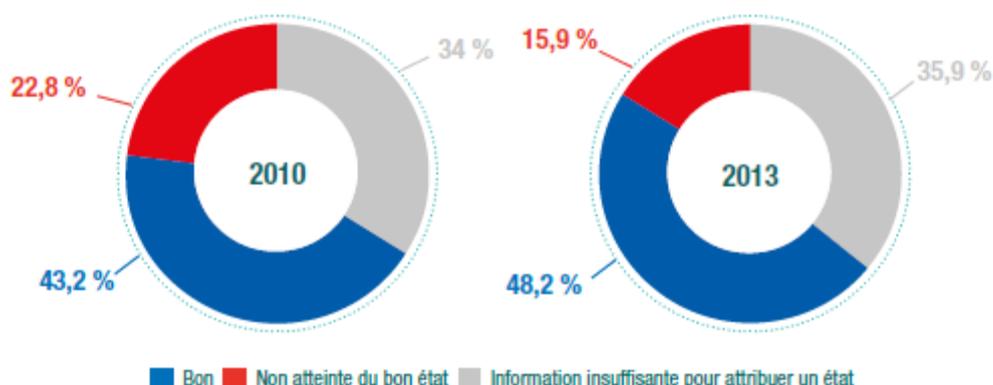
douze biphényles polychlorés de type dioxine (PCB-TD): 3,3',4,4'-T4CB (PCB 77, n° CAS 32598-13-3), 3,3',4,5'-T4CB (PCB 81, n° CAS 70362-50-4), 2,3,3',4,4'-P5CB (PCB 105, n° CAS 32598-14-4), 2,3,4,4',5'-P5CB (PCB 114, n° CAS 74472-37-0), 2,3',4,4',5'-P5CB (PCB 118, n° CAS 31508-00-6), 2,3',4,4',5'-P5CB (PCB 123, n° CAS 65510-44-3), 3,3',4,4',5'-P5CB (PCB 126, n° CAS 57465-28-8), 2,3,3',4,4',5'-H6CB (PCB 156, n° CAS 38380-08-4), 2,3,3',4,4',5'-H6CB (PCB 157, n° CAS 69782-90-7), 2,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 167, n° CAS 52663-72-6), 3,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 169, n° CAS 32774-16-6), 2,3,3',4,4',5,5'-H7CB (PCB 189, n° CAS 39635-31-9).

<sup>(10)</sup> Le n° CAS 52315-07-8 se rapporte à un mélange d'isomères de cyperméthrine, d'alpha-cyperméthrine (n° CAS 67375-30-8), de bêta-cyperméthrine (n° CAS 65731-84-2), de thêta-cyperméthrine (n° CAS 71697-59-1) et de zêta-cyperméthrine (n° CAS 52315-07-8).

<sup>(11)</sup> Se rapporte au 1,3,5,7,9,11-hexabromocyclododécane (n° CAS: 25637-99-4), le 1,2,5,6,9,10-hexabromocyclododécane (n° CAS 3194-55-6), l'alpha-hexabromocyclododécane (n° CAS: 134237-50-6), le bêta-hexabromocyclododécane (n° CAS 134237-51-7) et le gamma-hexabromocyclododécane (n° CAS 134237-52-8).

Répartition des masses d'eau de surface (toutes catégories d'eau confondues) selon l'état chimique

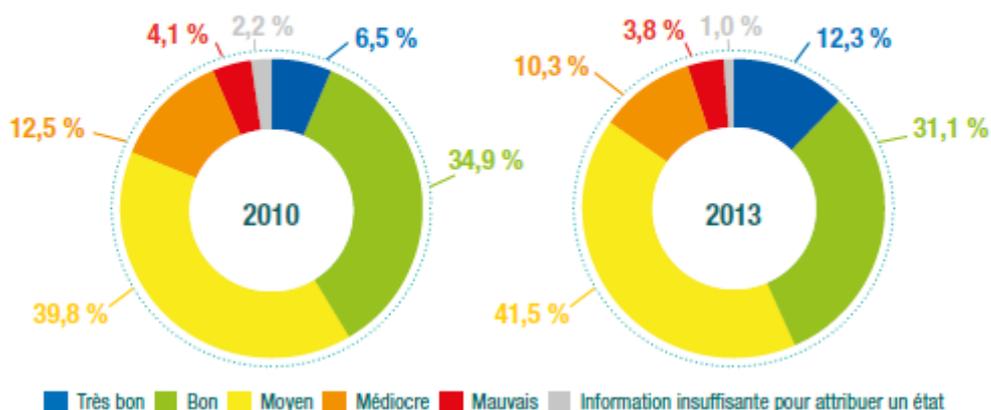
Source : Rapportage mars/octobre 2010 / États des lieux 2013 - Données transmises par les secrétariats techniques de bassin (STB)



Le pourcentage de masses d'eau en état chimique indéterminé reste relativement important. Cela peut s'expliquer notamment par les difficultés d'acquisition de données sur les concentrations en micropolluants : les techniques d'analyses sont en effet plus complexes. Par conséquent, les évaluations par modélisation ou extrapolation sont plus approximatives, et donc parfois non validées par les experts. Par ailleurs, le nombre de classes étant limité à deux (« bon » ou « non atteinte du bon état » - contre cinq pour l'état écologique), cela entraîne un effet plus catégorique : en cas de doute, les experts privilégient le plus souvent un classement en état « information insuffisante pour attribuer un état » (ou état « indéterminé »).

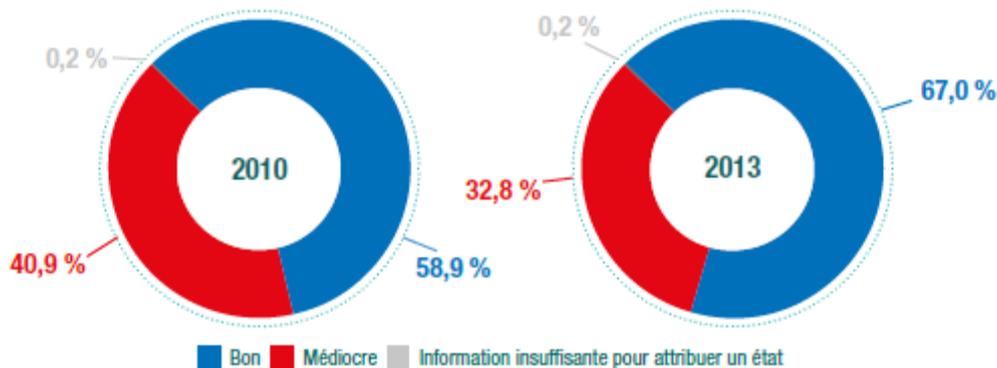
Répartition des masses d'eau de surface (toutes catégories d'eau confondues) selon l'état écologique

Source : Rapportage mars/octobre 2010 / États des lieux 2013 - Données transmises par les secrétariats techniques de bassin (STB)



### Répartition des masses d'eau souterraine selon l'état chimique

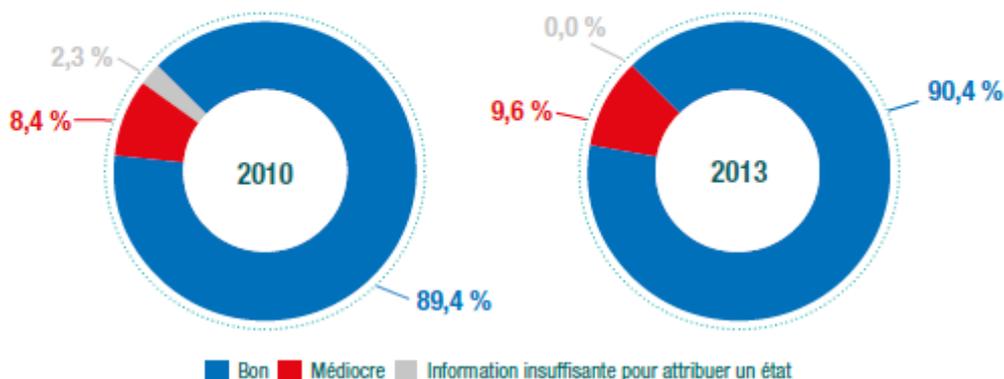
Source : Rapportage mars/octobre 2010 / États des lieux 2013 - Données transmises par les secrétariats techniques de bassin (STB)



Pour les masses d'eau en mauvais état, les familles de polluants le plus souvent responsables du déclassement en 2013 sont les nitrates (pour 17% des masses d'eau)<sup>44</sup> et les pesticides (pour 15,8% des masses d'eau)<sup>45</sup>.

### Répartition des masses d'eau souterraine selon l'état quantitatif

Source : Rapportage mars/octobre 2010 / États des lieux 2013 - Données transmises par les secrétariats techniques de bassin (STB)



Les masses d'eau en mauvais état quantitatif sont principalement situées dans le Sud-Ouest et le centre de la métropole, le pourtour méditerranéen, ainsi que sur les îles de la Réunion et de Mayotte. Les raisons invoquées sont principalement une surexploitation de la ressource au regard de la recharge des nappes, mais aussi des intrusions salines (Réunion, pourtour méditerranéen). Il faut également préciser qu'en 2013 le bassin Adour-Garonne a modifié sa méthode d'évaluation : les masses d'eau pour lesquelles aucune preuve de dégradation n'existe sont désormais classées en bon état, ce qui a des conséquences sur les résultats présentés.

44 Sur 80,6% de masses d'eau pour lesquelles le renseignement est précisé.

45 Sur 79,9% de masses d'eau pour lesquelles le renseignement est précisé.

Annexe 4. Liste des agglomérations de 2 000 EH et plus dont les systèmes d'assainissement sont non-conformes ou à saturation, en particulier sur le bassin de la Lys

**Directive 91/271/CEE relative au traitement des eaux urbaines résiduelles - Article 17**

Données rapportées à la commission européenne en juin 2016

sur la base du bilan de fonctionnement annuel 2014 des systèmes d'assainissement des agglomérations de 2 000 Eh et plus (exclues celles citées dans les contentieux ERU en cours)

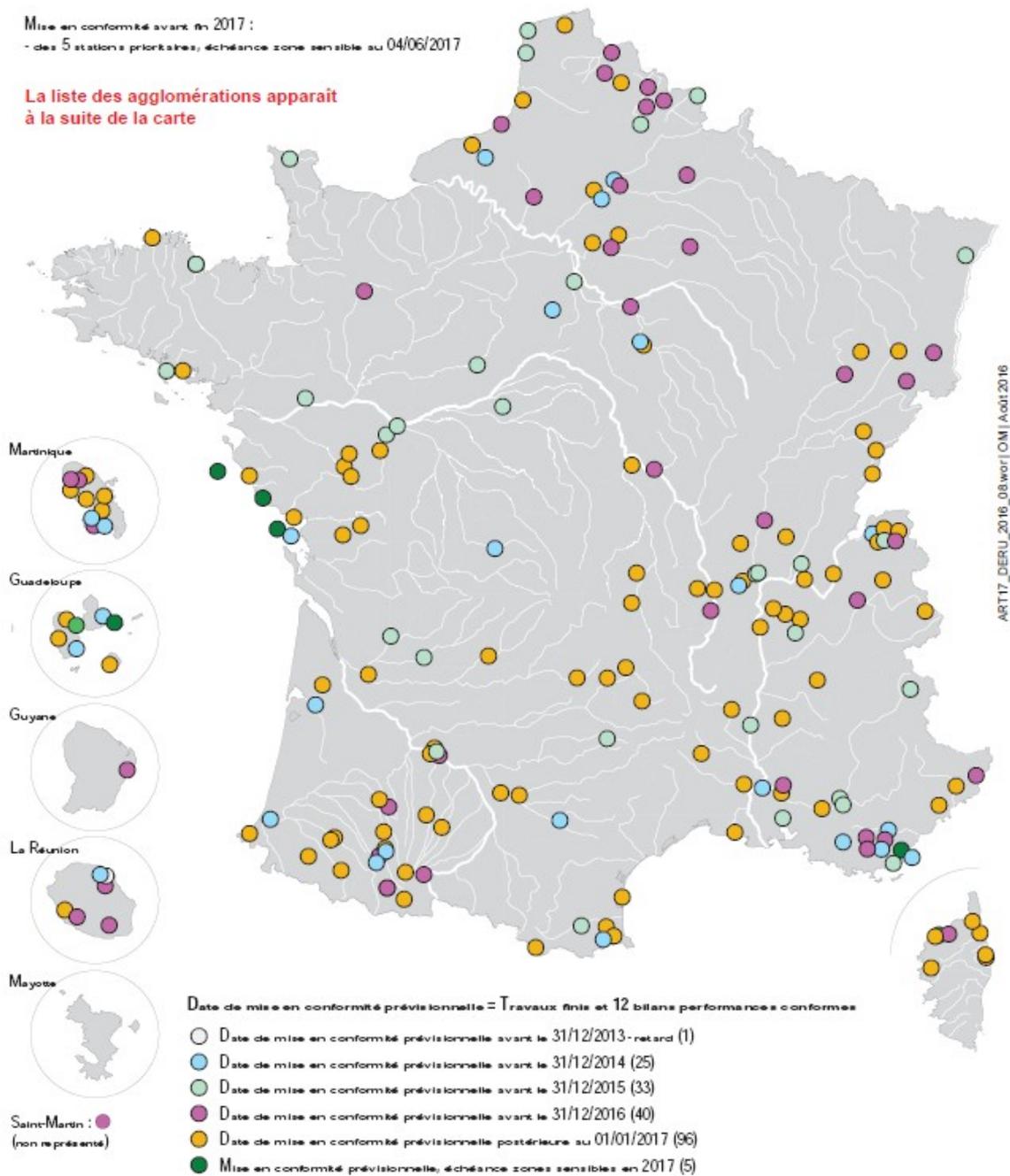
Mise en conformité au plus tôt :

- des 195 systèmes d'assainissement prioritaires, nouvellement non conformes ou à saturation

Mise en conformité avant fin 2017 :

- des 5 stations prioritaires, échéance zone sensible au 04/06/2017

La liste des agglomérations apparaît à la suite de la carte



Source : DGALN/DEB/GR3 (Août 2016) | Cartographie : DGALN/SAGP/SDP/BCSI

(DGALN : direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature)

**Directive 91/271/CEE relative au traitement des eaux urbaines résiduaires - Article 17**  
*Données rapportées à la commission européenne en juin 2016 sur la base des bilans de  
fonctionnement annuel 2014 des systèmes d'assainissement*  
**Agglomérations de 2 000 Eh et plus**

Date de mise en conformité prévisionnelle = Travaux finis et 12 bilans performances conformes

Date de mise en conformité prévisionnelle avant le 31/12/2013 (1)
Date de mise en conformité prévisionnelle avant le 31/12/2014 (25)
Date de mise en conformité prévisionnelle avant le 31/12/2015 (33)
Date de mise en conformité prévisionnelle avant le 31/12/2016 (40)
Date de mise en conformité prévisionnelle postérieure au 01/01/2017 (96)
Mise en conformité prévisionnelle avec l'échéance zones sensibles 2017 (5)

Départ	Code sandre agglomération	Nom Agglomération	Nom du STEU	code STEU 2014	Date prévue Début des Travaux	Date prévue De mise en Service	Date prévue De mise en Conformité (bilans sur 12 mois)
59	010000159624	VILLERS-OUTREAUX	VILLERS-OUTREAUX	011038700000	2012-12-01	2013-12-31	2015-12-31
59	010000159324	JEUMONT	JEUMONT	010256000000		2014-12-01	2015-12-31
62	010000162899	WISSANT	WISSANT	011007500000	2013-12-31	2014-09-01	2015-09-01
62	010000162474	ISQUES	ISQUES SE	010298100000	2013-12-31	2014-09-30	2015-12-31
59	010000159017	ARMENTIERES	ARMENTIERES (belgique)	010761600000	2014-06-01	2015-12-31	2016-12-31
59	010000159037	AVESNES-LES-AUBERT	AVESNES-LES-AUBERT RIEUX EN CAMBRESIS SE	010696500000	2014-06-14	2015-12-31	2016-12-31
59	010000159481	QUESNOY	LE QUESNOY	010438200000	2014-06-14	2015-12-31	2016-12-31
59	010000159632	WALLERS	WALLERS	011075800000	2014-06-14	2015-12-31	2016-12-31
62	010000162051	AUCHY-LES-MINES	AUCHY-HAISNES SE	010778500000	2014-06-30	2015-12-31	2016-12-31
59	010000159094	BOURBOURG	BOURBOURG SE	011055300000	2015-12-31	2017-12-31	2018-12-31
62	010000162249	COURCELLES-LES-LENS	Courcelles Les Lens	011090400000	2014-06-01	2017-12-31	2018-12-31

Communes concernées dans le département du Nord	Communes concernées dans le département du Pas-de-Calais	Communes concernées sur le territoire du bassin de la Lys
5	4	0

**Annexe 5. Taux de conformité des installations d'ANC : fiche explicative**

<b>1 -Définition</b>	Dimension développement durable	Performance environnementale : protection du milieu naturel par la maîtrise des pollutions domestiques dans les zones non desservies par l'AC
	Finalité	L'indicateur traduit la proportion d'installations d'ANC ne nécessitant pas de travaux urgents à réaliser
	Définition	Il s'agit du ratio correspondant à la somme du nombre d'installations neuves ou à réhabiliter contrôlées conformes à la réglementation et du nombre d'installations existantes qui ne présentent pas de danger pour la santé des personnes ou de « risque avéré » de pollution de l'environnement rapportée au nombre total d'installations contrôlées  <u>Nota</u> : la conformité définie dans l'arrêté du 2 décembre 2013 est celle retenue pour cet indicateur : elle diffère de celle définie dans l'arrêté du 27 avril 2012, puisqu'elle englobe les installations conformes et celles ne présentant pas de danger pour la santé des personnes ou de « risque avéré » de pollution de l'environnement
	Unité	Sans dimension (exprimé par un pourcentage)
	Fréquence de détermination	Annuelle.  L'indicateur décrit la conformité des installations au 31 décembre de l'année N
	Domaine d'application possible (activités et périmètre géographique)	- Tout service d'ANC assurant la mission de contrôle des installations. Cet indicateur ne peut être déterminé que pour les services où un contrôle de bon fonctionnement et d'entretien des installations existantes a été mis en œuvre  - Les collectivités dont la totalité du territoire est desservi par l'AC ne sont pas concernées

<b>2 -Calcul</b>	Données nécessaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inventaire des installations d'ANC sur le périmètre du service</li> <li>- Inventaire des installations neuves ou à réhabiliter contrôlées et résultat de leur contrôle (conforme / non-conforme) mis à jour au moins annuellement</li> <li>- Inventaire des installations existantes contrôlées et résultat de leur contrôle (présence ou non de danger pour la santé des personnes ou un « risque avéré » de pollution de l'environnement) mis à jour au moins annuellement</li> </ul>
	Producteur de données	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Collectivité compétente en matière d'ANC</li> <li>- Opérateur du service public d'ANC</li> </ul>
	Echelle de calcul	Les données sont collectées sur un périmètre caractérisé par la même mission de contrôle de l'ANC et un opérateur unique. L'indicateur est calculé au niveau de ce périmètre ou à un niveau supérieur en consolidant les données
	Règles de calcul	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>(\text{Nombre total d'installations déclarées conformes suite aux contrôles prévus à l'article 3 de l'arrêté du 27 avril 2012 relatif à l'exécution de la mission de contrôle des installations d'ANC auquel est ajouté le nombre d'installations ne présentant pas de dangers pour la santé des personnes ou de risques avérés de pollution de l'environnement suite aux contrôles prévus à l'article 4 du même arrêté, ou ayant fait l'objet d'une mise en conformité connue et validée par le service au 31/12 de l'année N, et ce depuis la création du service}) / (\text{nombre total d'installations contrôlées depuis la création du service}) \times 100</math> <u>Nota</u> : il s'agit concrètement de rapporter au nombre total d'installations contrôlées depuis la création du service, la somme des deux termes ci-dessous <ul style="list-style-type: none"> <li>• le nombre d'installations neuves ou à réhabiliter ayant été déclarées conformes, après contrôle au titre de l'article 3 susvisé</li> <li>• le nombre d'installations existantes ne présentant pas de dangers pour la santé des personnes ou de risques avérés de pollution de l'environnement, après contrôle au titre de l'article 4 susvisé ou après mise en conformité validée par le service, au 31/12 de l'année N</li> </ul> </li> <li>- Ne sont pris en compte que les contrôles des installations dont les résultats ont été communiqués à l'usager au 31/12 de l'année N</li> </ul>

<b>2 -Calcul</b>	Recommandations pour la maîtrise de la qualité de ces données	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il est recommandé que l'indicateur soit calculé par la personne exerçant la responsabilité directe sur l'ensemble de l'ANC au sein des services de la collectivité</li> <li>- Il convient de bien veiller à ne comptabiliser qu'une seule fois chaque installation contrôlée en ne prenant en compte que les résultats au dernier contrôle ou à la contre-visite.</li> </ul>
	Degré de confiance	Le degré de confiance de l'indicateur est à établir en suivant la méthodologie présentée en annexe V de la circulaire n° 12/DE du 28 avril 2008 (NOR : DEV O 08 1 0 8 7 2 C). Cette méthode permet au producteur de données d'évaluer le niveau de fiabilité du processus de production de l'indicateur
	Règles de consolidation à une échelle supérieure à celle du calcul	Pondération par le nombre d'installations d'ANC contrôlées depuis la création du service
<b>3 -Interprétation au niveau local</b>	Données contextuelles	Population permanente et saisonnière totale de la collectivité
	Indicateurs liés	Indice de mise en œuvre de l'ANC
	Règles pour l'interprétation au niveau local	<ul style="list-style-type: none"> <li>- On appréciera le résultat obtenu en tenant compte du pourcentage des installations contrôlées depuis la création du service par rapport au nombre total d'installations d'ANC sur le périmètre du service</li> <li>- Signification d'une évolution positive ou négative dans le temps : elle ne pourra être appréciée que quand l'ensemble des installations auront fait l'objet d'un contrôle</li> <li>- Pour interpréter les résultats, on s'attachera à respecter la notion d'écart significatif présentée dans l'annexe mentionnée à la rubrique degré de confiance</li> </ul>
<b>4 -Recommandations pour la comparaison des résultats entre services</b>	Différences de contexte	Dispersion des installations, type d'habitat et d'installations d'ANC règlement du SPANC
	Effets méthodes	Sans objet
	Prise en compte du degré de confiance	Pour comparer les résultats entre services, on s'attachera à respecter la notion d'écart significatif présentée dans l'annexe mentionnée à la rubrique degré de confiance

**Annexe 6. Comparaison SDAGE 2010-2015 et SDAGE 2016-2021 pour le bassin Artois-Picardie**

**SDAGE Artois-Picardie 2010-2015**

<b>ENJEU 1</b>	<b>LA GESTION QUALITATIVE DES MILIEUX AQUATIQUES</b>
<b>Orientation 1</b>	Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux
<b>Orientation 2</b>	Maîtriser les rejets par temps de pluie en milieu urbain par des voies alternatives (maîtrise de la collecte et des rejets) et préventives (règles d'urbanisme notamment pour les constructions nouvelles)
<b>Orientation 3</b>	Diminuer la pression polluante par les nitrates d'origine agricole sur tout le territoire
<b>Orientation 4</b>	Adopter une gestion des sols et de l'espace agricole permettant de limiter les risques de ruissellement, d'érosion, et de transfert des polluants
<b>Orientation 5</b>	Améliorer la connaissance des substances dangereuses
<b>Orientation 6</b>	Conduire les actions de réduction à la source et de suppression des rejets de substances toxiques
<b>Orientation 7</b>	Assurer la protection des aires d'alimentation des captages d'eau potable

<b>ENJEU 2</b>	<b>LA GESTION QUANTITATIVE DES MILIEUX AQUATIQUES</b>
<b>Orientation 8</b>	Anticiper et prévenir les situations de crise par la gestion équilibrée des ressources en eau
<b>Orientation 9</b>	Inciter aux économies d'eau
<b>Orientation 10</b>	Assurer une gestion de crise efficace lors des étiages sévère
<b>Orientation 11</b>	Limiter les dommages liés aux inondations
<b>Orientation 12</b>	Se protéger contre les crues
<b>Orientation 13</b>	Limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation
<b>Orientation 14</b>	Se préparer aux risques de submersion marine
<b>Orientation 15</b>	Maîtriser le risque d'inondation dans les cuvettes d'affaissement minier et dans le polder des waterings

<b>ENJEU 3</b>	<b>LA GESTION ET LA PROTECTION DES MILIEUX AQUATIQUES</b>
<b>Orientation 16</b>	Réaliser systématiquement des profils pour définir la vulnérabilité des milieux dans les zones protégées baignade et conchyliculture
<b>Orientation 17</b>	Limiter les risques microbiologiques en zone littorale
<b>Orientation 18</b>	Respecter le fonctionnement dynamique du littoral dans la gestion du trait de côte
<b>Orientation 19</b>	Intensifier la lutte contre la pollution issue des installations portuaires et des bateaux
<b>Orientation 20</b>	Prendre des mesures pour lutter contre l'eutrophisation en milieu marin
<b>Orientation 21</b>	Préserver les milieux littoraux particuliers indispensables à l'équilibre des écosystèmes avec une forte ambition de protection au regard des pressions d'aménagement
<b>Orientation 22</b>	Préserver la fonctionnalité des milieux aquatiques dans le cadre d'une gestion concertée
<b>Orientation 23</b>	Préserver et restaurer la dynamique des cours d'eau
<b>Orientation 24</b>	Assurer la continuité écologique et une bonne gestion piscicole
<b>Orientation 25</b>	Stopper la disparition, la dégradation des zones humides et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité
<b>Orientation 26</b>	Préserver et restaurer la fonctionnalité écologique et la biodiversité
<b>Orientation 27</b>	Préserver les milieux naturels aquatiques et les zones humides à haut potentiel écologique

<b>ENJEU 4</b>	<b>LE TRAITEMENT DES POLLUTIONS HISTORIQUES</b>
<b>Orientation 28</b>	Assurer une gestion durable des sédiments dans le cadre des opérations de curage ou de dragage
<b>Orientation 29</b>	Améliorer les connaissances sur l'impact des sites pollués

<b>ENJEU 5</b>	<b>DES POLITIQUES PUBLIQUES PLUS INNOVANTES POUR GÉRER COLLECTIVEMENT UN BIEN COMMUN</b>
<b>Orientation 30</b>	Renforcer le rôle des SAG
<b>Orientation 31</b>	Permettre une meilleure organisation des moyens et des acteurs en vue d'atteindre les objectifs du SDAGE
<b>Orientation 32</b>	Développer l'approche économique et améliorer les systèmes d'évaluation des actions
<b>Orientation 33</b>	Former, informer et sensibiliser
<b>Orientation 34</b>	Adapter, développer et rationaliser la connaissance

### **SDAGE Artois-Picardie 2016-2021**

<b>ENJEU A</b>	<b>MAINTENIR ET AMÉLIORER LA BIODIVERSITÉ DES MILIEUX AQUATIQUES</b>
<b>Orientation A-1</b>	Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux
<b>Orientation A-2</b>	Maîtriser les rejets par temps de pluie en milieu urbanisé par des voies alternatives (maîtrise de la collecte et des rejets) et préventives (règles d'urbanisme notamment pour les constructions nouvelles)
<b>Orientation A-3</b>	Diminuer la pression polluante par les nitrates d'origine agricole sur tout le territoire
<b>Orientation A-4</b>	Adopter une gestion des sols et de l'espace agricole permettant de limiter les risques de ruissellement, d'érosion, et de transfert des polluants vers les cours d'eau, les eaux souterraines et la mer
<b>Orientation A-5</b>	Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques dans le cadre d'une gestion concertée
<b>Orientation A-6</b>	Assurer la continuité écologique et sédimentaire
<b>Orientation A-7</b>	Préserver et restaurer la fonctionnalité écologique et la biodiversité
<b>Orientation A-8</b>	Réduire l'incidence de l'extraction des matériaux de carrière
<b>Orientation A-9</b>	Stopper la disparition, la dégradation des zones humides à l'échelle du bassin Artois-Picardie et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité
<b>Orientation A-10</b>	Poursuivre l'identification, la connaissance et le suivi des pollutions par les micropolluants nécessaires à la mise en œuvre d'actions opérationnelles
<b>Orientation A-11</b>	Promouvoir les actions, à la source de réduction ou de suppression des rejets de micropolluants
<b>Orientation A-12</b>	Améliorer les connaissances sur l'impact des sites pollués

<b>ENJEU B</b>	<b>GARANTIR UNE EAU POTABLE EN QUALITÉ ET EN QUANTITÉ SATISFAISANTE</b>
<b>Orientation B-1</b>	Poursuivre la reconquête de la qualité des captages et préserver la ressource en eau dans les zones à enjeu eau potable définies dans le SDAGE
<b>Orientation B-2</b>	Anticiper et prévenir les situations de crise par la gestion équilibrée des ressources en eau
<b>Orientation B-3</b>	Inciter aux économies d'eau
<b>Orientation B-4</b>	Anticiper et assurer une gestion de crise efficace, en prévision, ou lors des étiages sévères
<b>Orientation B-5</b>	Rechercher et réparer les fuites dans les réseaux d'eau potable
<b>Orientation B-6</b>	Associer les structures belges à la réalisation des SAGE frontaliers

<b>ENJEU C</b>	<b>S'APPUYER SUR LE FONCTIONNEMENT NATUREL DES MILIEUX POUR PRÉVENIR ET LIMITER LES EFFETS NÉGATIFS DES INONDATIONS</b>
<b>Orientation C-1</b>	Limiter les dommages liés aux inondations
<b>Orientation C-2</b>	Limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation et les risques d'érosion des sols et coulées de boues
<b>Orientation C-3</b>	Privilégier le fonctionnement naturel des bassins versants
<b>Orientation C-4</b>	Préserver et restaurer la dynamique naturelle des cours d'eau

<b>ENJEU D</b>	<b>PROTÉGER LE MILIEU MARIN</b>
<b>Orientation D-1</b>	Réaliser ou réviser les profils pour définir la vulnérabilité des milieux dans les zones protégées baignade et conchyliculture mentionnées dans le registre des zones protégées (document d'accompagnement numéro 1)
<b>Orientation D-2</b>	Limiter les risques microbiologiques en zone littorale ou en zone d'influence des bassins versants définie dans le cadre des profils de vulnérabilité pour la baignade et la conchyliculture
<b>Orientation D-3</b>	Respecter le fonctionnement dynamique du littoral dans la gestion du trait de côte
<b>Orientation D-4</b>	Intensifier la lutte contre la pollution issue des installations portuaires et des bateaux
<b>Orientation D-5</b>	Prendre des mesures pour lutter contre l'eutrophisation en milieu marin
<b>Orientation D-6</b>	Préserver les milieux littoraux particuliers indispensables à l'équilibre des écosystèmes avec une forte ambition de protection au regard des pressions d'aménagement
<b>Orientation D-7</b>	Assurer une gestion durable des sédiments dans le cadre des opérations de curage ou de dragage

<b>ENJEU E</b>	<b>METTRE EN ŒUVRE DES POLITIQUES PUBLIQUES COHÉRENTES AVEC LE DOMAINE DE L'EAU</b>
<b>Orientation E-1</b>	Renforcer le rôle des commissions locales de l'eau (CLE) des SAGE
<b>Orientation E-2</b>	Permettre une meilleure organisation des moyens et des acteurs en vue d'atteindre les objectifs du SDAGE. L'autorité administrative favorise l'émergence de maîtres d'ouvrages pour les opérations les plus souvent « orphelines »
<b>Orientation E-3</b>	Former, informer et sensibiliser
<b>Orientation E-4</b>	Adapter, développer et rationaliser la connaissance
<b>Orientation E-5</b>	Tenir compte du contexte économique dans l'atteinte des objectifs

	<b>SDAGE 2010-2015</b>	<b>SDAGE 2016-2021</b>
<b>Nombre d'enjeu</b>	5	5
<b>Nombre d'orientation</b>	34	34
<b>Nombre de disposition</b>	65	79

## Annexe 7. Outils de prévention et de gestion des risques d'inondation

La gestion des risques d'inondation s'inscrit dans le cadre de la directive européenne 2007/60/CE, dite « directive inondation » (DI). Celle-ci a été transposée en droit Français dans la loi LENE<sup>46</sup> du 12 juillet 2010, portant engagement national pour l'environnement, et dans le décret n°2011-227 du 2 mars 2011, relatif à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation. L'objectif de cette directive est de fournir un cadre aux États membres pour réduire les conséquences négatives des inondations sur la santé humaine, l'activité économique, l'environnement et le patrimoine culturel.

### **La gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI)**

La GEMAPI est une compétence confiée aux intercommunalités (métropoles, communautés urbaines, communautés d'agglomération, communautés de communes) par les lois de décentralisation n° 2014-58 du 27 janvier 2014 et n° 2015-991 du 7 août 2015, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2018. La réforme concentre à l'échelle intercommunale des compétences précédemment morcelées. Le bloc communal peut ainsi concilier urbanisme et prévention des inondations par une meilleure intégration du risque d'inondation dans l'aménagement du territoire, notamment à travers les documents d'urbanisme et par la gestion des ouvrages de protection mais aussi concilier urbanisme et gestion des milieux aquatiques en facilitant l'écoulement des eaux et en gérant des zones d'expansion des crues.

La réforme conforte également la solidarité territoriale : elle organise le regroupement des EPCI à fiscalité propre au sein de structures dédiées ayant les capacités techniques et financières suffisantes pour exercer ces compétences, lorsque le bloc communal ne peut pas les assumer seul à l'échelle de son territoire. Cette compétence obligatoire, qui sera exclusive à la date du 1<sup>er</sup> janvier 2020, se substitue aux actions préexistantes des collectivités territoriales et de leurs groupements, actions qui étaient jusqu'alors facultatives et non uniformément présentes sur les territoires exposés au risque d'inondation ou de submersion marine.

Les actions entreprises par les intercommunalités dans le cadre de la GEMAPI sont définies ainsi par l'article L211-7 du code de l'environnement :

- L'aménagement des bassins versants ;
- L'entretien et l'aménagement des cours d'eau, canaux, lacs et plans d'eau ;
- La défense contre les inondations et contre la mer ;
- La protection et la restauration des zones humides.

Le volet prévention des inondations de la GEMAPI est plus particulièrement constitué par les actions de type aménagement de bassins versants et bien sûr défense contre les inondations et contre la mer, sans qu'il soit interdit de recourir aux autres actions. Ainsi, le bon entretien des cours d'eau contribue à ce que les conséquences d'une crue ne soient pas aggravées par la présence d'embâcles.

Cependant, et très concrètement, les actions les plus structurantes en matière de prévention des inondations pour les territoires consisteront en :

- la surveillance, l'entretien et la réhabilitation des digues qui sont des ouvrages passifs faisant rempart entre le cours d'eau en crue ou la mer et le territoire devant être protégé; la réglementation (le décret n° 2015-526 du 12 mai 2015, dit « décret digues ») impose que ces ouvrages soient désormais réorganisés en système d'endiguement ;

---

<sup>46</sup>Ce projet de loi, déposé au Sénat le 12 janvier 2009, s'inscrit dans le prolongement de la loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, dite "Grenelle I", qui a déterminé les objectifs de l'État dans le domaine environnemental. Au travers de ses 104 articles répartis en sept titres, il traduit en obligations, interdictions ou permissions les principes précédemment affirmés dans la loi de programmation.

- la création et la gestion des aménagements hydrauliques plus divers fonctionnant sur le principe général du prélèvement d'une partie du cours d'eau en crue aux fins de stockage provisoire dans un « réservoir » prévu à cet effet (cas des barrages réservoirs gérés par l'établissement public Seine-Grands-Lacs qui protègent la région parisienne contre les crues de la Seine et de la Marne).

La loi n° 2017-1838 du 30 décembre 2017 relative à l'exercice des compétences des collectivités territoriales dans le domaine de la GEMAPI a introduit plusieurs éléments de souplesse permettant une mise en œuvre plus rapide et plus efficace, avec la possibilité pour les départements et les régions de continuer à exercer certaines missions en accord avec les EPCI bénéficiaires et la possibilité pour ces EPCI d'ajuster plus finement la gouvernance de cette compétence.

### **La stratégie nationale de gestion des risques d'inondation (SNGRI)**

La première SNGRI s'inscrit dans le renforcement de la politique nationale de gestion des risques d'inondation initié dans le cadre de la mise en œuvre de la DI. Elle a fait l'objet d'un arrêté interministériel pris le 7 octobre 2014 par les ministres de l'environnement, du logement, de l'intérieur et de l'agriculture.

Cette stratégie poursuit 3 objectifs prioritaires :

- Augmenter la sécurité des populations exposées ;
- Stabiliser à court terme, et réduire à moyen terme, le coût des dommages liés à l'inondation ;
- Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés.

Elle définit également le cadre d'action de ces objectifs :

- Principe de solidarité ;
- Principe de subsidiarité et de synergie des politiques publiques ;
- Principe de priorisation et d'amélioration continue.

Et enfin elle propose des orientations stratégiques sous la forme de quatre défis à relever :

- Développer la gouvernance et les maîtrises d'ouvrages ;
- Aménager durablement les territoires ;
- Mieux savoir pour mieux agir ;
- Apprendre à vivre avec les inondations.

Au niveau de chaque grand bassin hydrographique, la DI se déroule en 3 étapes successives, selon un cycle de 6 ans à partir de 2011 début du premier cycle :

- Evaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI), conduisant au recensement d'évènements historiques marquants et à la production d'indicateurs caractérisant les enjeux à l'échelle du bassin, notamment sur la population et les emplois exposés. L'EPRI conduit au choix des territoires à risques importants d'inondation (TRI) ;
- Cartographie des surfaces inondables et des risques d'inondation sur les TRI ;
- PGRI en déclinaison de la stratégie nationale, sur la base de l'EPRI et des cartographies effectuées sur les TRI. Ces PGRI sont détaillés au niveau local sur chaque TRI par une stratégie locale de gestion des risques d'inondation (SLGRI), laquelle se traduit de manière opérationnelle dans des plans d'action tels que les programmes d'action de prévention des inondations (PAPI), et des projets plan des submersions rapides (PSR), et au niveau réglementaire dans les PPR (plans de prévention des risques). Les PGRI sont aussi traduits de manière opérationnelle au niveau grand bassin par les plans grands fleuves (PGF).

### **Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI)**

Le PGRI est au cœur de la mise en œuvre de la DI. Cet outil stratégique définit à l'échelle de chaque grand bassin (district hydrographique) les priorités en matière de gestion des risques d'inondation. Le PGRI a été approuvé fin 2015 pour le bassin Artois-Picardie. Il définit les objectifs de la politique de gestion des inondations à l'échelle du bassin et les décline sous forme de dispositions visant à atteindre ces objectifs. Il présente également des objectifs ainsi que des dispositions spécifiques pour chaque TRI du district. Le PGRI peut traiter de l'ensemble des aspects de la gestion des inondations :

- la prévention des inondations au regard de la gestion équilibrée et durable des ressources en eau ;
- la surveillance, la prévision et l'information sur les phénomènes d'inondation ;
- la réduction de la vulnérabilité des territoires face aux risques d'inondation et notamment les mesures pour le développement d'un mode durable d'occupation du sol et la maîtrise de l'urbanisation ;
- l'information préventive, l'éducation, la résilience et la conscience du risque.

Il vise ainsi à développer l'intégration de la gestion du risque dans les politiques d'aménagement du territoire.

Ces plans de gestion sont ensuite déclinés, sur chaque TRI, par une stratégie locale qui définit plus précisément les objectifs et dispositions que se fixent les parties prenantes en matière de gestion des inondations pour assurer le développement durable de leur territoire.

### **La stratégie locale de gestion des risques d'inondation (SLGRI)**

La réduction des conséquences dommageables des inondations sur les territoires à risque important d'inondation (TRI) est l'objet premier de la mise en œuvre de la DI. Ainsi pour chaque TRI une stratégie locale doit être élaborée. Elle doit fixer les objectifs de réduction des conséquences dommageables sur le TRI, en déclinaison du cadre fixé par le PGRI du district et de la SNGRI.

L'objectif des stratégies locales est de mettre l'accent sur la dimension stratégique bien avant la programmation d'actions :

- motiver les objectifs de gestion sur le diagnostic de vulnérabilité du TRI concerné et non sur la réduction de l'aléa (les aménagements de cours d'eau, endiguements... sont souvent nécessaires mais insuffisants) ;
- en adéquation avec la stratégie nationale, cibler les champs d'amélioration encore peu ou pas investis et les plus porteurs de progrès ;
- prioriser la stratégie locale sur ces champs d'amélioration pour concentrer les efforts sur ces choix.

Comme le SAGE, la stratégie a vocation à être portée par une collectivité ou un groupement, jouant un rôle d'animation et de mobilisation des collectivités et autres parties prenantes concernées. Un ou plusieurs programmes d'actions précisant le montage financier, le calendrier et le maître d'ouvrage de chaque action pourra venir dans un second temps mettre en œuvre la stratégie locale.

Sur le bassin versant de la Lys, le périmètre du TRI de Béthune-Armentières est constitué de 104 communes et a été défini autour des unités urbaines de Béthune et d'Armentières. La cartographie des phénomènes d'inondation a été élaborée pour le débordement du cours d'eau Lys. Toutefois, l'ensemble des affluents a été évalué dans le cadre de ce premier cycle de la DI. Ce territoire regroupe 426 636 habitants dont 22 663 à 22 915 situés en zone inondable (compris dans l'enveloppe de crue du

scénario extrême), soit environ 5,4% de la population de ce territoire. Pour atteindre ses objectifs, la stratégie locale liste des dispositions à mettre en œuvre dans un délai de 6 ans.

L'EPTB-Lys a été désigné dans le PGRI comme la structure porteuse pour l'élaboration de la SLGRI du bassin versant de la Lys. L'élaboration de la SLGRI du bassin versant de la Lys s'est faite de manière conjointe avec l'EPTB-Lys, l'État (représenté par la DREAL et les DDTM du Nord et du Pas-de-Calais) et les parties prenantes (EPCI, SCOT, CLE, ...).

### **Le programme d'actions de prévention contre les inondations (PAPI)**

Les PAPI ont pour objet de promouvoir une gestion intégrée des risques d'inondation en vue de réduire leurs conséquences dommageables sur la santé humaine, les biens, les activités économiques et l'environnement. Les PAPI sont portés par les collectivités territoriales ou leurs groupements. Outil de contractualisation entre l'État et les collectivités, le dispositif PAPI permet la mise en œuvre d'une politique globale, pensée à l'échelle du bassin de risque.

Les PAPI ont été instaurés en 2002 par le ministère de l'écologie. Ce sont des documents de planification qui ont pour objectif principal de diminuer le risque d'inondation sur le territoire.

L'objectif final du PAPI est de réduire le risque d'inondation. Le PAPI se décline en quatre types d'actions :

- empêcher et réduire les débordements de cours d'eau en mettant en place des rétentions ;
- réduire la vitesse des écoulements et lutter contre le ruissellement ;
- protéger les biens inondables par la réalisation de diguettes ou le renforcement de l'étanchéité des habitations ;
- informer les personnes soumises à un risque d'inondation et le public des zones à risques.

Les inondations sont un phénomène fréquent et problématique sur le bassin versant de la Lys. C'est pourquoi, deux programmes PAPI ont déjà été menés par l'EPTB-Lys sur le bassin versant de la Lys au cours des périodes 2002-2007 (PAPI 1), mis en place à titre expérimental sur une partie de notre territoire dans le cadre du Plan Bachelot, il a ensuite été élargi en 2007 à l'ensemble du bassin de la Lys (PAPI 2 2007-2013). Ces programmes ont été l'occasion :

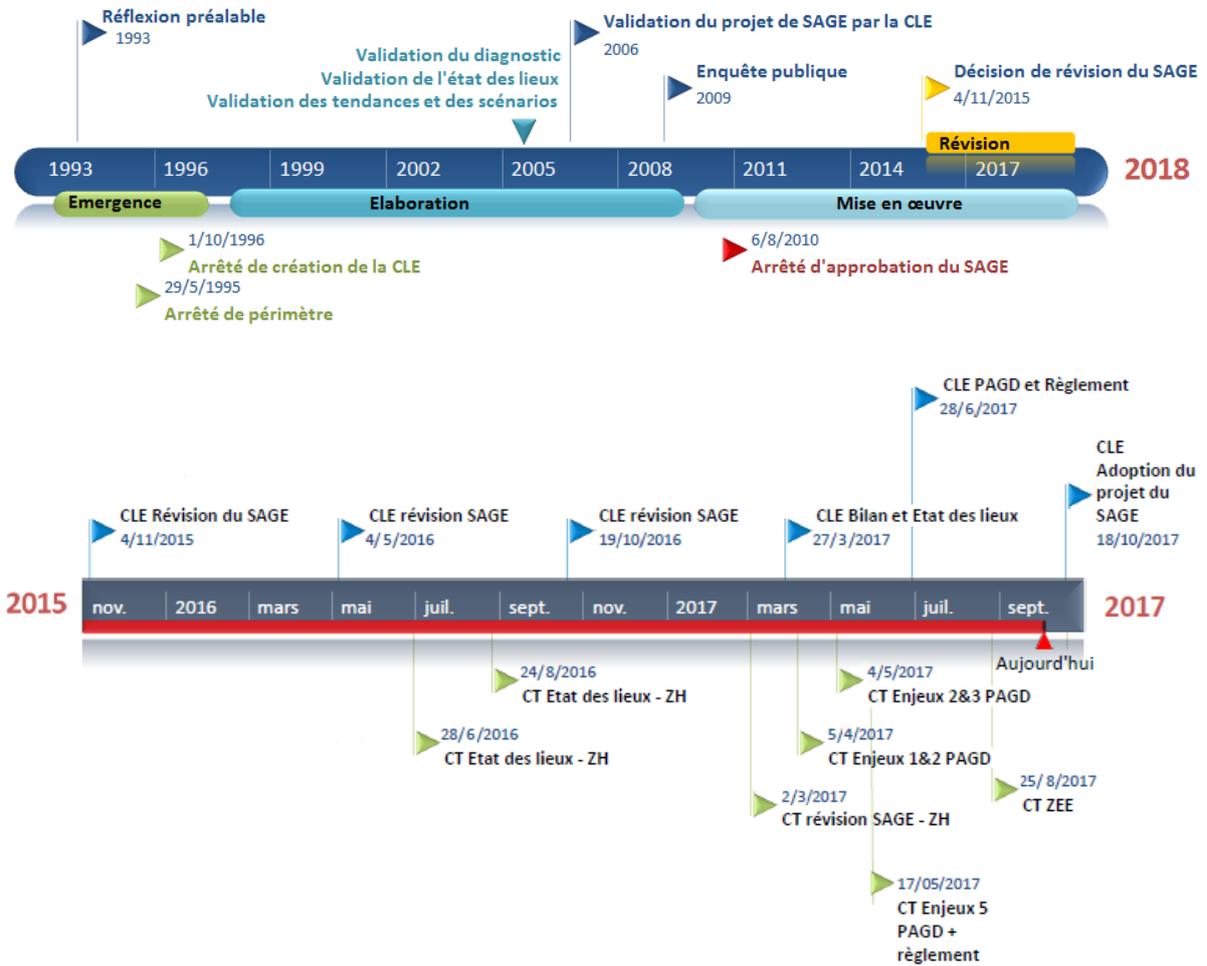
- d'améliorer la connaissance de l'hydrologie du territoire en installant des stations hydrométriques et pluviométriques qui couvrent une partie non négligeable du territoire ;
- de mettre à disposition de la DREAL des stations hydrométriques, désormais utilisées pour la prévision des crues ;
- de mettre en place des opérations pilotes de réduction de la vulnérabilité et d'alerte locale de crue ;
- de réaliser des ouvrages structurants de protection contre les inondations.

Comme dans tout projet d'envergure, les obstacles ont été nombreux au cours des différentes phases et étapes de mise en œuvre du programme PAPI. Ils ont entraîné des évaluations, des réajustements et par conséquent parfois des délais supplémentaires pour les réalisations finales. Un troisième PAPI a donc été élaboré et labellisé en juillet 2017 pour la période 2017-2023, correspondant à la mise en œuvre opérationnelle de la SLGRI (approuvée par arrêté préfectoral le 29 décembre 2016) et portant sur différents axes :

- amélioration de la connaissance et de la conscience du risque ;
- surveillance et prévision des crues et des inondations ;
- alerte et gestion de crise ;
- prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme ;

- actions de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens ;
- ralentissement des écoulements.

## Annexe 8. Temps forts de la révision du SAGE de la Lys



## Annexe 9. PAGD du SAGE de la Lys (J. Arondel)

<b>ENJEU I : Gestion de la pollution sur les milieux aquatiques</b>
<b>Objectif 1</b> : Limiter la pollution diffuse
<b>Disposition 1.1</b> > Réduire les pollutions par les phytosanitaires et les nutriments
<b>Disposition 1.2</b> > Diminuer le ruissellement, le lessivage et l'érosion des sols
<b>Objectif 2</b> : Réduire l'impact des rejets
<b>Disposition 2.1</b> > Réduire les pollutions générées par les stations d'épuration et les rejets industriels
<b>Disposition 2.2</b> > Réduire l'impact des rejets de l'ANC
<b>Disposition 2.3</b> > Diminuer l'impact des rejets d'eaux pluviales
<b>ENJEU II : Protection des ressources en eau potable (qualité et quantité)</b>
<b>Objectif 3</b> : Protéger la ressource en eau et sécuriser l'usage « alimentation en eau potable »
<b>Disposition 3.1</b> > Préserver la qualité et la quantité de la ressource en eau
<b>Disposition 3.2</b> > Favoriser la solidarité autour de l'eau
<b>Objectif 4</b> : Favoriser les économies d'eau
<b>Disposition 4.1</b> > Inciter aux économies d'eau
<b>Disposition 4.2</b> > Promouvoir la mise en œuvre de techniques alternatives
<b>ENJEU III : Préservation et gestion des milieux aquatiques et la biodiversité</b>
<b>Objectif 5</b> : Reconquérir les aspects écologique et hydromorphologique des milieux aquatiques
<b>Disposition 5.1</b> > Restaurer et entretenir les cours d'eau et milieux aquatiques
<b>Disposition 5.2</b> > Favoriser les potentialités piscicoles des cours d'eau
<b>Disposition 5.3</b> > Gérer les espèces invasives
<b>Objectif 6</b> : Reconquérir les zones humides
<b>Disposition 6.1</b> > Identifier les zones humides
<b>Disposition 6.2</b> > Préserver et gérer les zones humides
<b>Objectif 7</b> : Gérer la situation d'étiage
<b>Disposition 7.1</b> > Améliorer la connaissance des cours d'eau
<b>Disposition 7.2</b> > Concilier les usages
<b>Objectif 8</b> : Valoriser les espaces forestiers
<b>Disposition 8.1</b> > Gérer les espaces forestiers
<b>Disposition 8.2</b> > Préserver les espaces forestiers

<b>ENJEU IV : Gestion des risques</b>
<b>Objectif 9</b> : Accompagner la mise en œuvre du PAPI et SLGRI
<b>Disposition 9.1</b> > Suivre la mise en œuvre du PAPI et de la SLGRI
<b>Disposition 9.2</b> > Favoriser la communication
<b>Objectif 10</b> : Améliorer la gestion des inondations
<b>Disposition 10.1</b> > Préserver les zones à caractères inondable
<b>Disposition 10.2</b> > Maîtriser les eaux de ruissellement en milieux urbain et rural et les déchets
<b>Orientation 11</b> : Prendre en compte les enjeux du Canal à Grand Gabarit
<b>Disposition 11.1</b> > Améliorer la gestion du Canal à Grand Gabarit

<b>ENJEU V : Gouvernance et communication</b>
<b>Objectif 12 : Garantir la gouvernance autour du SAGE</b>
<b>Disposition 12.1 &gt; Mettre en œuvre le SAGE</b>
<b>Disposition 12.2 &gt; Favoriser les échanges autour du SAGE</b>
<b>Objectif 13 : Capitaliser et diffuser l'information</b>
<b>Disposition 13.1 &gt; Capitaliser l'information</b>
<b>Disposition 13.2 &gt; Diffuser le SAGE et ses données</b>

		<b>Note n° CLE20180320</b>	
<b>Consultation du public par voie électronique</b>			
<b>Auteur : Lucile Régniez</b>		<b>Date : 20/03/2018</b>	

## 1 INTRODUCTION

La révision du SAGE de la Lys s'achèvera cette année par l'approbation du document, au plus tard le 23 novembre 2018, date à laquelle tous les SAGE doivent être rendus compatibles avec le SDAGE Artois-Picardie 2016-2021.

La consultation administrative s'achèvera le 11 avril. Les avis exprimés et les éventuelles propositions de modification du document seront présentés à la Commission Spécialisée Mise en Œuvre et Révision du SAGE en mai, puis à la CLE en juin 2018 (dates à fixer).

Le public sera ensuite consulté par voie électronique, les SAGE en révision étant dispensés d'enquête publique.

*Article L212-9 du Code de l'Environnement*

*Modifié par Ordonnance n°2016-1060 du 3 août 2016 - art. 4*

*Le schéma d'aménagement et de gestion des eaux peut être révisé en tout ou partie par le représentant de l'Etat dans le département après avis ou sur proposition de la commission locale de l'eau.*

*Le projet de révision est soumis à la participation par voie électronique prévue à l'article L. 123-19 du présent code.*

*A l'issue de cette participation, le projet de schéma révisé est approuvé par le représentant de l'Etat dans le département et son arrêté d'approbation est publié. Le schéma est tenu à la disposition du public.*

## 2 ORGANISATION DE LA CONSULTATION DU PUBLIC

Cette proposition d'organisation a été établie en collaboration avec M. Franck Berthez, de la Préfecture du Pas-de-Calais, rencontré le 15 mars 2018 à Arras.

### 2.1 DOCUMENTS SOUMIS A LA CONSULTATION

Le dossier comprend les mêmes pièces que pour la procédure d'enquête publique :

- les documents du SAGE ;
- l'évaluation environnementale ;
- l'avis de l'autorité environnementale (attendu pour le 8 avril) ;
- le mémoire de réponse aux avis issus de la consultation administrative (validé par la Commission Révision et par la CLE).

Ce dossier devra être disponible en ligne. La Préfecture ne disposant pas de plateforme suffisamment performante pour héberger le dossier, il est proposé que le SYMSAGEL mette le dossier en ligne et lui communique le lien. Les documents devront être accessibles pendant toute la durée de l'enquête.

Des exemplaires « papier » seront disposés dans les Préfectures et les Sous-Préfectures.

## 2.2 DEROULEMENT DE LA CONSULTATION

Pour tenir les délais (arrêté préfectoral en novembre 2018) et éviter au maximum la période des vacances d'été, il est proposé d'effectuer la consultation du 20 août au 21 septembre. La CLE pourra ainsi valider le SAGE pendant la semaine 42 (mi-octobre).

La publicité doit commencer 15 jours avant le début de la consultation. La Préfecture enverra aux mairies un mail les informant de la procédure et leur proposera de mettre le lien sur leurs sites. Des affiches leurs seront envoyées (format réglementaire).

Les annonces légales ne sont pas obligatoires. Il est cependant préférable d'informer au mieux le public du déroulement de la consultation (communiqué de presse, site internet,...).

La procédure se déroule sans commission d'enquête. La DREAL est chargée de recevoir les avis et d'en effectuer la synthèse. Aucun délai maximum n'est précisé dans la réglementation pour le rendu de cette synthèse. Il faudrait convenir d'une date butoir avec la DREAL pour éviter de retarder l'approbation du SAGE.

Pendant la consultation, le SYMSAGEL devra pouvoir répondre aux questions techniques. Un numéro de téléphone et une adresse mail seront indiqués sur l'avis de consultation.

---

### *DATES A FIXER :*

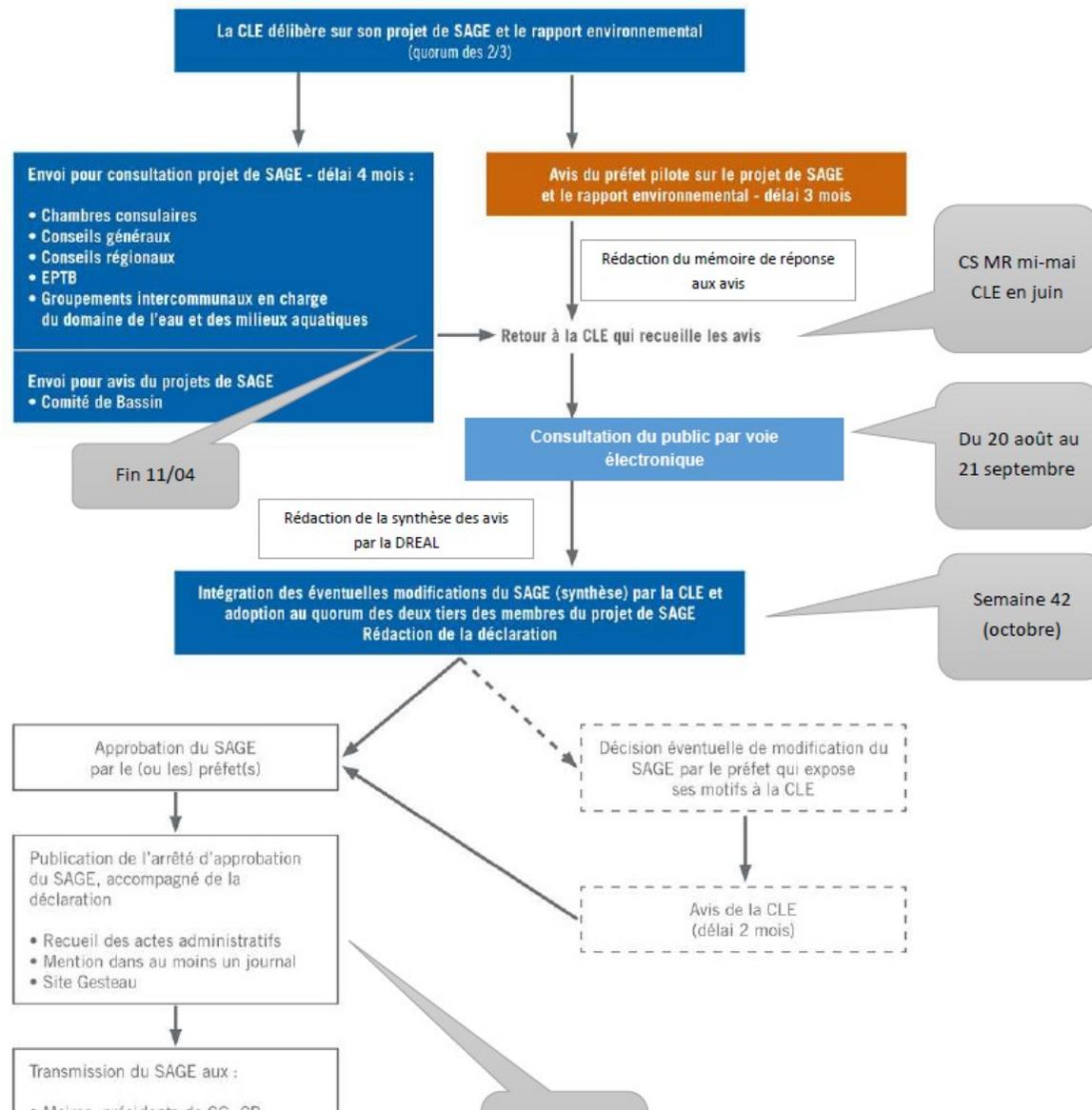
*Commission Spécialisée Mise en Œuvre et Révision du SAGE : semaine 20 ou 21 (mai)*

*CLE 1 : juin*

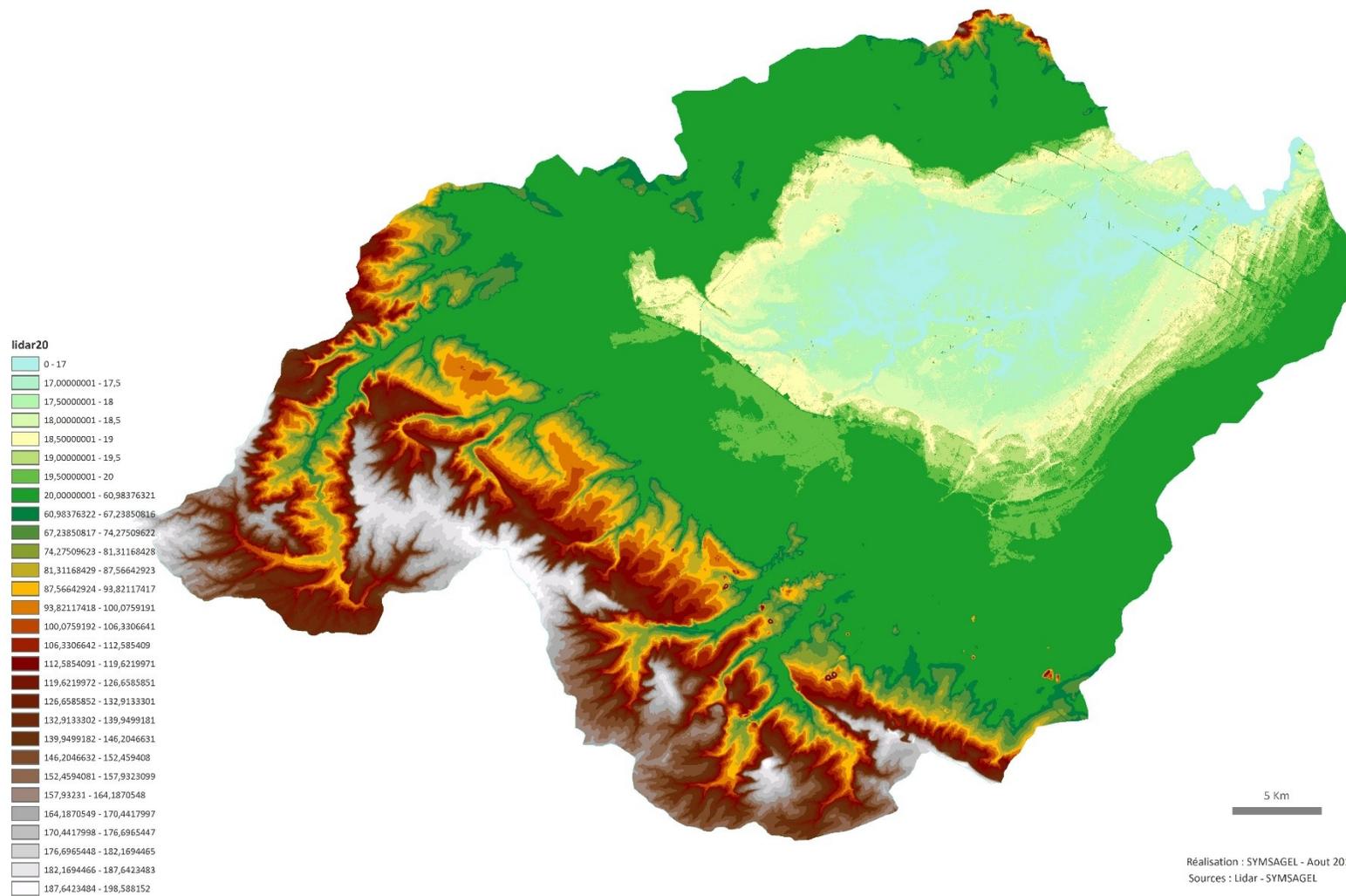
*CLE 2 : semaine 42 (octobre)*

---

DEROULEMENT DE L'APPROBATION DU SAGE REVISE :



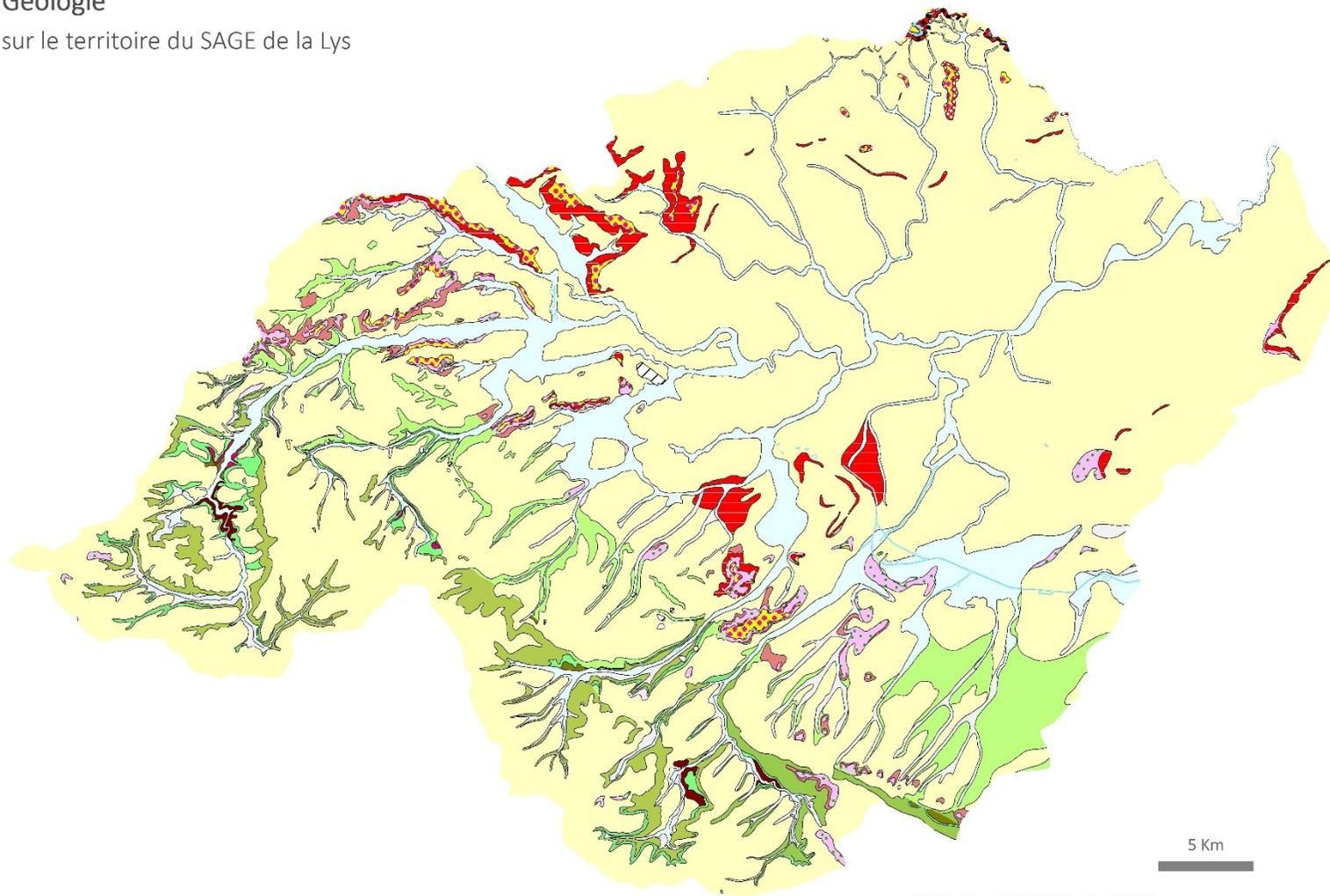
MNT pour une résolution à 20 mètres  
sur le territoire du SAGE de la Lys



## Annexe 12. Géologie du bassin versant de la Lys

## Géologie

sur le territoire du SAGE de la Lys



Réalisation : SYMSAGEL - Aout 2016

Sources : SYMSAGEL, BD CARTHAGE®, BD FORET®, INPN-MNHN

GEDOSIK\_HARM\_NPC\_I\_FGEOI\_2154

## CARTE, CODE

- Limite de la carte ou du projet
- Limite réseau hydrographique (lacs, canaux ou rivières délimitant une zone)  
Limite interprétée sur la carte (arrêts couleur)
- Contour géologique observé, visible  
Élément linéaire structural (contour géologique superposé à une faille)

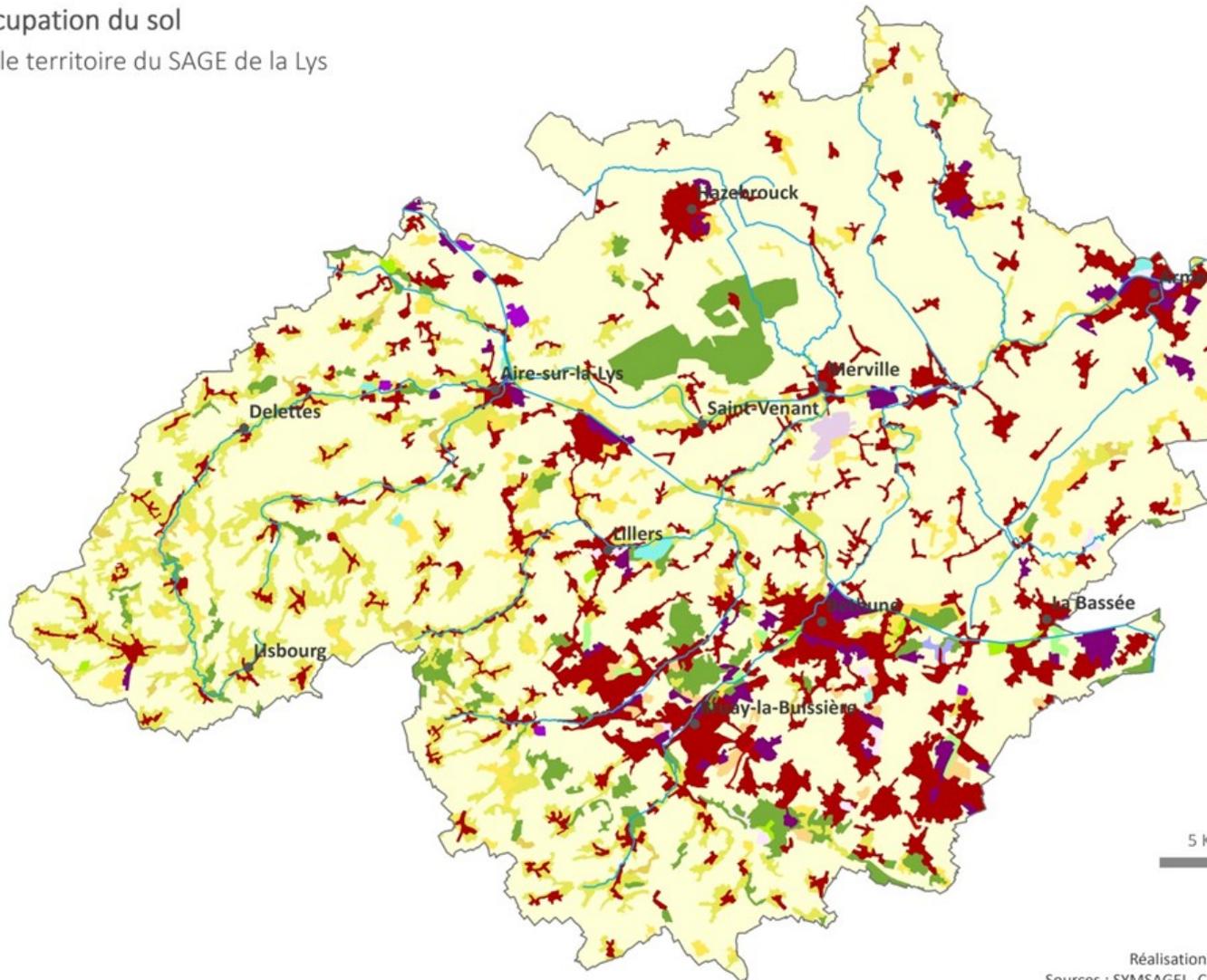
GEDOSIK\_HARM\_NPC\_S\_FGEOI\_CGH\_2154

## Géologie

- /// 1 - Terrils, crassiers et remblais indifférenciés
- 6 - Colluvions indifférenciées (limoneuses de fond de vallon et vallées sèches, limons de lavage, de pentes et diverses), Quaternaire
- 24 - Alluvions récentes, Holocène
- 31 - Limon loessique avec cailloutis de base à silex, blocs silicifiés à nummulites et allérite argilo-sableuse d'Yprésien / Argile des Flandres (Yprésien), Quaternaire
- 36 - Limon loessique avec cailloutis de base à silex et vestiges yprésiens, sparnaciens et Thanésien / Sables et grès d'Ostricourt, Grandglise, glauconieux et de Bracheux (Thanésien sup), Quaternaire
- 56 - Loess, pouvant inclure à la base des vestiges tertiaires (sableux ou galets ou Lutésien silicifié) et des RS, Quaternaire
- 64 - Formations sableuses tertiaires résiduelles, Cénozoïque
- 69 - Cailloutis à silex en épandage au sommet des buttes tertiaires, Plio-Pléistocène
- 71 - Allérites à silex in situ et en poches karstiques + apports allochtones (limons, sables, grès landéniens et galets avallonnaires résiduels), localement remaniées sur les versants (biels à silex), Cénozoïque
- 101 - Poudingue, grès grossier, sable et grès ferrugineux, Pliocène supérieur
- 103 - Sable calcareux, Lutésien supérieur (Lédien)
- 104 - Sable blanc-verdâtre, Lutésien inférieur (Bruxellien)
- 105 - Sable glauconieux, Yprésien supérieur (Parisésien)
- 106 - Yprésien argileux - Argile des Flandres (Orchies, Roubaix)
- 109 - Sable de Mons-en-Pévèle, Yprésien
- 113 - Sables d'Ostricourt, Grandglise, glauconieux et de Bracheux, Thanésien supérieur
- 116 - Argiles, argiles sableuses et lutiteux, Thanésien inférieur
- 121 - Sable, lutiteux et argile, Thanésien indifférencié
- 136 - Craie du Coniacien moyen à supérieur - Santonien ?
- 143 - Craie Turonien supérieur - Coniacien inférieur
- 149 - Craie du Turonien supérieur, Marnes du Turonien moyen et inf.
- 150 - Marnes à *Terebratulina rigida*, Turonien moyen
- 151 - Marnes blanc verdâtre ("Dièves"), Turonien moyen et inférieur
- 152 - Marnes à *Inoceramus labialis*, Turonien inférieur
- 154 - Craie mameuse à *Actinocamax plenus*, Cénomaniens supérieur
- 159 - Craie mameuse et tourfia, Cénomaniens
- 192 - Conglomérats et grès, Formation de Dennebroeucq - Audinshun, Permien
- 248 - Grès, Formations de Maltringham et Retreuve, Praguien
- 257 - Schistes et grès de Pernes, Lochovien
- 280 - Réseau hydrographique

**Annexe 13. Occupation des sols sur le bassin de la Lys**

Occupation du sol  
sur le territoire du SAGE de la Lys



Réalisation  
Sources : SYMSAGEL, C

**Légende**

**CLC2012\_SAGE\_Lys**

**Territoires artificialisés - Zones urbanisées**

- 111 : Tissu urbain continu
- 112 : Tissu urbain discontinu

**Territoires artificialisés - Zones industrielles ou commerciales et réseaux de communication**

- 121 : Zones industrielles ou commerciales et installations publiques
- 122 : Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés
- 123 : Zones portuaires
- 124 : Aéroports

**Territoires artificialisés - Mines, décharges et chantiers**

- 131 : Extraction de matériaux
- 132 : Décharges
- 133 : Chantiers

**Territoires artificialisés - Espaces verts artificialisés, non agricoles**

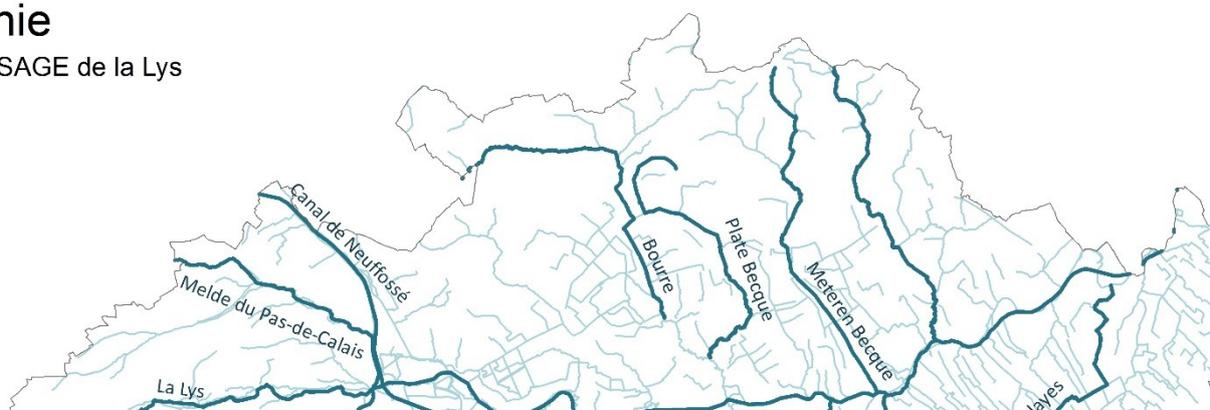
- 141 : Espaces verts urbains
- 142 : Équipements sportifs et de loisirs

**Territoires agricoles - Terres arables**

- 211 : Terres arables hors périmètres d'irrigation
- 212 : Périmètres irrigués en permanence

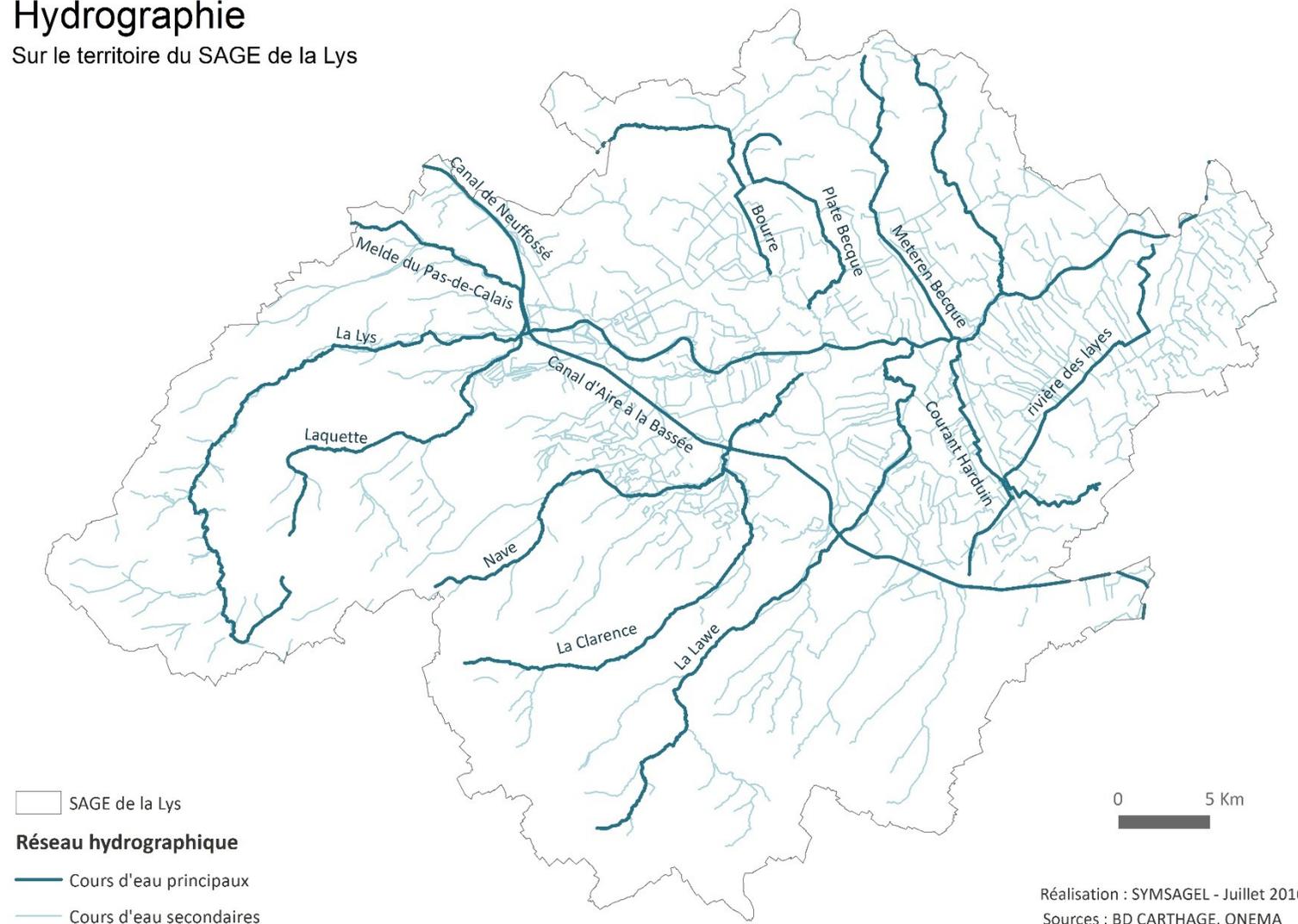
# Hydrographie

Sur le territoire du SAGE de la Lys



# Hydrographie

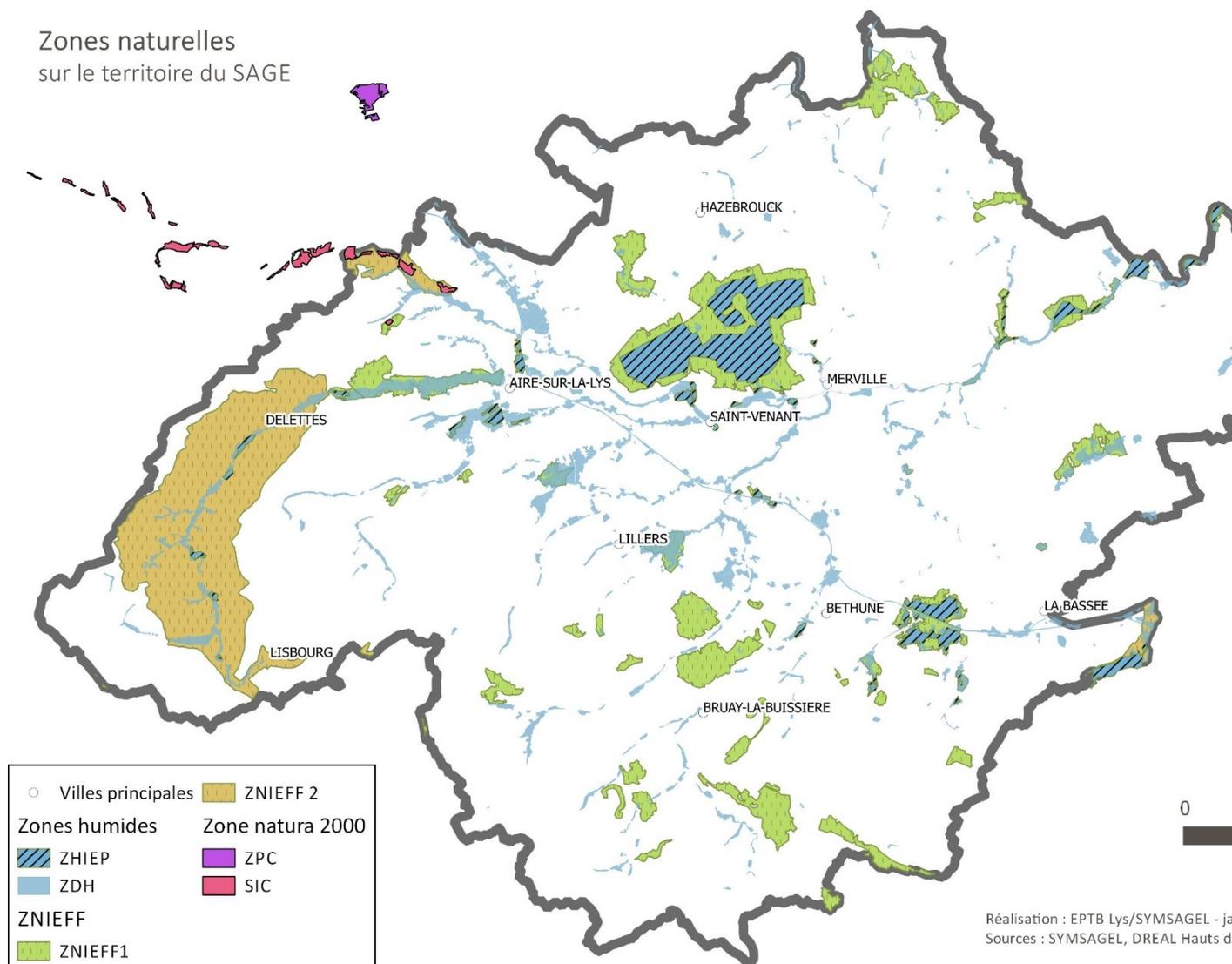
Sur le territoire du SAGE de la Lys



environnementaux sur le bassin versant de la Lys

Annexe 15. Zonages

## Zones naturelles sur le territoire du SAGE



Annexe 16. Détail des zones d'intérêt écologique prises en compte

### **Les arrêtés de protection du biotope (APB)**

Ce sont des aires protégées à caractère réglementaire pouvant être mises en place par le préfet. Elles ont pour but de prévenir, par mesures réglementaires spécifiques de préservation de leurs biotopes, la disparition d'espèces protégées.

L'APB est régi par les articles L411-1 et 2, R411-15 à R411-17 et R415-1 du code de l'environnement.

### **Les réservoirs biologiques du SDAGE**

Les réservoirs biologiques sont définis par l'article L214-17 du code de l'environnement. Cet article cite : *une liste de cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux parmi ceux qui sont en très bon état écologique ou identifiés par les SDAGE comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs vivant alternativement en eau douce et en eau salée est nécessaire, sur lesquels aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique.*

### **Les sites du conservatoire d'espace naturel (CEN)**

Le CEN du Nord et du Pas-de-Calais est une association à but non lucratif, créée en 1994. Elle agit en partenariat avec les acteurs locaux, collectivités, administrations pour la préservation, la gestion et la mise en valeur du patrimoine naturel régional. Concrètement, le CEN gère 90 sites par maîtrise foncière ou d'usage, soit une surface de 2 022 hectares desquels sont assurés la protection des espaces et de la biodiversité représentant plus de la moitié de la faune et flore de la région.

### **Les zones Natura 2000**

Le réseau Natura 2000 est un réseau européen de sites naturels, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces sauvage, animales ou végétales, et de leurs habitats. Ce réseau tente de concilier préservation de la nature et préoccupations sociales, économiques, régionales et culturelles, le tout dans une logique de développement durable. En France, le réseau Natura 2000 comprend 1 758 sites.

Deux sites interviennent dans le réseau Natura 2000 :

- Les zones de protection spéciale (ZPS), qui sont créées en application avec la directive « oiseaux » (79/409/CEE). Leur création est motivée par la présence d'intérêt communautaire ;
- Les zones spéciales de conservation (ZSC), instaurées par la directive « habitats » en 1992. Elles ont pour but de conserver les sites écologiques et espèces présentant des intérêts communautaires pour leur rareté et leur rôle essentiel pour les écosystèmes (habitats naturels ou semi-naturels, faune et flore)

### **Les ZNIEFF de types 1 et 2**

Se dit d'une zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique. Une ZNIEFF est créée lors de la réalisation d'inventaires naturalistes dans le cadre de l'inventaire national du patrimoine naturel. Une fois déterminées, les ZNIEFF constituent une base pour la constitution de zones de conservation de la biodiversité ainsi que pour la prise en compte de l'environnement dans des projets d'aménagement (autoroute, trame verte,...).

Une ZNIEFF de type 1 a des dimensions réduites mais accueille au moins une espèce ou un habitat écologique patrimonial. Elle est souvent incluse dans une ZNIEFF de type 2, et représente le « point chaud » de la biodiversité locale. Elles peuvent avoir également avoir un intérêt fonctionnel important pour l'écologie locale.

### **Les zones humides**

Les définitions des zones humides sont aussi nombreuses que leurs rédacteurs, qu'ils soient scientifiques, gestionnaires, juristes ou politiques.

Définition de zone humide d'après le code de l'environnement :

Selon le code de l'environnement, les zones humides sont des « *terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* » (articles L211-1).

Récemment, les critères de définition et de délimitation d'une zone humide ont été explicités afin de faciliter une appréciation partagée de ce qu'est une zone humide en vue de leur préservation par la réglementation (articles L214-7-1 et R211-108).

Cas où la délimitation réglementaire ne s'applique pas (Extrait de la circulaire du 18 janvier 2010) :

*L'arrêté préfectoral de délimitation des zones humides au titre de l'article L214-7-1 du code de l'environnement n'est pas requis dans le cadre des autres dispositions relatives aux zones humides qu'il s'agisse, par exemple :*

- *des zones humides pouvant être exonérées de la taxe sur le foncier non bâti ;*
- *des zones humides d'intérêt environnemental particulier ;*
- *des zones stratégiques pour la gestion de l'eau ;*
- *des zones humides relevant d'un site Natura 2000 ;*
- *des zones humides identifiées dans le cadre des SAGE.*

*La méthode d'identification des zones humides contenues dans cet arrêté n'est pas nécessairement requise pour les inventaires de zones humides à des fins notamment de connaissance ou de localisation pour la planification de l'action.*

Définition de « zone humide » d'après la convention Ramsar :

La convention Ramsar - traité international adopté en 1971 et entré en vigueur en 1975 - a adopté une définition plus large que la réglementation française : *les zones humides sont «des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres.*

Reconnaissance des "zones humides d'importance internationale" dans le code de l'environnement (article L336-2).

Conformément à l'article 2 de la convention relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitat des oiseaux d'eau, signée à Ramsar le 2 février 1971, peuvent être proposés à l'inscription sur la liste des zones humides d'importance internationale les milieux humides dont la préservation présente un intérêt international au point de vue écologique, botanique, zoologique, limnologique ou hydrologique. Les sites ainsi inscrits sont gérés de façon à favoriser leur conservation et leur utilisation rationnelle.

- **La Plaine de la Lys**

Présente une topographie particulière du fait de la géomorphologie. En effet, un enfoncement lent des terrains (graben d'effondrement) a conduit au fait que ce territoire se trouve en position basse par rapport aux territoires voisins. A grande échelle, le paysage semble très homogène : il est majoritairement constitué de grandes cultures ouvertes (*openfield*). A une échelle plus fine, on peut remarquer une mosaïque de petits îlots bocagers qui ponctuent ce paysage agricole. On peut également noter un mitage urbain important conduisant notamment à une fragmentation des paysages ;

- **Marge de l'Artois**

Ce paysage est assez diversifié. On retrouve des espaces de grandes cultures au niveau des extrémités nord et sud du territoire ;

- **Flandre intérieure**

Ce paysage est essentiellement agricole, avec une majorité de grandes cultures ouvertes (*openfield*) qui se sont principalement développées lors des 50 dernières années. Néanmoins, on retrouve très localement des surfaces prairiales isolées, destinées à une agriculture en polyculture-élevage. Les pôles urbains sont peu étendus, isolés et répartis de façon régulière sur le territoire. On retrouve un mitage linéaire important le long des axes de communication constituant une contrainte forte dans ce paysage très morcelé ;

- **Arc minier de Béthune**

Ce paysage est majoritairement urbain. On peut notamment noter l'agglomération béthunoise qui s'est fortement développée au XIX<sup>ème</sup> siècle en raison des industries présentes. Il est également fortement marqué par des caractéristiques minières telles que les terrils et les cités minières, résultant de plus d'un siècle d'exploitation minière. Ce paysage minier est maintenant en reconversion et est reconnu patrimoine mondial de l'humanité par l'UNESCO depuis 2012.

Plusieurs espaces boisés, relativement importants, font également partie de ce paysage. Ils sont bordés par la plaine agricole où l'exploitation est essentiellement intensive, avec de grandes cultures céréalières ou légumières (SYMSAGEL., 2017) ;

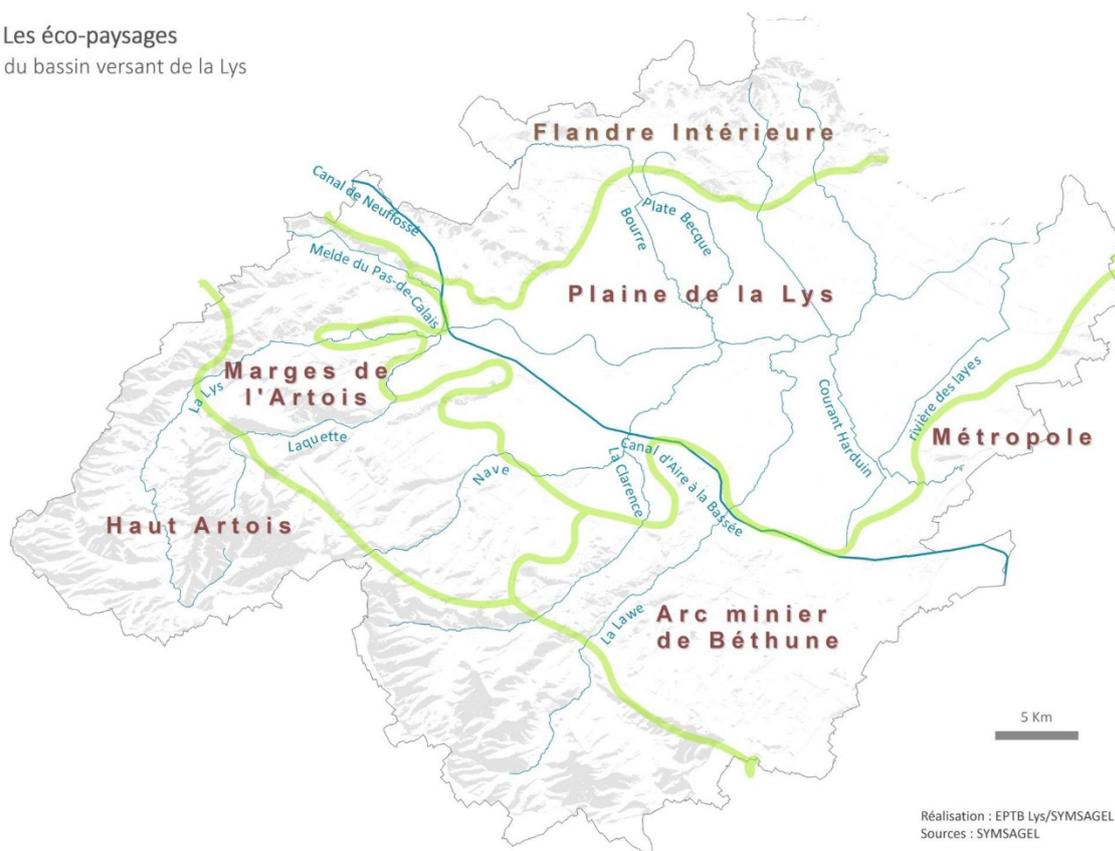
- **Haut Artois**

Ce paysage est principalement structuré par des paramètres du milieu physique tels que la topographie, la géologie ou encore l'humidité. Il est aussi fortement marqué par un réseau hydrographique très dense. Il est majoritairement constitué d'une mosaïque de grandes cultures sur les plateaux. On retrouve également des espaces prairiaux et quelques îlots urbains peu étendus au niveau des fonds et des versants des vallées. On peut également remarquer de nombreux boisements, traditionnellement situés sur des terrains avec des sols pauvres ou pentus. Plus récemment, de nouvelles plantations font suite à des déprises agricoles ;

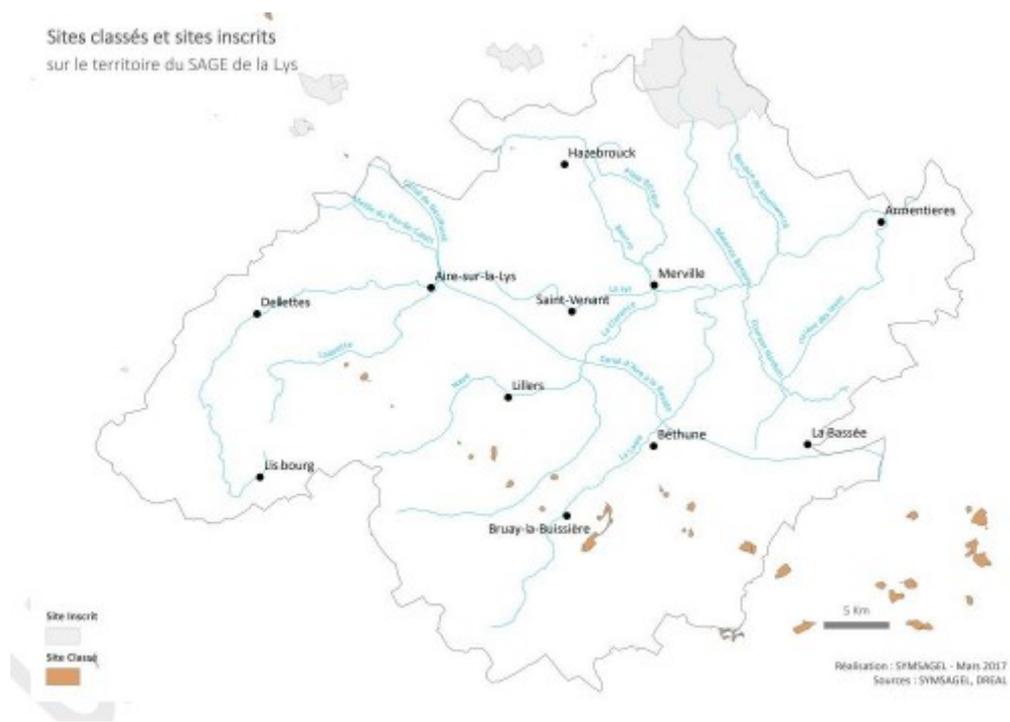
- **Métropole**

Cette entité paysagère recouvre plusieurs petites régions naturelles : les Weppes, la Vallée de la Deûle, le Carembault, le Mélantois et le Ferrain. On retrouve encore majoritairement des grandes cultures ouvertes mais ces surfaces sont en diminution au profit des espaces urbanisés, industrialisés et des grands axes de communication. Au niveau de la métropole lilloise, les espaces urbains sont dominants. Ils sont entourés d'une ceinture agricole composée de grandes cultures, ponctuées par des espaces prairiaux ou maraîchers. Les grandes cultures se trouvent principalement au sud et à l'est alors que les espaces de polyculture-élevage sont majoritairement situés à l'est.

Les éco-paysages  
du bassin versant de la Lys

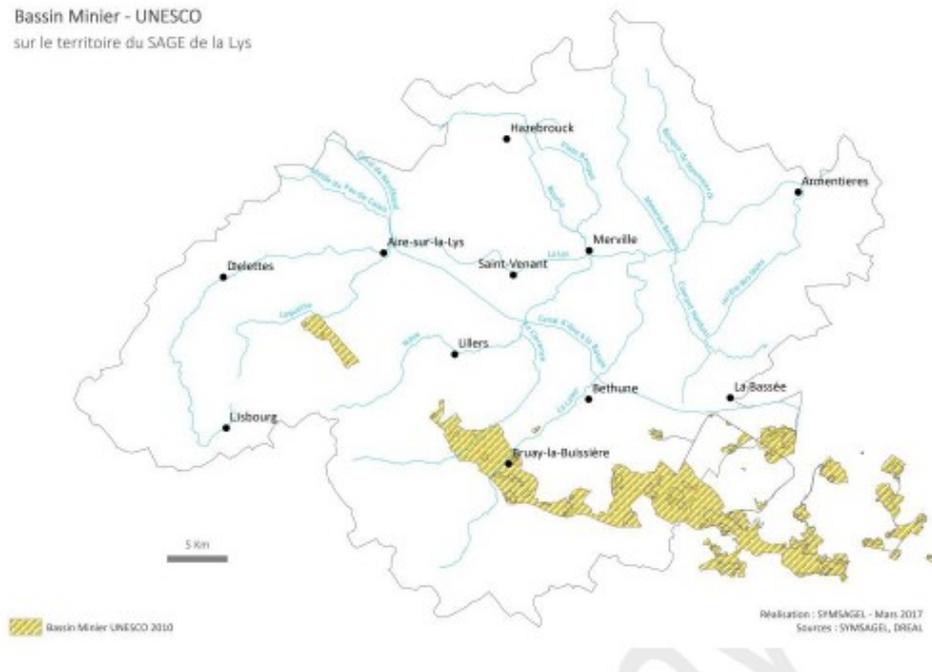


## Annexe 18 Sites classés et inscrits du bassin versant de la Lys



## Annexe 19 Intersection du bassin minier et du bassin versant de la Lys

Bassin Minier - UNESCO  
sur le territoire du SAGE de la Lys



## Annexe 20 Nomenclature CORINE LAND COVER

La base de données géographique CORINE LAND COVER est un inventaire biophysique de l'occupation des terres. Il est produit dans le cadre du programme européen d'observation de la terre Copernicus (39 États européens).

Données de référence, cette base de données est issue de l'interprétation visuelle d'images satellitaires.

L'occupation du sol du bassin versant est précisée en utilisant la nomenclature CORINE LAND COVER. Dans le cadre des plans d'eau, cette occupation sera uniquement précisée au niveau des 5 grands types d'occupation du sol :

- la part (en %) en territoires urbanisés dans l'occupation du sol du bassin versant ;
- la part (en %) en zones humides dans l'occupation du sol du bassin versant ;
- la part (en %) en territoires agricoles dans l'occupation du sol du bassin versant ;
- la part (en %) en forêts et milieux semi-naturels dans l'occupation du sol du bassin versant ;
- la part (en %) en surface en eau dans l'occupation du sol du bassin versant.

**Annexe 21. Liste des SAGE sur le territoire français**

Nom SAGE	Nom	Fonction	Structure de rattachement	E-mail	Nom de la structure	Type de la structure	Label EPTB	Ville	Code postal
Adour amont	Floriane DYBUL	Animatrice du SAGE Adour amont	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	sage.adouramont@institution-adour.fr	Institution Adour	Institution ou organisme interdépartemental(e)	oui	MONT-DE-MARSAN Cedex	40025
Adour amont	Véronique MICHEL	Coordinatrice du SAGE Adour amont	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	veronique.michel@institution-adour.fr	Institution Adour	Institution ou organisme interdépartemental(e)	oui	MONT-DE-MARSAN Cedex	40025
Adour aval	Marie BAREILLE	Chargée de mission SAGE Adour aval et projets territoriaux	Structure porteuse de l'élaboration	adouraval@institution-adour.fr	Institution Adour	Institution ou organisme interdépartemental(e)	oui	MONT-DE-MARSAN	40025
Agly	François TOULET-BLANQUET	Animateur du Bassin Versant de l'Agly	Structure porteuse de l'élaboration	bv.agly@gmail.com	Syndicat Mixte du bassin versant de l'Agly	Syndicat mixte			
Agout	Sophie LEBROU	Directrice du SMBA	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	sage_agout@yahoo.fr	Syndicat Mixte du Bassin Agout (SMBA)	Syndicat mixte	non	LABRUGUIERE	81290
Aisne Vesle Suipe	Béatrice NIVOY	Animatrice du SAGE	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	beatrice.nivoy@siabave.fr	S.I.A.BA.VE (Syndicat Intercommunal d'Aménagement du Bassin de la Vesle)	Syndicat mixte	non	REIMS	51100
Aisne Vesle Suipe	Carine OBRIOT	Animatrice du SAGE	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	carine.obriot@siabave.fr	S.I.A.BA.VE (Syndicat Intercommunal d'Aménagement du Bassin de la Vesle)	Syndicat mixte	non	REIMS	51100

Nom SAGE	Nom	Fonction	Structure de rattachement	E-mail	Nom de la structure	Type de la structure	Label EPTB	Ville	Code postal
Alagnon	Véronique MERAND	Chargée de mission SAGE Alagnon	Structure porteuse de l'élaboration	alagnon.sage@orange.fr	Syndicat Interdépartemental de Gestion de l'Alagnon (SIGAL)	Syndicat mixte	non	MASSIAC	15500
Allan	Hélène LAMBERT	Animatrice du SAGE Allan	Structure porteuse de l'élaboration	helene.lambert@eptb-saone-doubs.fr	EPTB Saône & Doubs	Syndicat mixte	oui	MÂCON	71000
Allier aval	Lucile MAZEAU	Chargée de mission - Animatrice de la CLE du SAGE Allier aval	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	lucile.mazeau@eptb-loire.fr	Établissement public Loire	Syndicat mixte	oui	CLERMONT-FERRAND CEDEX 2	63050
Arc provençal	Céline VAIRON	Directrice du SABA	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	contact@saba-arc.fr	Syndicat Intercommunal du Bassin de l'Arc	Syndicat intercommunal à vocation multiple (SIVOM)	non	TRETS	15530
Ardèche	Simon LALAUZE	Chargé de mission SAGE Ardèche	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	sage.ardèche@ardècheclair.fr	Syndicat Ardèche Claire	Syndicat mixte	oui	VOGÛE	7200
Argoat-Trégor-Goëlo	Xavier LEGAL	Animateur du SAGE Argoat Trégor Goëlo	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	sageatg@paysdeguingamp.com	Pays de Guingamp	Autre	non	GUINGAMP	22200
Arguenon - Baie de la Fresnaye	Marie-Christine TOQUET	Coordinatrice SAGE-Bassin versant Arguenon	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	smap.pleven@wanadoo.fr	Syndicat mixte Arguenon-Penthièvre (SMAP)	Syndicat mixte	non	PLEVEN	22130
Armançon	Lucile GAILLARD	Chargée de mission SAGE et animatrice agricole du contrat global Armançon Aval	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	sage@bassin-armancon.fr	SIRTAVA	Syndicat mixte	non	TONNERRE	89700

Nom SAGE	Nom	Fonction	Structure de rattachement	E-mail	Nom de la structure	Type de la structure	Label EPTB	Ville	Code postal
Arroux - Bourbince	Céline PERSICO	Chargée de Missions SAGE Arroux-Bourbince	Structure porteuse de l'élaboration	sage_arroux2@orange.fr	Syndicat Intercommunal du Bassin Versant de la Bourbince	Syndicat intercommunal à vocation multiple (SIVOM)	non	MONTCEAU-LES-MINES	71300
Arve	Nicolas LEMEHAUTE	Chargé de mission SAGE	Structure porteuse de l'élaboration		Syndicat mixte d'aménagement de l'Arve et de ses Abords (SM3A)	Syndicat mixte	oui	SAINT-PIERRE-EN-FAUCIGNY	74800
Audomarois	Laurence CASTILLON	Animatrice du SAGE Audomarois	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	lcastillon@smageaa.fr	Syndicat mixte pour l'aménagement et la gestion des eaux de l'Aa (SmageAa)	Syndicat mixte	non	Esquerdes	62380
Aulne	Xavier BADE	Chargé d'études	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	xavier.bade@epaga-aulne.fr	E.P.A.G.A.	Syndicat mixte	oui	CHATEAULIN	29150
Authie	Lucile REGNIEZ		Structure porteuse de l'élaboration	sage@eptb-authie.fr	Institution Interdépartementale Pas-de-Calais/Somme pour l'Aménagement de la Vallée de l'Authie	Institution ou organisme interdépartemental(e)	oui	AUXI-LE-CHÂTEAU	62390
Authion	David MOREL	Animateur	Structure porteuse de l'élaboration	contact@sage-authion.fr	Entente interdépartementale du bassin de l'Authion	Institution ou organisme interdépartemental(e)	non	BEAUFORT-EN-VALLEE	49250
Automne	Mathilde GASTON	Animatrice SAGE	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	ingenieurautomme@orange.fr	Syndicat d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Automne (S.A.G.E.B.A)	Syndicat intercommunal à vocation unique (SIVU)	non	MORIENVAL	60127

Nom SAGE	Nom	Fonction	Structure de rattachement	E-mail	Nom de la structure	Type de la structure	Label EPTB	Ville	Code postal
Auzance Vertonne et cours d'eau côtiers	Olivier COQUIO		Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	sage.auzance.vertonne@wanadoo.fr	Syndicat Mixte du SAGE Auzance Vertonne	Syndicat mixte	non	LA CHAPELLE-ACHARD	85150
Avre	Eléna PUPPINI-GUEUNET	Animatrice SAGE Avre	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	e.puppini.gueunet@avre.fr	Conseil Général de l'Eure		non	EVREUX CEDEX	27021
Baie de Bourgneuf et marais breton	Sophie ROCQ	Animatrice	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	srocq@baie-bourgneuf.com	Association pour le Développement du bassin versant de la Baie de Bourgneuf	Association de communes	non	BARBATRE	85630
Baie de Douarnenez	Alida BOISHUS	Coordinatrice contrat territorial de la baie de Douarnenez (Porzay) et SAGE de la baie de Douarnenez	Structure porteuse de l'élaboration		Etablissement public de gestion et d'aménagement de la baie de Douarnenez	Syndicat mixte	non	KERLAZ	29100
Baie de Lannion	Lucie CHAUVIN	Coordinatrice	Structure porteuse de l'élaboration	lucie.chauvin@lannion-tregor.com	Lannion-Trégor Communauté	Communauté d'agglomération	non	LANNION CEDEX	22307
Baie de Saint-Brieuc	Wilfrid MESSIEZ-POCHE	Coordinateur SAGE	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	sage@pays-de-saintbrieuc.org	Syndicat Mixte du Pays de Saint-Brieuc	Syndicat mixte	oui	SAINT BRIEUC	22035
Bas Léon	Mélanie BARIC	Animatrice du SAGE du Bas-Léon	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	sage.basleon@orange.fr	Syndicat Mixte pour l'Aménagement Hydraulique des Bassins du Bas-Léon	Syndicat mixte	non	KERNILIS	29260
Bassée Voulzie	Non renseigné								

Nom SAGE	Nom	Fonction	Structure de rattachement	E-mail	Nom de la structure	Type de la structure	Label EPTB	Ville	Code postal
Basse vallée de l'Ain	Céline THICOIPE	Directrice	contrat de bassin	sbva-cthicoipe@wanadoo.fr	Syndicat du Bassin Versant de la Basse Vallée de l'Ain			BLYES	
Basse vallée de l'Aude	Etienne BALUFIN	Animateur du SAGE	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	etienne.balufin@smmar.fr	Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques et des Rivières (SMMAR)	Syndicat mixte	oui	CARCASSONNE CEDEX 9	11855
Bassin côtier du Boulonnais	Frédérique BARBET	Chargée de mission du SAGE du bassin côtier du Boulonnais au SYMSAGEB	Structure porteuse de la mise en œuvre	symsageb.barbet@orange.fr	SYMSAGEB	Syndicat mixte	oui	SAINT LEONARD	62360
Bassin ferrifère	Camille BARTHE	Chargé de mission	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	Camille.Barthe@lorraine.eu	Conseil Régional de Lorraine	Conseil régional	non	METZ CEDEX	57036
Bassin ferrifère	Delphine ROUSSET	Chargée de mission	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	delphine.rousset@region-alsace.eu	Conseil Régional de Lorraine	Conseil régional	non	METZ CEDEX	57036
Bassin Houiller	Agnès DAUNOIS	Animatrice SAGE Bassin Houiller	Structure porteuse de l'élaboration	agnes.daunois@cg57.fr	Département de la Moselle		non	METZ CEDEX	57036
Bassins côtiers de la région de Dol de Bretagne	Elodie NIVOT	Animatrice-Coordnatrice du SAGE des bassins côtiers de la région de Dol de Bretagne	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	contact@sage-dol.fr	Syndicat des Bassins Côtiers de la région de Dol-de-Bretagne (SBCDol)	Syndicat intercommunal à vocation unique (SIVU)	non	DOL-DE-BRETAGNE	35120
Bièvre	Louis MARANT		Structure porteuse de l'élaboration	smbvb@orange.fr	Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Bièvre	Syndicat mixte	non	L'HAY-LES-ROSES	94240

Nom SAGE	Nom	Fonction	Structure de rattachement	E-mail	Nom de la structure	Type de la structure	Label EPTB	Ville	Code postal
Bièvre - Liers - Valloire	Christel CONSTANTIN-BERTIN	Animatrice	Structure porteuse de l'élaboration	cle_sageblv@laposte.net	Syndicat d'aménagement hydraulique de Bièvre Liers Valloire	Syndicat intercommunal à vocation unique (SIVU)	non	BEAUREPAIRE	38270
Bièvre - Liers - Valloire	Nadia BOUSSOU	Animatrice	Structure porteuse de l'élaboration	cle@territoire-de-beaurepaire.fr	Syndicat d'aménagement hydraulique de Bièvre Liers Valloire	Syndicat intercommunal à vocation unique (SIVU)	non	BEAUREPAIRE	38270
Blavet	Annie LE LURON	Chargée de mission	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre		Syndicat Mixte du SAGE Blavet (SMSB)	Syndicat mixte	non	PLUMELIAU	56930
Bourbre	Bénédicte ROY	Chargée de projets SAGE	Observatoire des niveaux d'eau	benedicte.roy@smb.fr		Syndicat Mixte d'Aménagement du Bassin de la Bourbre	non	LA TOUR DU PIN	38110
Boutonne	Harold RETHORET	Directeur du SYMBO / Animateur SAGE	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	symboutonne@wanadoo.fr	Syndicat Mixte de la Boutonne (SYMBO)	Syndicat mixte	non	SAINT JEAN D'ANGELY	17400
Brèche	En cours de recrutement								
Cailly	Anne HUITRIC	Animateur(trice)	Robec	anne.huitric@metropole-rouen-normandie.fr	Syndicat Mixte du SAGE des bassins versants du Cailly			ROUEN CEDEX	CS 50589
Cailly	Véronique LECOMTE	Animateur(trice)	Robec	veronique.lecomte@metropole-rouen-normandie.fr	Syndicat Mixte du SAGE des bassins versants du Cailly			ROUEN CEDEX	CS 50589
Calavon-Coulon	Cédric PROUST	Chargé de mission eau et rivières	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	sage.calavon@parcduluberon.fr	Parc Naturel Régional du Luberon	Syndicat mixte	non	APT CEDEX	84404

Nom SAGE	Nom	Fonction	Structure de rattachement	E-mail	Nom de la structure	Type de la structure	Label EPTB	Ville	Code postal
Calavon-Coulon	Emilie AURAY	Animatrice du SAGE Calavon-Coulon	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	emilie.auray@parcduluberon.fr	Parc Naturel Régional du Luberon	Syndicat mixte	non	APT CEDEX	84404
Canche	Valérie CHERIGIE	Directrice du Symcèa et animatrice du SAGE	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	valerie.cherigie@sagedelacanche.fr	Syndicat Mixte Canche et Affluents (Symcèa)	Syndicat mixte	non	HESDIN	62140
Célé	Joël TREMOULET	Directeur Syndicat Mixte du bassin de la Rance et du Célé et Animateur SAGE	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre		Syndicat Mixte du bassin de la Rance et du Célé	Syndicat mixte	non	FIGEAC	46103
Charente	Denis ROUSSET	Assistant Animateur du SAGE Charente	Structure porteuse de l'élaboration	denis.rousset@fleuve-charente.net	Institution interdépartementale pour l'aménagement du fleuve Charente et de ses affluents - EPTB Charente	Institution ou organisme interdépartemental(e)	oui	SAINTES	17100
Cher amont	Laurent BOISGARD	Chef du service aménagement et gestion des eaux	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	laurent.boisgard@eptb-loire.fr	Établissement public Loire	Syndicat mixte	oui	ORLEANS CEDEX	45057
Cher aval	Adrien LAUNAY	Chargé de mission - Animateur du SAGE Cher aval	Structure porteuse de l'élaboration	adrien.launay@eptb-loire.fr	Établissement public Loire	Syndicat mixte	oui	ORLEANS CEDEX	45057
Ciron	Sébastien IROLA	Chargé de missions	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	syndicat.ciron@wanadoo.fr	Syndicat Mixte d'Aménagement du Bassin Versant du Ciron	Syndicat mixte	non	BERNOS BEAULAC	33430

Nom SAGE	Nom	Fonction	Structure de rattachement	E-mail	Nom de la structure	Type de la structure	Label EPTB	Ville	Code postal
Clain	Mickaël BAUDET	Animateur du SAGE Clain	Structure porteuse de l'élaboration	mbaudet@departement86.fr	Conseil Départemental de la Vienne		non	POITIERS CEDEX	86008
Commerce	Anaïs MOUCHE RON	Animatrice du SAGE de la vallée du Commerce	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	a.moucheron@cauxseine.fr	Communauté de Communes Caux Vallée de Seine - Maison de l'Intercommunalité	Communauté de communes	non	LILLEBONNE	76170
Côtiers basques	Carine LEBOUGRE	Animatrice du SAGE Côtiers basques	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre		Agglomération Sud Pays Basque	Communauté d'agglomération	non	URRUGNE	64122
Couesnon	Sylvie LE ROY	Coordinatrice du SAGE Couesnon	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	sylvie.le-roy@sage-couesnon.fr	Syndicat Mixte du SAGE Couesnon	Syndicat mixte	non	LA SELLE EN LUITRE	35133
Croult-Enghien-Vieille Mer	Aline GIRARD		Structure porteuse de l'élaboration	aline.girard@sage-cevm.fr	Syndicat Intercommunal pour l'Aménagement Hydraulique des vallées du Croult et du Petit Rosne	Syndicat mixte	non	BONNEUIL-EN-FRANCE	95500
Delta de l'Aa	Laurence GUICHARD	Chargée de mission	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	laurence.guichard@sm-cote-opale.fr	Pôle Métropolitain de la Côte d'Opale	Syndicat mixte	non	DUNKERQUE CEDEX1	59836
des 6 Vallées	Elena MARQUES	Animatrice du SAGE des 6 Vallées	Structure porteuse de l'élaboration	sage.sgra@orange.fr	Syndicat Mixte de Bassin Versant de Caux-Seine	Syndicat mixte	non	FREVILLE	76190
Doller	Sylvain CUENOT	Animateur SAGES Doller et Lauch	Structure porteuse de l'élaboration	cuenot.s@haut-rhin.fr	Conseil Départemental du Haut-Rhin		non	COLMAR CEDEX	68006

Nom SAGE	Nom	Fonction	Structure de rattachement	E-mail	Nom de la structure	Type de la structure	Label EPTB	Ville	Code postal
Dordogne amont	Guillaume LALOGÉ	Chargé de mission	Structure porteuse de l'élaboration	g.laloge@eptb-dordogne.fr	EPIDOR	Institution ou organisme interdépartemental(e)	oui	CASTELNAU D LA CHAPELLE	24250
Dordogne Atlantique	Christine GUERIN	Animatrice du SAGE	Structure porteuse de l'élaboration	c.guerin@eptb-dordogne.fr	EPIDOR	Institution ou organisme interdépartemental(e)	oui	CASTELNAU D-LA-CHAPELLE	24250
Dore	Delphine GIRAULT		Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	d.girault@parc-livradois-forez.org	Parc Naturel Régional Livradois-Forez	Syndicat mixte	non	SAINT GERVAIS SOUS MEYMONT	63880
Douve Taute	Clément NALIN		Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	cnalin@parc-cotentin-bessin.fr	Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin	Syndicat mixte	non	CARENTAN-LES-MARAIS	50500
Drac amont	Bertrand BREILH	Chargé de mission	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	bertrand.breilh@cleda.fr	Communauté Locale de l'Eau du Drac Amont	Syndicat mixte	non	SAINT BONNET EN CHAMPSAUR	5500
Drac amont	Julie DIAS	Chargée de Mission SAGE-Contrat de rivière Drac amont	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	julie.dias@cleda.fr	Communauté Locale de l'Eau du Drac Amont	Syndicat mixte	non	SAINT BONNET EN CHAMPSAUR	5500
Drac Romanche	Aurélie CAMPOY	Chargée de mission au secrétariat de la CLE	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	aurelie.campoy@drac-romanche.com	SIGREDA (Syndicat Intercommunal de la Gresse et du Drac)	Syndicat mixte	non	VIF	38450
Drôme	Chrystel FERMOND	Chargée de mission		c.fermond@smrd.org	Syndicat Mixte de la Rivière Drôme et de ses affluents	Syndicat mixte		SAILLANS	26340

Nom SAGE	Nom	Fonction	Structure de rattachement	E-mail	Nom de la structure	Type de la structure	Label EPTB	Ville	Code postal
Dropt	Stéphane JARLETON	Référent technique EPIDROPT	Structure porteuse de l'élaboration	tech.dropt@orange.fr	EPIDROPT	Syndicat mixte	non	MIRAMONT-DE-GUYENNE	47800
Elle - Isole - Laïta	Romain SUAUDEAU	Chargé de mission	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	romain.suaudeau@quimperle-co.bzh	Syndicat Mixte Ellé Isole Laïta (SMEIL)	Syndicat mixte	oui	QUIMPERLE CEDEX	29394
Elorn	Philippe MASQUELIER	Animateur du SAGE	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	sage.elorn@wanadoo.fr	Syndicat de Bassin de l'Elorn - EPTB	Syndicat mixte	oui	DAOULAS	29460
Escaut	Audrey LIEVAL	Chef de projet SAGE	Structure porteuse de l'élaboration	audrey.lieval@sm-escaut.fr	Syndicat Mixte du SAGE de l'Escaut	Syndicat mixte	non	VALENCIENNES	59300
Est de l'île de la Réunion	Priscilla DEVEAUX	Chargée de mission Aménagement & Développement Durable	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	p.deveaux@cires.t.fr	Communauté intercommunale Réunion EST (CIREST)	Communauté de communes	non	SAINT-BENOIT	97470
Est Lyonnais	Claudie BRIAND-PONZETTO	Responsable du SAGE Est Lyonnais	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	c.briand-ponzetto@rhone.fr	Département du Rhône		non	LYON CEDEX 03	69483
Estuaire de la Gironde et milieux associés	Clément BERNARD	Animateur du SAGE Estuaire de la Gironde et milieux associés	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	c.bernard@smiddest.fr	Syndicat Mixte pour le Développement Durable de l'Estuaire de la Gironde (SMIDDEST)	Syndicat mixte	oui	BLAYE	33390
Estuaire de la Loire	Cécile FOURMARIER-MOLAS	Animatrice - Chef de projet	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	cfourmarier@syndicatloireaval.fr	Syndicat Loire Aval (SYLOA)	Syndicat mixte	non	NANTES	44000

Nom SAGE	Nom	Fonction	Structure de rattachement	E-mail	Nom de la structure	Type de la structure	Label EPTB	Ville	Code postal
Etang de Biguglia	Patrice CERRUTI		Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	pcerruti@cg2b.fr	Conseil Général de Haute-Corse		non	BASTIA CEDEX	20405
Etang de Salses-Leucate	Laurence FONBONNE-MEDERNACH	Chargée de Mission	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	rivage@mairie-leucate.fr	RIVAGE Salses-Leucate	Syndicat mixte	non	LEUCATE	11370
Etang de Salses-Leucate	Marie MAILHEAU	Chargée de mission Révision SAGE	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	marie.mailheu@mairie-leucate.fr	RIVAGE Salses-Leucate	Syndicat mixte	non	LEUCATE	11370
Etangs littoraux Born et Buch	Chloé ALEXANDRE	Animatrice du SAGE	Structure porteuse de la mise en œuvre	chloe-alexandre@smbvlb.fr	Syndicat mixte du bassin versant des lacs du born	Syndicat mixte	non	PARENTIS-EN-BORN	40160
Evre Thau Saint-Denis	Raphaël CHAUSSIS	Animateur de la CLE et du SAGE	Structure porteuse de l'élaboration	r.chaussis@evrehausaintdenis.fr	Syndicat Mixte des Bassins Evre - Thau - St Denis	Syndicat mixte	non	BEAUPREAU CEDEX	49602
Fresquel	Gilles LORENTE	Animateur du SAGE Fresquel	Structure porteuse de l'élaboration	gilles.lorente@smmar.fr	Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques et des Rivières (SMMAR)	Syndicat mixte	non	CARCASSONNE Cedex 9	11855
Gapeau	Châ TON	Chargée de mission	Structure porteuse de l'élaboration	c.ton@pierrefeu-du-var.fr	Syndicat Mixte du bassin versant du Gapeau	Syndicat mixte	non	PIERREFEU-DU-VAR	83390
Gardons	François JOURDAIN	Animateur SMAGE des Gardons	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	smage.fj@les-gardons.com	SMAGE des Gardons	Syndicat mixte	oui	NIMES	30000
Giessen Liepvrette	Emmanuelle SIRY	Animatrice du SAGE	Structure porteuse de la mise en œuvre	emmanuelle.siry@sdea.fr	Syndicat des Eaux Alsace Moselle	Syndicat mixte	non	BENFELD	67230

Nom SAGE	Nom	Fonction	Structure de rattachement	E-mail	Nom de la structure	Type de la structure	Label EPTB	Ville	Code postal
Golfe du Morbihan et ria d'Etel	En cours de recrutement	Animateur du SAGE Golfe du Morbihan-Ria d'Etel	Structure porteuse de l'élaboration	contact@smls.fr	Syndicat Mixte du Loch et du Sal	Syndicat mixte	non	PLESCOP	56890
Haut-Allier	Aude LAGALY	Animatrice SAGE - Basée au Syndicat Mixte d'Aménagement du Haut-Allier (SMAT)	Structure porteuse de l'élaboration	aude.lagaly@eptb-loire.fr	Etablissement Public Loire	Syndicat mixte	oui	ORLEANS CEDEX	45057
Haut Doubs	Pauline LEPEULE	Animateur(trice)		pauline.lepeule@eptb-saone-doubs.fr	Etablissement Public Territorial de Bassin Saône et Doubs	Syndicat mixte		BESANCON	
Haute Somme	Mélanie Leclair	Animatrice du SAGE de la Haute Somme	Structure porteuse de l'élaboration	m.leclair@ameva.org	Syndicat Mixte AMEVA	Syndicat mixte	oui	DURY	80480
Haute Vallée de l'Aude	Isabelle PERREE	Chargée de mission SAGE HVA	Structure porteuse de l'élaboration	isabelle.perree@smmar.fr	Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques et des Rivières (SMMAR)	Syndicat mixte	oui	CARCASSONNE CEDEX 9	11855
Hérault	Christophe VIVIER	Directeur du Syndicat Mixte du Bassin du Fleuve Hérault et Animateur	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre		Syndicat Mixte du Bassin du Fleuve Hérault	Syndicat mixte	oui	CLERMONT-L'HERAULT	34800
Hers Mort Girou	Sylvain MACE	Animateur du SAGE Hers Mort Girou	Structure porteuse de l'élaboration	sylvain.mace.hers@orange.fr	Syndicat du Bassin Hers-Girou (SBHG)	Syndicat mixte	non	TOULOUSE	31200
Huisne	Vincent TOREAU	Animateur de la CLE - Responsable de la Commission Locale de l'Eau	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	vincent.toreau@bassin-sarthe.org	Institution Interdépartementale du Bassin de la Sarthe (IIBS)	Institution ou organisme interdépartemental(e)	non	ALENCON CEDEX	61008

Nom SAGE	Nom	Fonction	Structure de rattachement	E-mail	Nom de la structure	Type de la structure	Label EPTB	Ville	Code postal
Ill Nappe Rhin	Adeline ALBRECHT		Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	adeline.albrecht@lorraine.eu	Région Grand Est	Conseil régional	non	STRASBOURG CEDEX	67070
Isle - Dronne	Mélanie OZENNE	Chargée de mission Isle-Dronne	Structure porteuse de l'élaboration	m.ozenne@eptb-dordogne.fr	Etablissement Public Territorial du Bassin de la Dordogne (EPIDOR)	Syndicat mixte	oui	CASTELNAU D LA CHAPELLE	24250
Isle - Dronne	Camille LEGAND	Chargée de mission Isle-Dronne	Structure porteuse de l'élaboration	c.legand@eptb-dordogne.fr	Etablissement Public Territorial du Bassin de la Dordogne (EPIDOR)	Syndicat mixte	oui	CASTELNAU D LA CHAPELLE	24250
Iton	Non renseigné		Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre		Évreux Portes de Normandie	Communauté d'agglomération	non	EVREUX CEDEX	27001
Lacs médocains	Frank QUENAU LT		Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	frank.quenault@siaebvelg.fr	Syndicat Intercommunal d'Aménagement des Eaux du Bassin Versant des Etangs du Littoral Girondin (SIAEBVELG)	Syndicat intercommunal à vocation multiple (SIVOM)	non	CARCANS	33121
Largue	Hugo LIENERT		Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	smarl@wanadoo.fr	Syndicat Mixte pour l'Aménagement et la Renaturation du bassin versant de la Largue et du secteur de Montreux	Syndicat mixte	non	ALTENACH	68210

Nom SAGE	Nom	Fonction	Structure de rattachement	E-mail	Nom de la structure	Type de la structure	Label EPTB	Ville	Code postal
Largue	Nicolas FAESSEL		Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	smarl@wanadoo.fr	Syndicat Mixte pour l'Aménagement et la Renaturation du bassin versant de la Largue et du secteur de Montreux	Syndicat mixte	non	ALTENACH	68210
Lauch	Sylvain CUENOT	Animateur SAGE Doller et SAGE Lauch	Structure porteuse de l'élaboration	cuenot.s@haut-rhin.fr	Conseil Départemental du Haut-Rhin		non	COLMAR CEDEX	68006
Lay	Pascal MEGE	Animateur de la CLE du SAGE du LAY	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	pm.smp.lay@orange.fr	Syndicat mixte du Marais Poitevin bassin du Lay	Syndicat mixte	non	MAREUIL SUR LAY DISSAIS	85320
Layon - Aubance	Bruno VITRAI		Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	b.vitrai@layonau-bancelouets.fr	Syndicat Mixte du Bassin du Layon	Syndicat mixte	non	MARTIGNE-BRIAND	49540
Léon-Trégor	Valérie SIBIRIL	Animatrice du SAGE Léon - Trégor	Structure porteuse de l'élaboration	sageleontregor@orange.fr	Syndicat Mixte du Haut-Léon	Syndicat mixte	non	SAINT-THEGONNEC LOC-EGUINER	29410
Leyre	Catherine NAVROT			c.navrot@parc-landes-de-gascogne.fr	Syndicat Mixte Parc Naturel Régional des Landes de Gascogne			BELIN BELIET	33830
Lez	Sandrine BATUT	Chargée de mission	Structure porteuse de l'élaboration	sandrine.batut@smbvl.net	Syndicat Mixte du Bassin Versant du Lez	Syndicat mixte	non	GRILLON	84600
Lez	Simon BERNARD	Animateur(trice)	Etangs Palavasiens	sb.syble@gmail.com	SYBLE			PRADES LE LEZ	

Nom SAGE	Nom	Fonction	Structure de rattachement	E-mail	Nom de la structure	Type de la structure	Label EPTB	Ville	Code postal
Lignon du Velay	Emilie DARNE		Structure porteuse de l'élaboration	emilie.darne@si calahauteloire.org	SICALA Haute Loire	Syndicat intercommunal à vocation multiple (SIVOM)	non	LE PUY EN VELAY	43000
Logne	François CHARRUAU	Animateur(trice)	Ognon et Lac de Grand Lieu	francois.charrua u@sage-grandlieu.fr	Syndicat du Bassin Versant de Grand Lieu			SAINT PHILBERT DE GRAND LIEU	
Loir	Alexandre DELAUNAY	Animateur de la Commission Locale de l'Eau	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	alexandre.delaun ay@eptb-loire.fr	Etablissement Public Loire	Syndicat mixte	oui	ORLEANS CEDEX	45057
Loire amont	Valérie BADIOU	Animatrice du S.A.G.E. Loire amont	Structure porteuse de l'élaboration	valerie.badiou@ hauteloire.fr	Département de Haute-Loire		non	LE PUY-EN-VELAY CEDEX	43009
Loire en Rhône Alpes	Aurélien GILLARD	Animateur SAGE Loire en Rhône-Alpes	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	sage-loire@loire.fr	Conseil Général de la Loire		non	SAINT-ETIENNE	42022
Loire en Rhône Alpes	Murielle ARCOS		Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	murielle.arcos@ cg42.fr	Conseil Général de la Loire		non	SAINT-ETIENNE	42022
Loiret	Carine BIOT	Animatrice du SAGE	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	carine.biot@eptb -loire.fr	Etablissement public Loire	Syndicat mixte	oui	ORLEANS CEDEX	45057
Lot amont	Vincent LOUVEAU	Animateur du SAGE Lot Amont / Directeur du Syndicat Mixte Lot Dourdou	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	sage-lot-amont@wanado o.fr	Syndicat Mixte Lot Dourdou (SMLD)	Syndicat mixte	non	LA CANOURGUE	48500

Nom SAGE	Nom	Fonction	Structure de rattachement	E-mail	Nom de la structure	Type de la structure	Label EPTB	Ville	Code postal
Lys	Lucile REGNIEZ	Animatrice SAGE	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	Lucile.regniez@sage-lys.net	Syndicat Mixte pour l'élaboration du SAGE de la Lys (SYMSAGEL)	Syndicat mixte	oui	NOEUX-LES-MINES	62290
Marne Confluence	Christophe DEBARRE	Animateur	Structure porteuse de l'élaboration	christophe.debarre@marne-vive.com	Syndicat Marne Vive	Syndicat mixte	non	SAINT-MAUR-DES-FOSSES	94100
Marque Deûle	Florian BUSY	Responsable unité fonctionnelle "voies d'eau"		fbusy@lillemetrope.fr	Métropole Européenne de Lille	Métropole		Lille Cedex	59034
Marque Deûle	Victoire SEINGIER (MALTA-BEY)	Technicienne voies d'eau		vseingier@lillemetrope.fr	Métropole Européenne de Lille	Métropole		Lille Cedex	59034
Mauldre	Emmanuel BULOT	Ingénieur animateur SAGE	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre		Etablissement Public Territorial du Bassin de la Mauldre - Comité de Bassin Hydrographique de la Mauldre et de ses Affluents (COBAHMA)	Syndicat mixte	oui	VERSAILLES CEDEX	78012

Nom SAGE	Nom	Fonction	Structure de rattachement	E-mail	Nom de la structure	Type de la structure	Label EPTB	Ville	Code postal
Mauldre	Alexandra GUILBERT	Ingénieur animatrice SAGE - responsable technique	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre		Etablissement Public Territorial du Bassin de la Mauldre - Comité de Bassin Hydrographique de la Mauldre et de ses Affluents (COBAHMA)	Syndicat mixte	oui	VERSAILLES CEDEX	78012
Mayenne	Astrid PICHODO	Animatrice du SAGE Mayenne	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	astrid.pichodo@lamayenne.fr	Conseil départemental de la Mayenne		non	LAVAL CEDEX	53014
Midouze	Véronique MICHEL	Chargée de mission SAGE Midouze et coordination SAGES Adour	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	veronique.michel@institution-adour.fr	Institution Adour	Institution ou organisme interdépartemental(e)	oui	MONT DE MARSAN CEDEX	40025
Moder	Vincent MOITRIER		Structure porteuse de l'élaboration	vincent.moitrier@sdea.fr	SDEA (Syndicat des Eaux et de l'Assainissement Alsace-Moselle)	Syndicat mixte	non	STRASBOURG CEDEX	67013
Molasses miocènes du Bas-Dauphiné et alluvions de la plaine de Valence	David ARNAUD	Chargé de mission SAGE	Structure porteuse de l'élaboration	daarnaud@ladrome.fr	Conseil Départemental de la Drôme		non	Valence Cedex 9	26026
Nappe Astienne	Véronique DUBOIS	Directrice du SMETA	Structure porteuse de l'élaboration	vdubois@smeta.fr	Syndicat Mixte d'Etudes et de Travaux de l'Astien	Syndicat mixte	non	BEZIERS	34500

Nom SAGE	Nom	Fonction	Structure de rattachement	E-mail	Nom de la structure	Type de la structure	Label EPTB	Ville	Code postal
Nappe de Beauce et milieux aquatiques associés	Sophie DERUYVER	Chargée de mission SAGE Nappe de Beauce	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	sagebeauce@orange-business.fr	Syndicat du Pays Beauce Gâtinais en Pithiverais	Syndicat mixte	non	PITHIVIERS	45300
Nappe des Grès du Trias Inférieur	Juliette CUNY	Animatrice du SAGE GTI	Structure porteuse de l'élaboration	jcuny@vosges.fr	Conseil Départemental des Vosges		non	EPINAL	88088
Nappe du Breuchin	Olivier CATRIN	Ingénieur territorial	Structure porteuse de l'élaboration	olivier.catrin@eptb-saone-doubs.fr	EPTB Saône et Doubs	Syndicat mixte	oui	MACON	71000
Nappe et Basse vallée du Var	Katia SOURIGUERE		Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	ksouriguere@cg06.fr	Département des Alpes-Maritimes		non	NICE CEDEX 3	6201
Nappes plio-quaternaires de la plaine du Roussillon	Séverine HUMBERT	Chargée de mission SAGE	Structure porteuse de l'élaboration	s.humbert@nappes-roussillon.fr	Syndicat Mixte pour la protection et la gestion des nappes souterraines de la plaine du Roussillon	Syndicat mixte	non	PERPIGNAN	66000
Nappes profondes de Gironde	Bruno de GRISSAC	Directeur du SMEGREG	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	contact@sage-nappes33.org	Syndicat Mixte d'Etudes et de Gestion des ressources en Eau du département de la Gironde (SMEGREG)	Syndicat mixte	oui	BORDEAUX	33000
Neste-Ourse	Non renseigné		Structure porteuse de l'élaboration		Non renseigné				
Nonette	Clara MORVAN	Ingénieure	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	animatrice.sagenonette@gmail.com	Syndicat Interdépartemental du SAGE de la Nonette	Syndicat intercommunal à vocation multiple (SIVOM)	non	MONT L'EVEQUE	60300

Nom SAGE	Nom	Fonction	Structure de rattachement	E-mail	Nom de la structure	Type de la structure	Label EPTB	Ville	Code postal
Odet	Anne-Sophie BLANCHARD		Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	anne-sophie.blanchard@mairie-quimper.fr	SIVALODET	Syndicat mixte	oui	QUIMPER CEDEX	29107
Oise-Aronde	Camille HERNANDEZ	Chargée de mission SAGE	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	camille.hernandez@smoa.fr	Syndicat Mixte Oise-Aronde	Syndicat mixte	non	COMPIEGNE CEDEX	60321
Oise moyenne	En cours de recrutement		Structure porteuse de l'élaboration	magoutier.eptb-oise@orange.fr	Entente Oise-Aisne	Institution ou organisme interdépartemental(e)	oui	COMPIEGNE	60200
Orb-Libron	Laurent RIPPERT	Directeur	Structure porteuse de l'élaboration	contact@vallees-orb-libron.fr	Syndicat Mixte de la vallée de l'Orb et du Libron (S.M.V.O.L.)	Syndicat mixte	oui	BEZIERS	34500
Orge et Yvette	Tiphaine GOURLAY	Animatrice SAGE	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	tiphaine.gourlay@orge-yvette.fr	S.I.A.H.V.Y.	Syndicat intercommunal à vocation multiple (SIVOM)	non	VILLEBON-SUR-YVETTE	91140
Orne amont	Non renseigné		Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre		Aucune structure porteuse identifiée				
Orne aval et Seulles	Emmanuel HENAFF		Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	sage.orne@calvados.fr	Département du Calvados		non	CAEN CEDEX 1	14035
Orne moyenne	Emmanuel HENAFF		Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	sage.orne@calvados.fr	Département du Calvados		non	CAEN CEDEX 1	14035
Ouche	Pascal VIART	Chargé de mission - animateur	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	pascal.viart@ouche.fr	Syndicat Mixte d'Etude et d'Aménagement du bassin de l'Ouche et de ses affluents	Syndicat mixte	non	DIJON	21000

Nom SAGE	Nom	Fonction	Structure de rattachement	E-mail	Nom de la structure	Type de la structure	Label EPTB	Ville	Code postal
----------	-----	----------	---------------------------	--------	---------------------	----------------------	------------	-------	-------------

Oudon	Régine TIELEGUINE	Animatrice coordinatrice	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	regine.tieleguine@bvoudon.fr	Syndicat mixte du bassin de l'Oudon pour la lutte contre les inondations et les pollutions	Syndicat mixte	non	SEGRE-EN-ANJOU BLEU	49500
Ouest Cornouaille	Mathias MARGER	Animateur du SAGE Ouest Cornouaille	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	ouesco@gmail.com	Syndicat mixte du SAGE Ouest Cornouaille	Syndicat mixte	non	PONT-CROIX	29790
Ouest de l'île de la Réunion	Vayana DOMINIQUE	Chargée d'études Eau/Animatrice SAGE Ouest	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	vayana.dominique@tco.re	Territoire de la Côte Ouest (TCO)	Communauté d'agglomération	non	LE PORT CEDEX	97822
Petite Camargue Gardoise	Sonia PAGES	Chargée de mission SAGE Camargue gardoise	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	pages@camarguegardoise.com	Syndicat Mixte pour la protection et la gestion de la Camargue Gardoise	Syndicat mixte	non	VAUVERT	30600
Petit et Grand Morin	Hélène WIEREPANT	Animatrice du SAGE des deux Morin	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	sage2morin@orange.fr	Syndicat Intercommunal de la Vallée du Haut Morin (SIVHM)	Syndicat intercommunal à vocation unique (SIVU)	non	LA FERTE GAUCHER	77320
Prunelli Gravone Golfe d'Ajaccio	Patrick MADEC	Chargé de mission contrat de Baie	Structure porteuse de l'élaboration	p.madec@ca-ajaccien.fr	Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien	Communauté d'agglomération	non	AJACCIO	20000
Rance	Anne LEGEAY	Animateur(trice)	Baie de Beaussais		Syndicat mixte de portage du SAGE RANCE FREMUR			DINAN	
Rupt de Mad	Aurélien TOUSSAINT	Animateur(trice)	Trey	aurelien.toussaint@pnr-lorraine.com	PNR Lorraine			PONT-A-MOUSSON Cedex	
Sambre	Guillaume CAFFIER	Chargé de mission eau	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	guillaume.caffier@parc-naturel-avesnois.com	Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional de l'Avesnois	Syndicat mixte	non	MAROILLES	59550
<b>Nom SAGE</b>	<b>Nom</b>	<b>Fonction</b>	<b>Structure de rattachement</b>	<b>E-mail</b>	<b>Nom de la structure</b>	<b>Type de la structure</b>	<b>Label EPTB</b>	<b>Ville</b>	<b>Code postal</b>

Sarthe amont	Eric LE BORGNE	Animateur de la CLE du bassin de la Sarthe Amont	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	eric.leborgne@bassin-sarthe.org	Institution Interdépartementale du Bassin de la Sarthe	Institution ou organisme interdépartemental(e)	non	ALENCON CEDEX	61008
Sarthe aval	Agathe REMOND		Structure porteuse de l'élaboration	agathe.remond@bassin-sarthe.org	Institution Interdépartementale du Bassin de la Sarthe (IIBS)	Institution ou organisme interdépartemental(e)	non	ALENCON CEDEX	61008
Sauldre	Agnès COUFFRANT	Animatrice du SAGE Sauldre	Structure porteuse de l'élaboration		Syndicat Mixte d'Aménagement du Bassin de la Sauldre	Syndicat mixte	non	ROMORANTIN LANTHENAY	41200
Scarpe amont	Grimonie BERNARDEAU	Animatrice du SAGE Scarpe amont	Structure porteuse de l'élaboration	g.bernardeau@cu-arras.org	Communauté urbaine d'Arras	Communauté urbaine	non	ARRAS CEDEX	62026
Scarpe aval	Elise CARON	Chargée de l'animation	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	e.caron@pnr-scarpe-escaut.fr	Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut	Syndicat mixte	non	SAINT-AMAND-LES-EAUX Cedex	59731
Scorff	Anne-Claire LOMBARDE	Chargée d'études	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	anneclaire.lombard@orange.fr	Syndicat du Bassin du Scorff	Syndicat mixte	non	PONT-SCORFF	56620
Sée et Côtiers Granvillais	Non renseigné		Structure porteuse de l'élaboration		Non renseigné				
Sélune	Aurélié JOUE	Animatrice du SAGE	Structure porteuse de la mise en œuvre	aurelie.joue@bassin-selune.fr	Syndicat Mixte du Bassin de la Sélune	Syndicat mixte	non	SAINT-JAMES	50240
Sensée	Céline BLIN	Animatrice du SAGE de la Sensée	Structure porteuse de l'élaboration	celine.blin@lenord.fr	Institution Interdépartementale Nord - Pas-de-Calais pour l'aménagement de la Vallée de la Sensée	Institution ou organisme interdépartemental(e)	non	DOUAI	59500

Nom SAGE	Nom	Fonction	Structure de rattachement	E-mail	Nom de la structure	Type de la structure	Label EPTB	Ville	Code postal
----------	-----	----------	---------------------------	--------	---------------------	----------------------	------------	-------	-------------

Seudre	Jean-Philippe DAVID	Animateur du SAGE Seudre	Structure porteuse de l'élaboration	sage@sageseudre.fr	Syndicat Mixte d'Accompagnement du SAGE de la Seudre	Syndicat mixte	non	ROYAN	17201
Sèvre Nantaise	Astrid GADET		Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	agadet@sevre-nantaise.com	Établissement Public Territorial du Bassin de la Sèvre Nantaise	Syndicat mixte	oui	CLISSON	44190
Sèvre Niortaise et Marais Poitevin	François JOSSE	Animateur	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	francois.josse@sevre-niortaise.fr	Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise	Institution ou organisme interdépartemental(e)	non	NIORT CEDEX	79028
Siagne	Antonine MOHEN	Chargée de mission SAGE	Structure porteuse de l'élaboration	antonine@sagesiagne.fr	Syndicat Interdépartemental et intercommunal à Vocation Unique de la Haute Siagne	Syndicat intercommunal à vocation unique (SIVU)	non	Saint-Cézaire-sur-Siagne	6530
Sienna	Camille DESVOIES	Animateur(trice)	côtiers ouest du Cotentin		Syndicat du SAGE des bassins versants de la Sienna			GAVRAY	
Sioule	Céline BOISSON		Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	celine.boisson@eptb-loire.fr	Etablissement Public Loire	Syndicat mixte	oui	ORLEANS CEDEX	45057
Somme aval et Cours d'eau côtiers	Caroline ROHART	Chargée de projet	Structure porteuse de l'élaboration	c.rohart@ameva.org	Syndicat Mixte d'aménagement hydraulique du bassin versant de la Somme (AMEVA)	Syndicat mixte	oui	DURY	80480

Nom SAGE	Nom	Fonction	Structure de rattachement	E-mail	Nom de la structure	Type de la structure	Label EPTB	Ville	Code postal
----------	-----	----------	---------------------------	--------	---------------------	----------------------	------------	-------	-------------

Sud Cornouaille	Mélanie BRANELLEC	Coordinatrice SAGE Sud Cornouaille	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	melanie.branellec@cca.bzh	Concarneau Cornouaille Agglomération (CCA)	Communauté d'agglomération	non	CONCARNEAU	29186
Sud de l'île de la Réunion	Non renseigné		Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre		Communauté d'Agglomération du Sud de l'île de La Réunion	Communauté d'agglomération	non	Le Tampon	97430
Tarn-amont	Anne GELY	Animatrice du SAGE (Syndicat mixte "Grand Site")	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	sage-tarn-amont@orange.fr	Syndicat mixte du Grand Site des gorges du Tarn	Syndicat mixte		SAINTE-ENIMIE	48210
Tarn-amont	Stéphanie BRAUD	Animatrice du contrat de rivière (Syndicat mixte "Grand Site")	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	contrat-tarn-amont@orange.fr	Syndicat mixte du Grand Site des gorges du Tarn	Syndicat mixte		SAINTE-ENIMIE	48210
Tech-Albères	Julien LE GUERN	Animateur SAGE Tech-Albères	Structure porteuse de l'élaboration	sivu.sage.tech@wanadoo.fr	SIGA Tech	Syndicat intercommunal à vocation unique (SIVU)	non	CERET CEDEX	66401
Thau			Structure porteuse de l'élaboration		Syndicat mixte du bassin de Thau	Syndicat mixte	non	SETE	34200
Thouet	Pierre PÉAUD		Structure porteuse de l'élaboration	sage.thouet@valleedouthouet.fr	Syndicat Mixte de la Vallée du Thouet	Syndicat mixte	non	SAINTE LOUP LAMAIRÉ	79600
Thur	Non renseigné		Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre		Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt du Haut Rhin	Autre	non	COLMAR	68026
Tille	Julien MOREAU	Chargé d'études	Structure porteuse de l'élaboration	julien.moreau@eptb-saone-doubs.fr	EPTB Saône et Doubs - Délégation d'Is-sur-Tille	Syndicat mixte	oui	IS SUR TILLE	21120

Nom SAGE	Nom	Fonction	Structure de rattachement	E-mail	Nom de la structure	Type de la structure	Label EPTB	Ville	Code postal
----------	-----	----------	---------------------------	--------	---------------------	----------------------	------------	-------	-------------

Vallée de la Bresle	Julie LECOMTE	Animatrice du SAGE	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	lecomte.institut@orange.fr	Institution interdépartementale de la Bresle	Institution ou organisme interdépartemental(e)	oui	AUMALE	76390
Vallée de la Garonne	Vincent CADORET	Chef de projet	Structure porteuse de l'élaboration	vincent.cadoret@smeag.fr	Syndicat mixte d'études et d'aménagement de la Garonne	Syndicat mixte	non	TOULOUSE	31200
Vendée	Non renseigné		Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	contact@sevre-niortaise.fr	Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise	Institution ou organisme interdépartemental(e)	non	NIORT CEDEX	79021
Verdon	Corinne GUIN	Chargée de mission	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	cguin@parcduverdon.fr	Parc Naturel Régional du Verdon	Syndicat mixte	non	MOUSTIERS-SAINTE-MARIE	4360
Vézère-Corrèze	Non renseigné								
Viaur	Karine LACAM-CRUILLES		Structure porteuse de l'élaboration	karine.lacam@wanadoo.fr	Syndicat Mixte du Bassin Versant du Viaur	Syndicat mixte	non	NAUCELLE	12800
Vie et Jaunay	Anne PAPIN		Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	sage.viejaunay@wanadoo.fr	Syndicat Mixte des Marais de la Vie	Syndicat mixte		GIVRAND	85800
Vienne	Cédric MALRAISON	Chargé de mission	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	c.malraison@eptb-vienne.fr	Etablissement Public du Bassin de la Vienne	Autre	oui	LIMOGES CEDEX	87068
Vienne	Fabien BLAIZE	Chargé de mission	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	contact@eptb-vienne.fr	Etablissement Public du Bassin de la Vienne	Autre	oui	LIMOGES CEDEX	87068
Vilaine	Non renseigné		Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	sage.vilaine@lavilaine.com	Institution d'Aménagement de la Vilaine	Institution ou organisme interdépartemental(e)	oui	LA ROCHE BERNARD	56130
<b>Nom SAGE</b>	<b>Nom</b>	<b>Fonction</b>	<b>Structure de rattachement</b>	<b>E-mail</b>	<b>Nom de la structure</b>	<b>Type de la structure</b>	<b>Label EPTB</b>	<b>Ville</b>	<b>Code postal</b>

Vire	Stéphanie LEGENDRE		Structure porteuse de l'élaboration	s.legendre@svsl.fr	Syndicat Mixte du Val de Vire	Syndicat mixte	non	SAINT LÔ	50000
Vistre - Nappes Vistrenque et Costières	Charlotte REDON	Animatrice du SAGE	Structure porteuse de l'élaboration	charlotte.redon@eptb-vistre.fr	Syndicat Mixte des Nappes Vistrenque et Costières	Syndicat mixte	non	VAUVERT	30600
Vouge	Nicolas BOILLIN	Chargé de Mission - Directeur du SBV	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	bassinvouge@orange.fr	Syndicat du Bassin versant de la Vouge (SBV)	Syndicat mixte	non	GEVREY CHAMBERTIN	21220
Vouge	Gwendoline MOMBERTRAND	Chargée de mission Inter CLE	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	intercle@orange.fr	Syndicat du Bassin versant de la Vouge (SBV)	Syndicat mixte	non	GEVREY CHAMBERTIN	21220
Yères	Lucie HARMANGE	Animatrice du SAGE de la Vallée de l'Yères	Structure porteuse de l'élaboration	l.harmange-smbvyc@orange.fr	Syndicat Mixte du Bassin Versant de l'Yères et de la Côte	Syndicat mixte	oui	CRIEL SUR MER	76910
Yerres	Gabrielle WEISENBERGER	Animatrice	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	g.weisenberger@syage.org	Syndicat mixte pour l'Assainissement et la Gestion des eaux du bassin versant de l'Yerres (SYAGE)	Syndicat mixte	non	MONTGERON	91230
Yèvre Auron	Adrien DUPART	Animateur du SAGE Yèvre Auron	Structure porteuse de la mise en œuvre	adrien.dupart@eptb-loire.fr	Etablissement public Loire	Syndicat mixte	oui	ORLEANS CEDEX	45057
Yser	Léa LELIEVRE	Animatrice du SAGE de l'Yser	Structure porteuse de l'élaboration et de la mise en œuvre	llelievre@usan.fr	Union Syndicale d'Aménagement hydraulique du Nord (USAN)	Syndicat mixte	non	HAUBOURDIN	59481



Depuis une vingtaine d'années, la réglementation concernant le contrôle et la réhabilitation des installations d'assainissement non collectif a fortement évolué, notamment à partir de la loi Grenelle II du 12 juillet 2010.

Cette loi rappelle la responsabilité des communes en matière de contrôle des installations d'ANC et introduit les notions de « dangers pour la santé des personnes » et « risque avéré de pollution de l'environnement », repris par l'arrêté du 27 avril 2012.

Cette nouvelle réglementation applicable aux installations d'ANC repose sur trois logiques :

- Mettre en place des installations neuves de qualité et conformes à la réglementation ;
- Réhabiliter prioritairement les installations existantes qui présentent un « danger pour la santé des personnes » ou un « risque avéré de pollution de l'environnement » ;
- S'appuyer sur les ventes pour accélérer le rythme de réhabilitation des installations existantes.

Ainsi, cet arrêté permet de prioriser l'action des pouvoirs publics sur les situations présentant un enjeu fort sur le plan sanitaire ou environnemental, avec une volonté du meilleur ratio coût efficacité collective (arrêté du 27 avril 2012).

D'après l'arrêté du 27 avril 2012, les « Zones à Enjeu Environnemental » sont définies comme des « zones identifiées par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) ou le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) démontrant une contamination des masses d'eau par l'assainissement non collectif sur les têtes de bassin et les masses d'eau ».

Le « risque avéré » est établi sur la base d'éléments probants (études, analyses du milieu réalisées par les services de l'État ou les Agences de l'Eau, et en fonction des données disponibles auprès de l'ARS, du SDAGE, du SAGE,...) qui démontrent l'impact sur l'usage en aval ou sur le milieu. Disposer de ces éléments probants n'est cependant pas aisé étant donné qu'il n'existe pas d'indicateurs formels de pollutions par l'ANC au niveau des réseaux de suivi de qualité des eaux.

Actuellement élève ingénieur au Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM) à Paris pour l'obtention d'un diplôme dans l'aménagement et la construction, j'ai réalisé mon stage de fin de cursus au sein du SYMSAGEL (Syndicat Mixte pour le SAGE de la Lys à Nœux-les-Mines, Pas-de-Calais). Mon travail a consisté en l'élaboration et la mise en place d'une méthodologie pour la détermination des ZEE sur le territoire du SAGE.

Le but de ce questionnaire serait de compiler les différents retours d'expérience sur la problématique ZEE des SAGE en France et d'en réaliser une note de synthèse pour la rédaction de mon mémoire de fin d'étude. Vos réponses resteront strictement confidentielles si vous le souhaitez.

Julie ARONDEL  
Etudiante CNAM, Paris  
06.79.54.86.14  
arondel.julie@orange.fr

1



### A. Informations générales :

Nom de l'outil opérationnel de votre SAGE :

De quel SDAGE dépendez-vous ?

A quelle étape du SAGE êtes-vous ?

- Non démarré
- Emergence
- Instruction
- Elaboration
- Mise en œuvre
- Révision

Localisation géographique

Surface couverte :

Région concernée :

Départements concernés :

Nombre de communes :

Répartition zones rurales / zones urbaines :



## B. Informations sur l'occupation des sols :

Activités agricoles et type de cultures (SAU) ou élevage :

Activités industrielles :

Activités touristiques :

Autres activités :

Zonages	Surface totale sur le SAGE (ha)	% surface du SAGE
ZNIEFF 1		
ZNIEFF 2		
PNR		
APB		
SIC		
Natura 2000		



### C. Information sur l'assainissement :

Zonage d'assainissement :

OUI  NON

Date :

Répartition assainissement collectif / assainissement mixte / assainissement non collectif (%) :

Nombre de réseau d'assainissement sur le territoire :

Nombre de station d'épuration sur le territoire :

Nombre de SPANC mis en place :

Taux de conformité globale sur le territoire pour les installations d'ANC :

### D. Zone à Enjeu Environnemental :

Avez-vous réalisé une étude ZEE ?

OUI  NON

Où en êtes-vous dans la détermination des ZEE (choix de la méthodologie, mise en place de la méthodologie, présentation en commission thématique, présentation en CLE, validation...) ?



Si non, pourquoi (ZEE déterminées par le SDAGE en vigueur,...) ?

Si oui, avez-vous fait faire cette étude par un prestataire ou en interne ?

Quelle méthodologie a été utilisée (indice de dilution, méthode par suivi de certains paramètres chimiques,...) ?

Quel a été votre type d'approche pour cette méthodologie (SIG, étude sur le terrain,...) ?

A quelles contraintes de terrain avez-vous pu être confrontés (données débit d'étiage, données sur l'ANC,...) ?

Avez-vous réalisé une ou plusieurs campagnes de mesures pour votre méthodologie ?



Paramètres analysés :

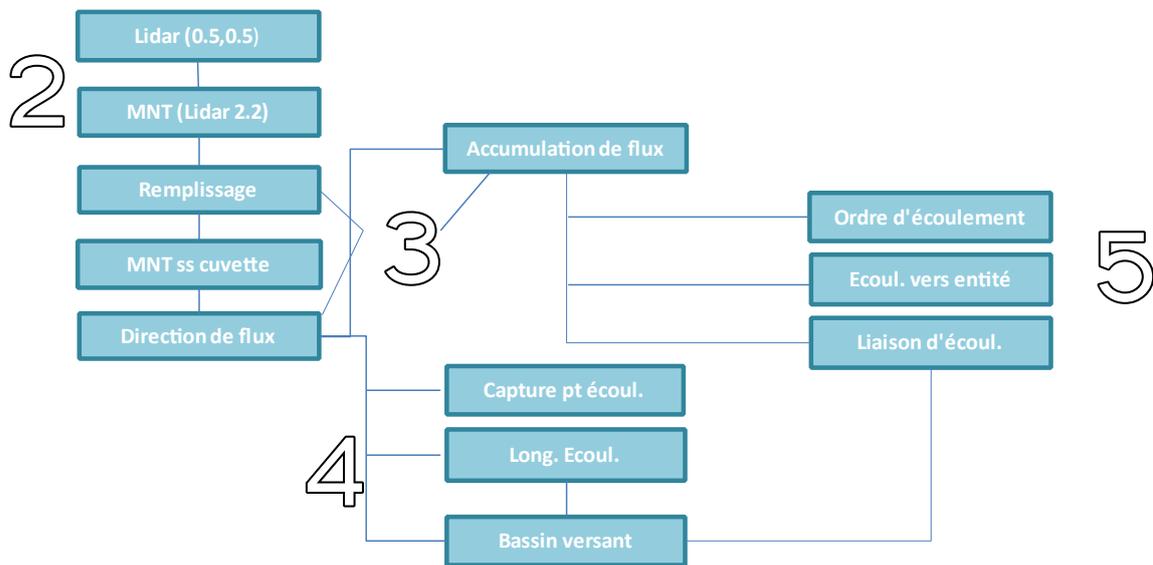
- Types de paramètres
  
- Fréquence de suivi
  
- Nombre de cours d'eau suivi
  
- Protocole d'analyse : mesure terrain en kit ou analyses en laboratoire
  
- Valorisation des analyses (comparaison aux rejets de STEP,...)

Avez-vous des retours sur la réhabilitation des installations d'ANC suite à la détermination des ZEE ?

Quelles actions ont été mises en place par les SPANC, collectivités ?

Avez-vous des retours sur les demandes d'aide faites aux Agences de l'Eau ?

## 1. Schéma



Définissez un espace de travail (.mxd) ; éviter l'enregistrement des dossiers par défaut

Extension Arc gis : Spatial Analyst ; 3D Analyst ; Gestion des données

## 2. MNT : Modèle Numérique de Terrain

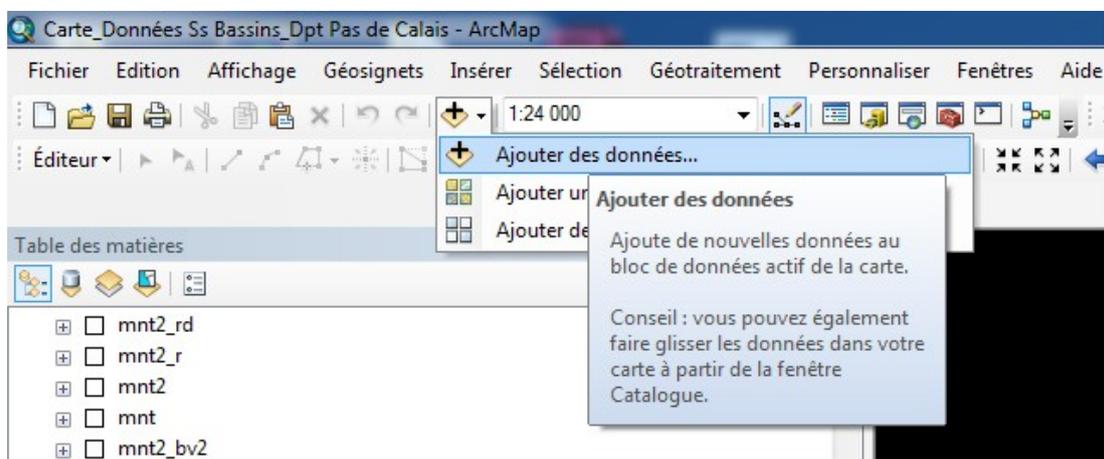
Ouvrir le Lidar (0.5 ; 0.5)

Extraire la zone de travail

### ➤ DEFINIR LE MASQUE

Créer le shapefile .shp (fichier de forme)

Fenêtre catalogue  > clic droit > nouveau > fichier de forme > polygone > importer ref géographique du Lidar ou du scan 25



Ouvrir le .shp > cliquer sur +

Editeur > organiser les modèles d'entités > sélectionner le masque > dessiner l'entité > sélection de l'outil construction (rectangle)

Ne pas oublier d'enregistrer la mise à jour

#### ➤ EXTRACTION

Fenêtre ArcToolBox  > Spatial Analyst > Extraction > Extraction par masque > entrer le raster (Lidar (0.5 ; 0.5)) ; entrer le mask (.shp)

Produit : MNT spécifique à la zone étudiée

→MNT

#### ➤ REDUIRE LA RESOLUTION DU LIDAR

Fenêtre ArcToolBox  > Outil gestion de données > Raster > Traitement raster > Ré-échantillonner > Préciser la valeur de la nouvelle résolution Lidar (0.5 ; 0.5) → (2,2)

Produit : MNT spécifique à la zone étudiée résolution (2,2)

→MNT2

### 3. Produit de base – Spatial Analyst

#### ➤ REMPLISSAGE

Fenêtre ArcToolBox  > Spatial Analyst > Hydro > Remplissage > entrer le MNT2

Cette fonction élimine les points de dépression, les écoulements peuvent alors être continus

Produit : MNT spécifique à la zone étudiée résolution (2,2) sans dépression

→MNT2\_R

#### ➤ DIRECTION DE FLUX

Fenêtre ArcToolBox  > Spatial Analyst > Hydro > Direction de flux > entrer le MNT2\_R

Produit : Raster représentant la direction d'écoulement, fichier de base pour la suite de la procédure

→MNT2\_RD

### ➤ ACCUMULATION DE FLUX

Fenêtre ArcToolBox > Spatial Analyst > Hydro > Accumulation de flux > entrer le **MNT2\_RD**

Produit : Raster représentant les zones de concentration des eaux de ruissellement, fossé, cours d'eau  
→**MNT2\_RFA**

## 4. Détermination du bassin versant

### ➤ EXUTOIRE

Créer le shapefile .shp (fichier de forme)

Fenêtre catalogue  > clic droit > nouveau > fichier de forme > point > Importer réf géographique du Lidar ou scan 25

Ouvrir le .shp > cliquer sur +

Editeur > organiser les modèles d'entités > sélectionner le .shp > cliquer sur la localisation précise de l'exutoire

Ne pas oublier d'enregistrer la mise à jour

Fenêtre ArcToolBox  > Spatial Analyst > Hydro > Capture de points d'écoulement > entrer le fichier **MNT2\_RFA**

Produit : Raster représentant les points d'exutoire

→**MNT2\_ex**

### ➤ BASSIN VERSANT

Fenêtre ArcToolBox  > Spatial Analyst > Hydro > Bassin versant > entrer **MNT2\_RD** puis **MNT2\_ex**

Produit : Raster représentant les bassins versants correspondant aux exutoires

→**MNT2\_bv**

## 5. Raster → Vecteur

Il est parfois utile de pouvoir extraire les contours des bassins versants ou le linéaire de cours d'eau, pour cela il faut transformer le fichier raster en vecteur et créer un .shp

## ➤ BASSIN VERSANT

Fenêtre ArcToolBox  > Outil de conversion > Raster vers polygone > entrer **MNT2\_bv**

Produit : un .shp représentant le périmètre du bassin versant

→**bv.shp**

## ➤ COURS D'EAU ; RUISSELLEMENT

La différence pour la définition du cours d'eau et du ruissellement, correspond au nombre de pixels contribuant à l'écoulement en un point (aire contributive). Par exemple, pour former votre ruissellement, il faut 500 pixels contributifs, pour le cours d'eau 50 000 pixels. C'est à vous d'en définir le classement

- **Classer acc. Flux**

Le fichier **MNT2\_RFA** (acc. De flux) doit être classé en fonction de votre définition de l'aire contributive

**MNT2\_RFA** (dans la fenêtre de gauche) > clic droit > propriété > symbologie > classé

Déterminer les valeurs seuils

Fenêtre ArcToolBox  > 3D analyst > jeux d'outils raster > reclassement

Compare vos données d'entrée de **MNT2\_RFA** et le reclassement : cours d'eau = 1 ; autre = NoData

Produit : Raster représentant le cours d'eau ou le ruissellement

→**R**

- **Entité**

Fenêtre ArcToolBox  > Spatial analyst > Hydro > Ecoulement vers entité > entrer **R**

Produit : un .shp représentant le cours d'eau

→**R.shp**

**Annexe 24. Superficie des sous-bassins versant**

<b>Cours d'eau</b>	<b>Sous-bassin</b>	<b>Surface (ha)</b>
<b>La Laquette</b>	L1	423
	L2	117
	L3	3376
	L4	2 116
	L5	7 789
	L6	11 160
<b>La Nave</b>	N1	186
	N2	1 028
	N3	6 735
	N4	3 077
	N5	10 111
<b>La Loïsne</b>	Lo1	949
	Lo2	4 591
<b>La Clarence</b>	C1	421
	C2	761
	C3	1 854
	C4	4351
	C5	8 774
	C6	10 588
<b>La Lys</b>	Ly1	1 495
	Ly2	2 416
	Ly3	3 795
	Ly4	4 427
	Ly5	8 682
	Ly6	15 509
	Ly7	19 858
	Ly8	31 269
<b>La Lawe</b>	La1	548
	La2	1 037
	La3	1 002
	La4	3 880
	La5	9 376
	La6	1 825
	La7	17 632
<b>Le Surgeon</b>	S1	2 740
	S2	3 734

Annexe 25. Résultats pour les pesticides (J. Arondel)

Cours d'eau	Points de prélèvement	Paramètres (µg/l)			
		Glyphosate	AMPA	Atrazine	Déséthyl atrazine
La Nave	Source le Rimbert Burbure	0,20	0,36	0,03	0,06
	Le Rimbert Busnettes	0,41	1,24	0,03	0,03
	Source La Nave Nédonchel	0,02	0,02	0,04	0,09
	La Nave Busnettes	0,33	1,44	0,03	0,03
	La Nave La Brassarderie	0,43	1,63	0,03	0,03
	La Nave aval confluence La Clarence	0,16	0,89	0,03	0,03
La Lys	Source de la Lys (Lisbourg)	0,02	0,02	0,02	0,09
	Lys amont Lugy	0,07	0,01	0,02	0,06
	3 Sources de la Traxenne	0,03	0,06	0,04	0,13
	Traxenne aval (amont Lugy)	0,06	0,21	0,03	0,08
	Lys à Lugy	0,07	0,08	0,02	0,07
	Lys à Hézecque	0,08	0,12	0,02	0,07
	Lys à Delettes	0,21	0,17	0,02	0,06
	Lys aval Aire sur la Lys	0,17	0,29	0,02	0,05
La Clarence	Amont Clarence Sachin	0,02	0,02	0,03	0,07
	Amont Clarence Monneville	0,02	0,02	0,02	0,09
	Clarence amont STEP Pernes	0,04	0,03	0,03	0,11
	Clarence confluence Pernes	0,07	0,11	0,03	0,08
	Clarence aval Gonnehem	0,13	0,89	0,03	0,06
Le Surgeon	Le Surgeon amont	0,17	9,88	0,05	0,03
	Le Surgeon aval	1,12	6,23	0,03	0,03
La Lawe	La Brette amont à Caucourt	0,02	0,02	ND	ND
	La Brette à Houdain	0,08	0,26	0,03	0,06
	Lawe amont à Rocourt sur l'eau	0,03	0,02	0,03	0,06
	La Biette amont Diéval	0,02	0,02	0,03	0,07
	La Lawe à Bruay Labuissière	0,07	0,15	0,03	0,03
	La Biette à Bruay Labuissière	0,08	0,29	0,03	0,06
	La Lawe à Bruay aval	0,07	0,17	0,03	0,04
	La Lawe à Béthune	0,33	0,72	0,03	0,03
La Loisne	La Loisne amont	0,12	0,29	0,03	0,03
	La Loisne aval	0,10	1,43	0,05	0,03
La Laquette	Source Puits sans fond Honninghem	0,04	0,02	0,03	0,07
	Le Surgeon Enquin	0,08	0,18	0,03	0,12
	Source la Laquette Beaumets les Aire	0,02	0,02	0,03	0,09
	La Laquette Enquin	0,05	0,19	0,03	0,09
	La Laquette Confluence Quernes	0,05	0,14	0,04	0,09
	La Laquette Aire sur la Lys	0,08	0,12	0,03	0,03

**SEQ-Eau (système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau)**

Qualité de l'eau	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
<i>Altération par : pesticides sur eau brute (µg/l)</i>					
Atrazine	0,02	0,20	1,00	2,00	
Déséthyl atrazine	0,02	0,20	1,00	2,00	
Glyphosate	0,04	0,40	1,20	2,00	
AMPA	0,04	0,40	1,20	2,00	

Annexe 26 Résultats pour le bore (J. Arondel)

Cours d'eau	Points de prélèvement	Paramètres (µg/l)
		Bore
La Nave	Source le Rimbert Burbure	30
	Le Rimbert Busnettes	90
	STEP Lillers	90
	Source La Nave Nédonchel	0,02
	La Nave Busnettes	80
	La Nave La Brassarderie	60
	La Nave aval confluence La Clarence	60
La Lys	Source de la Lys (Lisbourg)	0,01
	Lys amont Lugy	0,02
	3 Sources de la Traxenne	0,01
	STEP Fruges	55
	Traxenne aval (amont Lugy)	0,01
	Lys à Lugy	0,02
	Lys à Hézecque	0,01
	Lys à Delettes	0,02
	Lys à Dennlys	50
	Lys à Théroouanne	50
	Lys aval Théroouanne	50
	STEP Mametz	106
	Lys aval Aire sur la Lys	0,03
La Clarence	Amont Clarence Sachin	0,02
	Amont Clarence Monneville	0,01
	Clarence amont STEP Pernes	0,02
	STEP Pernes	110
	Clarence confluence Pernes	0,02
	Clarence aval Gonnehem	0,05
Le Surgeon	Le Surgeon amont	130
	Le Surgeon aval STEP de Mazingarbe	58
	Le Surgeon aval	150
La Lawe	La Brette amont à Caucourt	20
	La Brette à Houdain	20
	Lawe amont à Rocourt sur l'eau	20
	La Biette amont Diéval	20
	La Lawe à Houdain	0
	La Lawe à Bruay Labuissière	0,07
	La Biette aval STEP Diéval	20
	Rejet lagune STEP Diéval	0
	La Biette à Bruay Labuissière	40
	La Lawe à Bruay aval	32
	La Lawe à Béthune	50
La Loisne	La Loisne amont	40
	STEP Noeux les Mines	210
	La Loisne aval	260
La Laquette	Source Puits sans fond Honninghem	20
	Le Surgeon Enquin	20
	Source la Laquette Beaumets les Aire	20
	La Laquette Enquin	20
	La Laquette Confluence Quernes	20
	La Laquette Aire sur la Lys	20

Annexe 27. Nombre d'installations d'ANC par bassin versant et des débits d'étiage utilisés par sous-bassin

Cours d'eau	Sous-bassin	Surface (ha)	Débit d'étiage (m <sup>3</sup> /j)	Nombre de communes concernées	Nombre d'ANC
<b>La Laquette</b>	L1	423	518	1	2
	L2	117	778	0	0
	L3	3376	6 286	6	513
	L4	2 116	5 702	4	591
	L5	7 789	9 418	11	1 052
	L6	11 160	14 256	16	1 075
<b>La Nave</b>	N1	186	1 792	1	0
	N2	1 028	115	4	69
	N3	6 735	424	17	1 368
	N4	3 077	7 607	7	618
	N5	10 111	3 542	22	1 981
<b>La Loisine</b>	Lo1	949	808	1	464
	Lo2	4 591	4 061	9	915
<b>La Clarence</b>	C1	421	864	3	52
	C2	761	4 234	4	56
	C3	1 854	11 750	9	108
	C4	4351	19 786	14	179
	C5	8 774	31 190	18	438
	C6	10 588	36 288	21	1 164
<b>La Lys</b>	Ly1	1 495	173	1	147
	Ly2	2 416	8 986	3	308
	Ly3	3 795	27 648	7	517
	Ly4	4 427	22 378	11	1 085
	Ly5	8 682	69 293	15	1 494
	Ly6	15 509	61 344	24	2 539
	Ly7	19 858	26 784	26	2 018
	Ly8	31 269	97 632	47	5 299
<b>La Lawe</b>	La1	548	3 974	3	29
	La2	1 037	13 133	5	554
	La3	1 002	1 296	4	7
	La4	3 880	11 750	8	513
	La5	9 376	32 400	18	1 244
	La6	1 825	2 592	3	128
	La7	17 632	33 178	34	2 383
<b>Le Surgeon</b>	S1	2 740	6 355	7	62
	S2	3 734	6 307	10	595

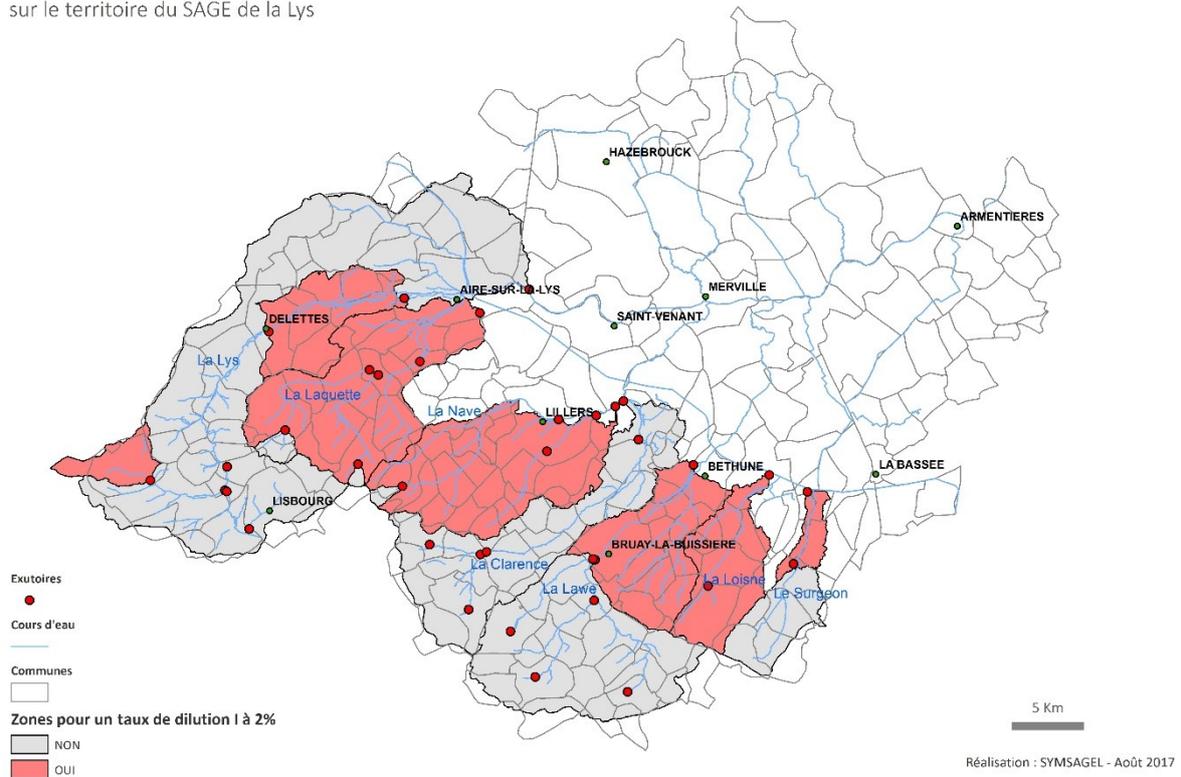
Annexe 28. Résultats de la méthode du taux de dilution par sous-bassin sur le bassin de la Lys (J. Arondel)

(**Oui** : zone potentielle de pression / **Non** : pas de zone potentielle de pression)

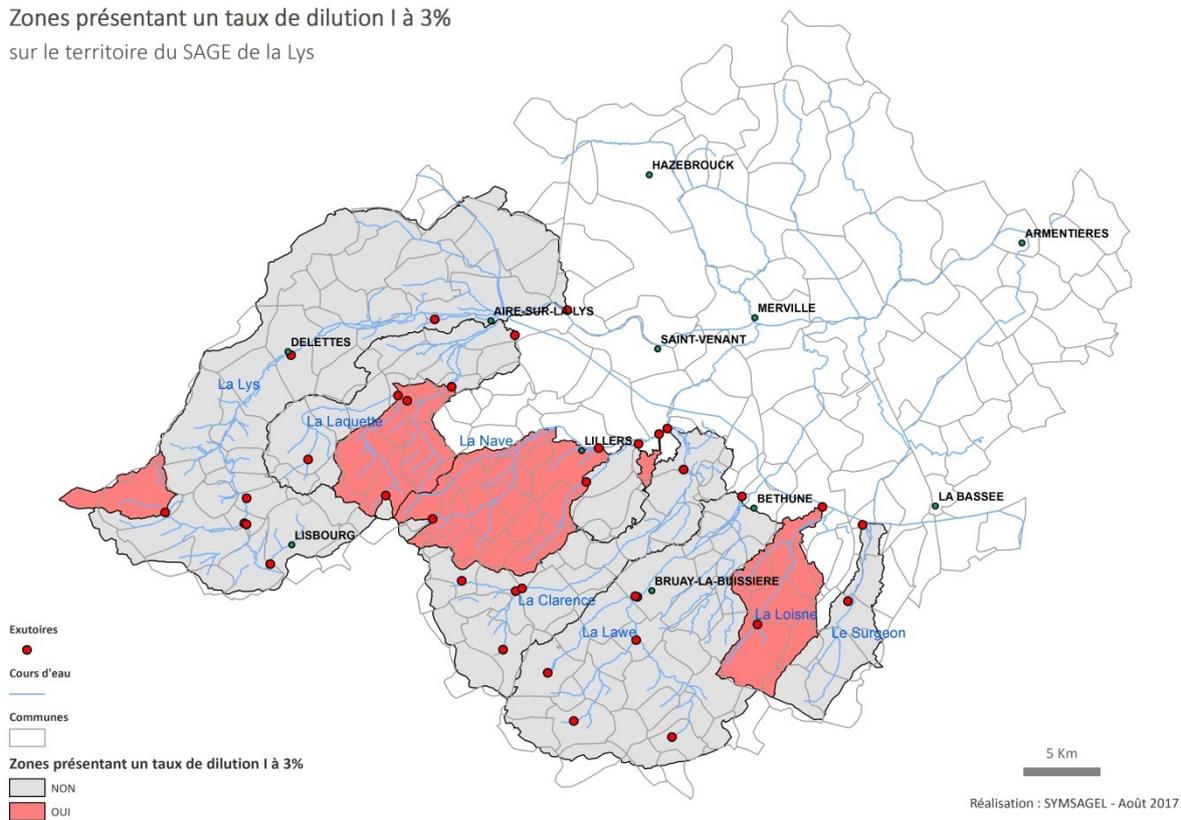
Cours d'eau	Sous-bassin	Surface (ha)	Débit (m <sup>3</sup> /j)	I (%)	> 2%	> 3%	> 5%	> 10%
<b>La Laquette</b>	L1	423	518	0,09	NON	NON	NON	NON
	L2	117	778	0	NON	NON	NON	NON
	L3	3376	6 286	2,37	<b>OUI</b>	NON	NON	NON
	L4	2 116	5 702	3,26	<b>OUI</b>	<b>OUI</b>	NON	NON
	L5	7 789	9 418	3,52	<b>OUI</b>	<b>OUI</b>	NON	NON
<b>La Nave</b>	L6	11 160	14 256	2,37	<b>OUI</b>	NON	NON	NON
	N1	186	1 792	0	NON	NON	NON	NON
	N2	1 028	115	18,81	<b>OUI</b>	<b>OUI</b>	<b>OUI</b>	<b>OUI</b>
	N3	6 735	424	101,65	<b>OUI</b>	<b>OUI</b>	<b>OUI</b>	<b>OUI</b>
	N4	3 077	7 607	2,56	<b>OUI</b>	NON	NON	NON
<b>La Loisne</b>	N5	10 111	3 542	17,62	<b>OUI</b>	<b>OUI</b>	<b>OUI</b>	<b>OUI</b>
	Lo1	949	808	18,09	<b>OUI</b>	<b>OUI</b>	<b>OUI</b>	<b>OUI</b>
<b>La Clarence</b>	Lo2	4 591	4 061	7,10	<b>OUI</b>	<b>OUI</b>	<b>OUI</b>	NON
	C1	421	864	1,90	NON	NON	NON	NON
	C2	761	4 234	0,42	NON	NON	NON	NON
	C3	1 854	11 750	0,29	NON	NON	NON	NON
	C4	4351	19 786	0,28	NON	NON	NON	NON
	C5	8 774	31 190	0,44	NON	NON	NON	NON
<b>La Lys</b>	C6	10 588	36 288	1,01	NON	NON	NON	NON
	Ly1	1 495	173	26,80	<b>OUI</b>	<b>OUI</b>	<b>OUI</b>	<b>OUI</b>
	Ly2	2 416	8 986	1,08	NON	NON	NON	NON
	Ly3	3 795	27 648	0,59	NON	NON	NON	NON
	Ly4	4 427	22 378	1,53	NON	NON	NON	NON
	Ly5	8 682	69 293	0,68	NON	NON	NON	NON
	Ly6	15 509	61 344	1,30	NON	NON	NON	NON
	Ly7	19 858	26 784	2,37	<b>OUI</b>	NON	NON	NON
<b>La Lawe</b>	Ly8	31 269	97 632	1,71	NON	NON	NON	NON
	La1	548	3 974	0,23	NON	NON	NON	NON
	La2	1 037	13 133	1,33	NON	NON	NON	NON
	La3	1 002	1 296	0,17	NON	NON	NON	NON
	La4	3 880	11 750	1,38	NON	NON	NON	NON
	La5	9 376	32 400	1,21	NON	NON	NON	NON
	La6	1 825	2 592	1,55	NON	NON	NON	NON
<b>Le Surgeon</b>	S1	17 632	33 178	2,26	<b>OUI</b>	NON	NON	NON
	S2	2 740	6 355	0,31	NON	NON	NON	NON
<b>Le Surgeon</b>	S2	3 734	6 307	2,97	<b>OUI</b>	NON	NON	NON

## Annexe 29. Cartographie des zones potentielles de pression – Méthode du taux de dilution (J. Arondel)

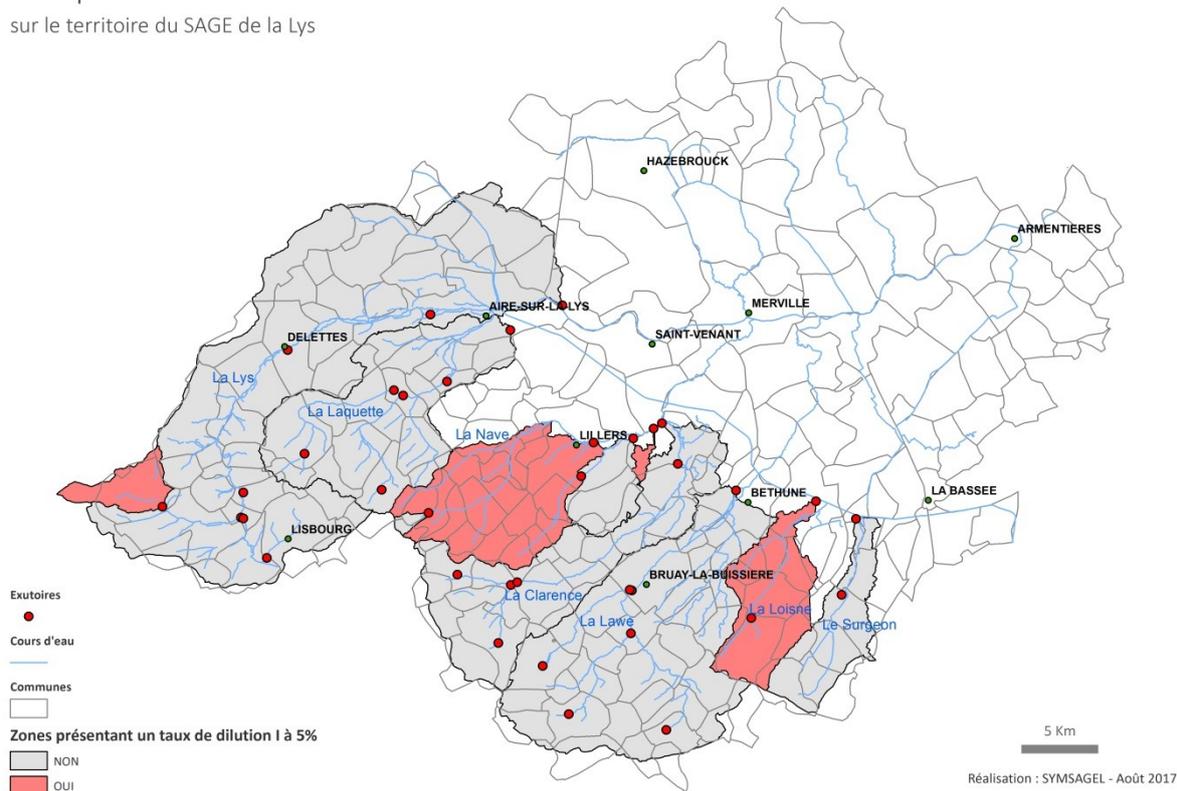
Zones présentant un taux de dilution I à 2%  
sur le territoire du SAGE de la Lys



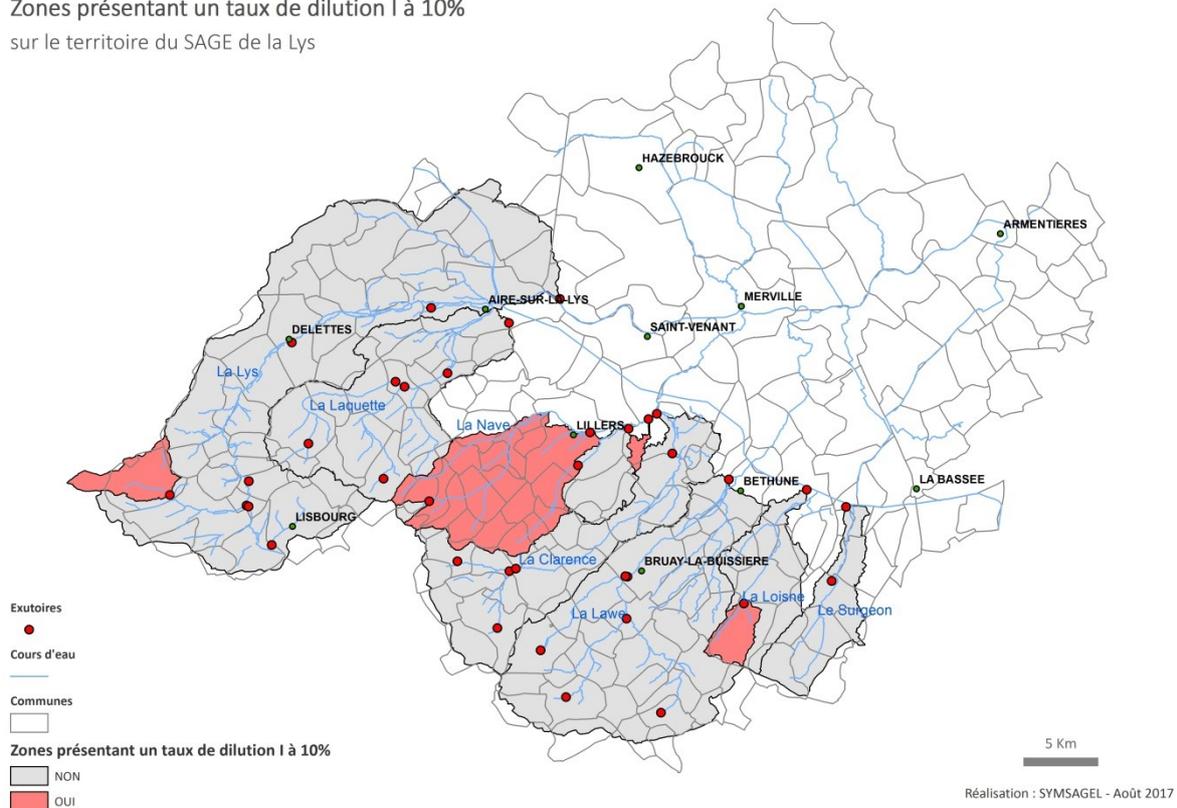
Zones présentant un taux de dilution I à 3%  
sur le territoire du SAGE de la Lys



Zones présentant un taux de dilution I à 5%  
sur le territoire du SAGE de la Lys



Zones présentant un taux de dilution I à 10%  
sur le territoire du SAGE de la Lys



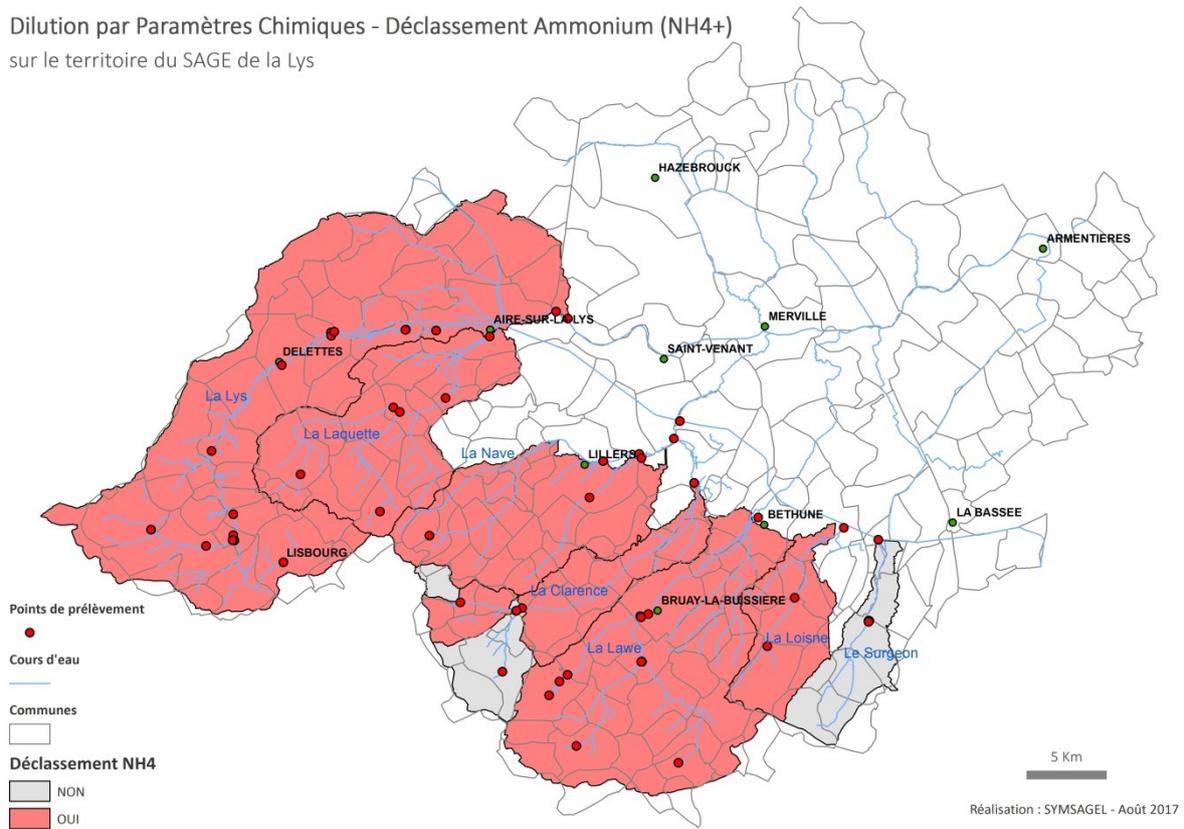
Annexe 30. Résultats la méthode de dilution par paramètres chimiques par sous-bassin sur le bassin de la Lys (NH<sub>4</sub><sup>+</sup> et P<sub>tot</sub>) (J. Arondel)

(**Oui** : zone potentielle de pression / **Non** : pas de zone potentielle de pression)

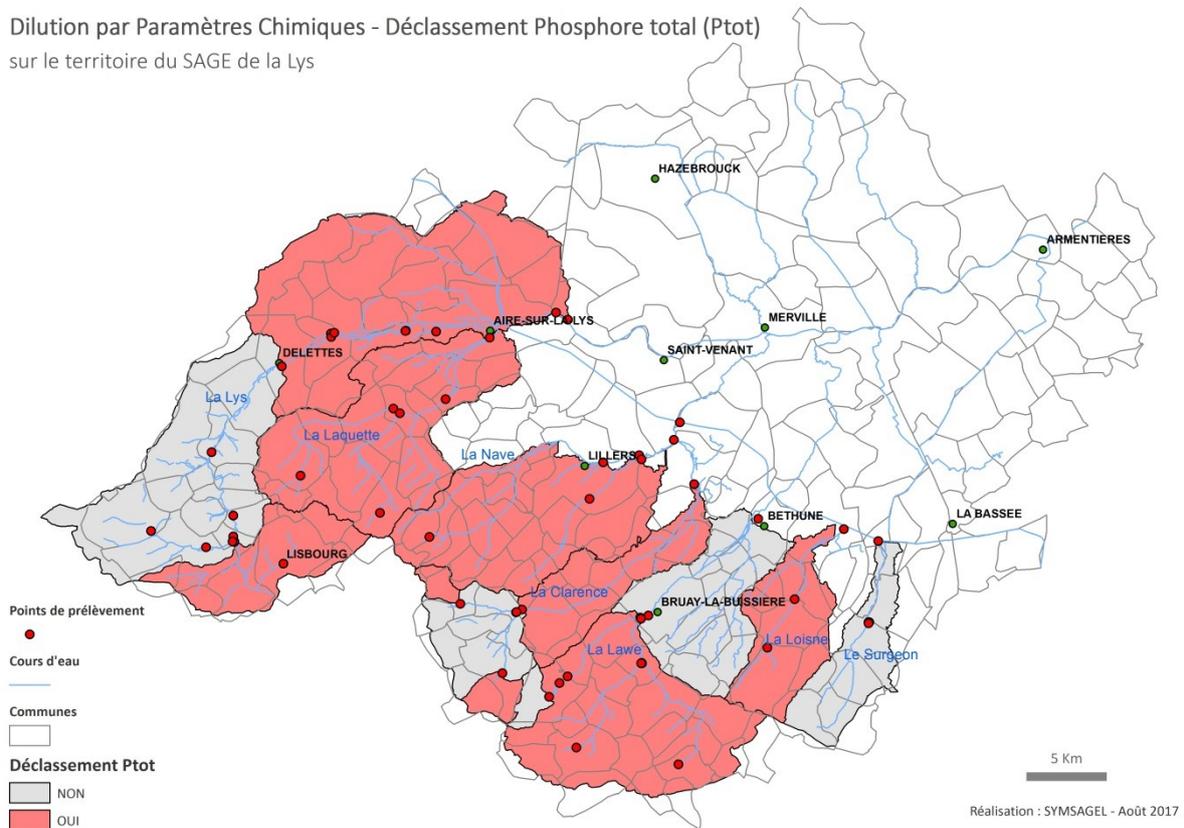
Cours d'eau	Sous-bassin	Approche par déclassement pour NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Approche par déclassement pour P <sub>tot</sub>	Approche par valeur limite pour NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Approche par valeur limite pour P <sub>tot</sub>
La Laquette	L1	NON	NON	NON	NON
	L2	NON	NON	NON	NON
	L3	OUI	OUI	OUI	OUI
	L4	OUI	OUI	OUI	OUI
	L5	OUI	OUI	OUI	OUI
La Nave	L6	OUI	OUI	OUI	NON
	N1	NON	NON	NON	NON
	N2	OUI	OUI	OUI	OUI
	N3	OUI	OUI	OUI	OUI
	N4	OUI	OUI	OUI	OUI
La Loisne	N5	OUI	OUI	OUI	OUI
	Lo1	OUI	OUI	OUI	OUI
La Clarence	Lo2	OUI	OUI	OUI	OUI
	C1	OUI	OUI	OUI	OUI
	C2	OUI	OUI	OUI	OUI
	C3	OUI	NON	NON	NON
	C4	NON	NON	NON	NON
La Lys	C5	OUI	NON	NON	NON
	C6	OUI	OUI	OUI	NON
	Ly1	OUI	NON	NON	NON
	Ly2	OUI	OUI	OUI	OUI
	Ly3	OUI	NON	OUI	NON
	Ly4	OUI	OUI	OUI	NON
	Ly5	OUI	NON	OUI	NON
	Ly6	OUI	NON	OUI	NON
La Lawe	Ly7	OUI	OUI	OUI	NON
	Ly8	OUI	OUI	OUI	OUI
	La1	OUI	NON	NON	NON
	La2	OUI	OUI	OUI	OUI
	La3	NON	NON	NON	NON
	La4	OUI	NON	NON	NON
	La5	OUI	NON	OUI	NON
Le Surgeon	La6	NON	NON	NON	NON
	La7	NON	NON	OUI	NON
	S1	NON	NON	NON	NON
	S2	NON	NON	OUI	OUI

**Annexe 31. Cartographie des zones potentielles de pollution – Méthode de dilution par paramètres chimiques (J. Arondel)**

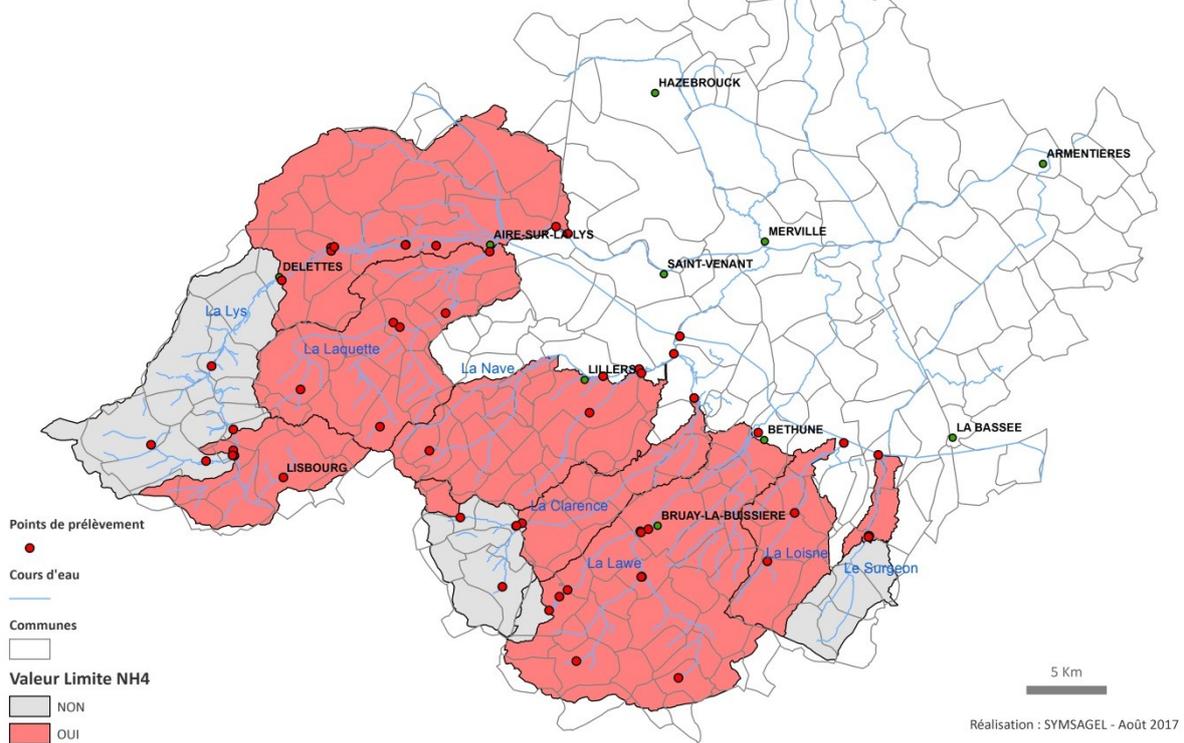
Dilution par Paramètres Chimiques - Déclassement Ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)  
sur le territoire du SAGE de la Lys



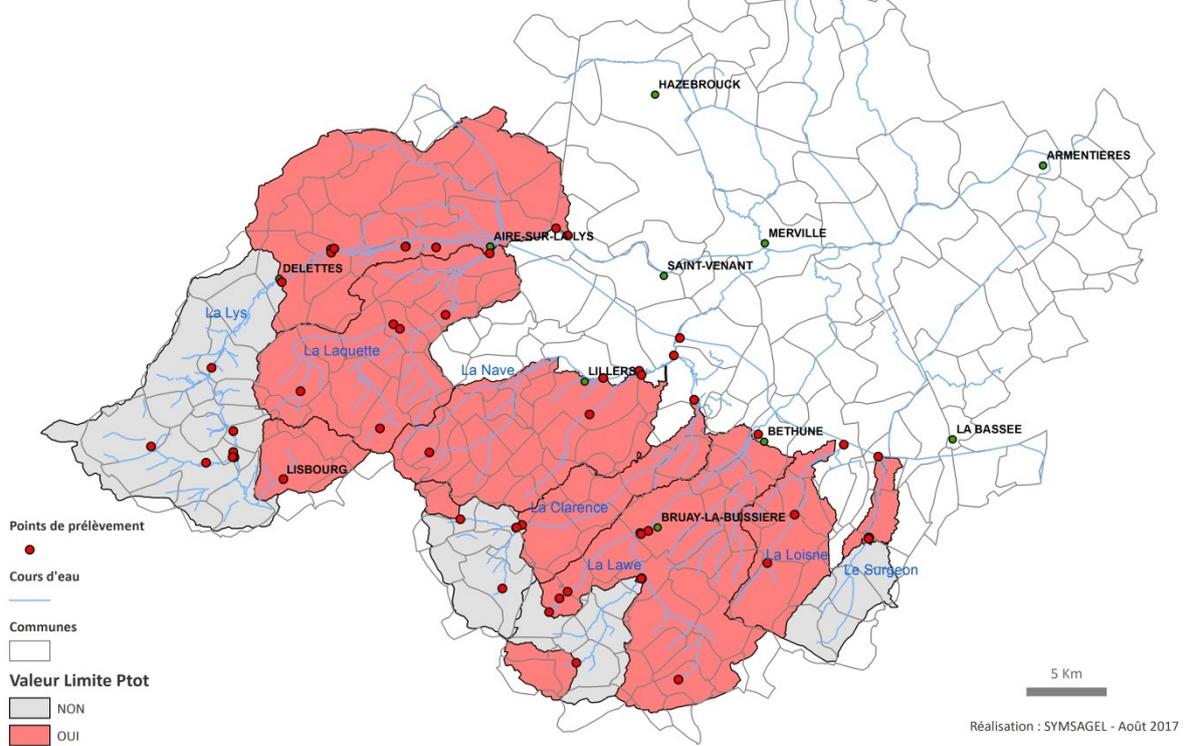
Dilution par Paramètres Chimiques - Déclassement Phosphore total (Ptot)  
sur le territoire du SAGE de la Lys



Dilution par Paramètres Chimiques - Valeur limite Ammonium (NH4+)  
sur le territoire du SAGE de la Lys



Dilution par Paramètres Chimiques - Valeur limite Phosphore total (Ptot)  
sur le territoire du SAGE de la Lys



See the original article, data, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/321714028>

## Définition de zones à enjeu environnemental dans le bassin versant de la Lys (France)

Article in *Technique - Sciences - Methodes* · July 2018

DOI: 10.1080/00137901.2018.1481111

CITATIONS

0

READS

94

4 authors, including:



Julie Arondel

Conservatoire National des Arts et Métiers

1 PUBLICATION 0 CITATIONS

SEE PROFILE



Olivier Fouché

Conservatoire National des Arts et Métiers

78 PUBLICATIONS 317 CITATIONS

SEE PROFILE



Elisabeth Frot

Université Catholique de Louvain - UCLouvain

18 PUBLICATIONS 334 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



HydSoc view project



Modelling of 3D fracture networks in rock masses view project



## Définition de zones à enjeu environnemental dans le bassin versant de la Lys (France)

### Environmental issues mapping from septic outputs at the Lys catchment (France)

J. ARONDEL<sup>1</sup>, O. FOUCHÉ<sup>1\*</sup>, E. FROT<sup>2</sup>, C. MOREAU<sup>3</sup>

#### Résumé

Le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) du bassin versant de la Lys fixe les objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative des ressources en eau et des milieux aquatiques. Parmi les enjeux du SAGE figurent la pollution des milieux aquatiques et une disposition concernant la réduction de l'impact des rejets de l'assainissement non collectif (ANC). La priorisation de l'action des pouvoirs publics en matière d'ANC passe par l'identification de zones à enjeu environnemental (ZEE). L'objectif est d'identifier des zones prioritaires pour la réhabilitation des installations d'ANC non conformes en cas de risque avéré de pollution de l'environnement. Ces zones ont été identifiées et cartographiées après élaboration et application d'une méthodologie fondée sur la réglementation en vigueur et sur des retours d'expérience. Elle se fonde sur l'évaluation du risque dû à l'ANC. Pour ce faire, nous avons croisé un aléa (impact hydraulique) avec la vulnérabilité du milieu (impact flux cible et qualité du cours d'eau). Au-delà de la vulnérabilité évaluée par la qualité chimique des cours d'eau, la notion de zones d'intérêt écologique a été introduite. Cette problématique a été intégrée dans le plan d'aménagement et de gestion durable via les dispositions et le règlement du SAGE, qui ont été présentés en commission locale de l'eau le 18 octobre 2017 pour adopter le projet du SAGE.

#### Abstract

The water development and management plan (SAGE) for the Lys catchment area sets the general objectives for the use, development, quantitative and qualitative protection of water resources and aquatic environments. The SAGE issues include the pollution of aquatic environments and a provision for reducing the impact of discharges from non-collective sanitation (ANC). The prioritization of public authorities action on ANC requires the identification of zones with environmental stakes (ZEE). The objective is to identify priority areas for the rehabilitation of non-compliant ANC installations in case of a proven risk of

<sup>1</sup> Conservatoire national des arts et métiers (Le Chan) – Laboratoire géomatique et foncier – 2, rue Conté, 75003 Paris.

\* Auteur correspondant – Courriel : [olivier.fouche-groble@lecnam.net](mailto:olivier.fouche-groble@lecnam.net)

<sup>2</sup> Synsagef, EPTB-Lys – 138 bis, rue Léon-Blum, 62390 Nœux-les-Mines.

<sup>3</sup> Conseil départemental du Pas-de-Calais – Rue Ferdinand-Buisson, 63018 Arras cedex 9.

environmental pollution. These areas have been identified and mapped following the development and application of a methodology based on existing regulations and feedback. It is based on the risk assessment of the ANC. To do this, we crossed a hazard (hydraulic impact) with the vulnerability of the environment (target flow impact and stream quality). In addition to the vulnerability assessed by the chemical quality of watercourses, the concept of zones of ecological interest was introduced. This issue was integrated into the sustainable development and management plan via the provisions and regulations of the SAGE, which were presented to the local water commission on October 18, 2017 to adopt the SAGE project.

**Mots-clés :** schéma d'aménagement, vulnérabilité, risque, pollution septique, réhabilitation, assainissement non collectif

**Keywords:** development plan, vulnerability, risk, septic pollution, rehabilitation, on site sanitation

## Introduction

Huit ans après la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement qui a introduit la notion de « risque avéré de pollution » associée à l'assainissement non collectif (ANC), bien peu de zonages des enjeux environnementaux ont été réalisés en France. Pour orienter les aides financières aux travaux vers les secteurs où le « risque avéré de pollution » est le plus grand, des zones à enjeu environnemental (ZEE) peuvent être délimitées dans le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) (orientation A-1 et disposition A-1.2 du SDAGE Artois-Picardie 2016-2021, 16 octobre 2015 [AGENCE DE L'EAU, 2015]) ou dans un schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE). À l'inverse des zones à enjeu sanitaire (ZES) qui sont clairement définies dans l'arrêté du 27 avril 2012 relatif aux modalités d'exécution de la mission de contrôle des installations d'ANC [MEDDTL, 2012], la définition des ZEE y est peu précise : « zones identifiées par le SDAGE ou le SAGE démontrant une contamination des masses d'eau par l'ANC sur les têtes de bassin et les masses d'eau ». Une fois les ZEE définies, une disposition devra leur être consacrée dans le plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) du SAGE. Les ZEE seront prises en compte par les collectivités et en particulier les services publics d'assainissement non collectif (Spanc) lors de la mission de suivi des installations et dans le pilotage des travaux de réhabilitation, notamment par des opérations groupées financées par l'agence de l'eau. Les collectivités devront rendre compatibles leurs documents d'urbanisme (schéma de cohérence territoriale (SCOT), plan local d'urbanisme intercommunal (PLU) et cartes communales) et leur zonage d'assainissement avec ces ZEE.

Cet article rapporte le retour d'expérience du SAGE de la Lys dont la révision en 2017 a offert l'opportunité de réaliser un tel zonage, à la suite d'autres SAGE dépendant du comité de bassin Artois-Picardie. L'objectif est de réaliser une cartographie des zones à enjeu environnemental (ZEE). La méthodologie a été élaborée sur la partie la plus vulnérable du territoire du SAGE, celle qui compte l'essentiel des captages pour l'eau potable, située dans le département du Pas-de-Calais. L'enjeu environnemental est défini par la qualité des cours d'eau. Les données publiques disponibles sur l'assainissement et les débits de cours d'eau sont présentées. Suit la description d'une campagne de prélèvements, mesures et analyses sur les cours d'eau à l'étiage. La détermination des ZEE est fondée sur la définition : d'indicateurs d'impact de l'ANC, de zones de pression d'après l'impact hydraulique évalué à la source, et de zones de vulnérabilité à la pollution azotée d'après l'impact en matière de flux évalué sur la cible (tronçons de cours d'eau). Deux scénarios de zonage sont présentés sous forme de cartes. Après avoir envisagé des indicateurs employés dans des études antérieures, la discussion porte sur la méthodologie de cette étude de zonage, ainsi que sur les critères de vulnérabilité du territoire.

## 1. Contexte du bassin versant de la Lys

Le principal trait de cette région naturelle est l'absence de grand fleuve et de relief important. Les rivières et petits fleuves côtiers se caractérisent par une faible pente et des débits modestes. Ces facteurs engendrent une forte sensibilité des cours d'eau aux pollutions dues à la densité de population et aux activités.

## 1.1. Contexte géomorphologique et réseau hydrographique

Le réseau hydrographique des départements Nord et Pas-de-Calais relie voies d'eau naturelles, parties de rivières canalisées et voies artificielles de tous gabarits. Des versants sud et ouest des collines de l'Artois, les rivières (Canche, Authie, Somme) s'écoulent vers l'ouest, le Boulonnais et la Manche ; des versants est et nord, les rivières (Aa, Lys, Scarpe, Escaut, Sambre) s'écoulent vers le nord, les Pays-Bas, la Belgique et la mer du Nord. Une vaste infrastructure fluviale a été créée (d'ouest en est : canal de Neufossé, canal d'Aire, canaux de la Dèlle et de la Sensée), perpendiculaire au sens naturel d'écoulement sud-nord, pour relier Dunkerque aux ports fluviaux du Benelux.

La source de la Lys se situe dans les collines de l'Artois, dans la commune de Lisbourg. Dans sa moitié sud (sur sols crayeux en Artois), la Lys naturelle s'écoule vers le nord sur 44 km de sa source à Aire-sur-la-Lys et présente un réseau lâche et des affluents encaissés. La nature géologique et pédologique de la moitié nord (sous-sol argileux) du bassin versant est à l'origine d'un réseau dense de cours d'eau naturels, ainsi que de canaux et fossés dans les plaines (Scarpe, Lys, Flandre antérieure) : en aval d'Aire-sur-la-Lys, la Lys est canalisée à gabarit variable. Après 85 km dans le territoire français, la Lys matérialise la frontière avec la Belgique sur 25 km pour parcourir ensuite 88 km dans ce pays et se jeter dans l'Escaut à Gand.

Bien que les zones urbaines occupent 15 % de la surface, le bassin versant de la Lys est largement agricole. La culture majoritaire est le blé tendre pour 42 % de la surface agricole utile (SAU), et le reste est consacré à des cultures de légumes-fleurs, de maïs grain et ensilage, ainsi qu'à des prairies permanentes.

## 1.2. Contexte hydrogéologique

La superposition des sous-bassins versants des eaux superficielles et des eaux souterraines témoigne d'une communication étroite entre les cours d'eau de l'Artois et la nappe de la craie. Ainsi, la nappe participe à 80 % au débit de l'Authie et de la Canche, à 70 % à celui de la Lys et de l'Aa. En période de basses eaux de la Lys, son débit est soutenu par le drainage de la nappe de la craie. Lors des saisons pluvieuses, la tendance s'inverse et les hautes eaux de la rivière alimentent localement cette nappe.

Le territoire est alimenté en eau brute pour environ la moitié de l'alimentation en eau potable (AEP) par trois masses d'eau souterraine (MESO) : une part est tirée de la nappe profonde du calcaire carbonifère (MESO FRAG015) et la majeure partie des ressources provient de la nappe de la craie, cachée par les limons mais affleurant dans le lit des cours d'eau (craie de la vallée de la Dèlle FRAG003 ; craie de l'Artois et de la vallée de la Lys FRAG004). Localisée dans la partie sud du bassin versant, sa surface de réalimentation est de 763 km<sup>2</sup>, avec un impluvium beaucoup plus vaste en dehors du bassin de la Lys. La recharge effective de la nappe de la craie représente en moyenne 7 % des pluies annuelles et une étude menée par l'Établissement public territorial du bassin-Lys (EPTB-Lys) fait état d'une recharge moyenne annuelle de 47 millions de m<sup>3</sup>/an sur l'ensemble de l'impluvium (SOGREAH, 1998). C'est pourquoi son état quantitatif est satisfaisant. Au contraire, la nappe du calcaire carbonifère présente un état quantitatif sous surveillance. Quant à la qualité des nappes, elle dépend de l'occupation des sols et de la géologie. La nappe de la craie, libre pour sa majeure partie, est peu protégée de l'infiltration, donc très vulnérable à la pollution par les intrants agricoles.

### 1.3. Contexte réglementaire national et international du SAGE de la Lys

Le territoire du SAGE de la Lys est situé dans la nouvelle région Hauts-de-France (réforme territoriale du 22 avril 2015). Il couvre une surface de 1 834 km<sup>2</sup> (32 % dans le département du Nord et 68 % dans le département du Pas-de-Calais) et regroupe 222 communes dont 172 sont dans le Pas-de-Calais.

Le Syndicat mixte pour le SAGE de la Lys (Symsagel) est l'outil opérationnel du SAGE. Il a été créé par arrêté préfectoral du 22 décembre 2000. Par arrêté préfectoral du 28 décembre 2009, le Symsagel a été reconnu en qualité d'établissement public territorial de bassin, devenant ainsi l'EPTB-Lys. Ce label lui confère notamment la légitimité pour organiser en son nom propre et à l'échelle du bassin hydrographique de la Lys : la prévention des inondations, la gestion équilibrée des ressources en eau, ainsi que la préservation et la gestion des zones humides. Sa révision a commencé en 2017 [SYMSAGEL, 2017] et est actuellement à l'examen par l'autorité environnementale. Le périmètre d'action de l'EPTB-Lys est celui du SAGE de la Lys tel qu'il a été fixé par arrêté préfectoral du 29 mai 1995. Eu égard au caractère frontalier de la Lys et de son bassin versant, l'EPTB-Lys accomplit ses missions dans un cadre international (figure 1).



Figure 1. District hydrographique international de l'Escaut et structures de gestion des eaux liées au bassin Escaut-Lys

La coordination multilatérale pour l'exécution de la directive cadre sur l'eau (DCE) (CEE, 2000) dans le district hydrographique international (DHI) de l'Escaut est régie par le Traité de l'Escaut, conclu entre les

gouvernements de trois pays : France, Pays-Bas et Belgique (gouvernement fédéral), et les assemblées des trois régions constituant la Belgique : Wallonie, Flandre et région Bruxelles-Capitale. Le DHI de l'Escaut comprend 79 masses d'eau de surface (MESU) réparties dans cinq sous-bassins dont le bassin Escaut-Lys. Ce cadre international est important, car c'est un facteur incitant à se fixer un objectif ambitieux tel que les ZEE, encore très rares ailleurs en France.

## 2. Enjeux, données, matériels et méthodes

Le principal enjeu environnemental sur le bassin versant de la Lys est la qualité des eaux brutes souterraines ou superficielles exploitées pour l'alimentation en eau potable. Un autre enjeu important est la biodiversité et le tourisme vert associé, enjeu représenté par les zones d'intérêt écologique (ZIE) et les sites classés (paysages), qui n'est pas lié à la définition des ZEE et sur lequel on donnera juste une perspective.

### 2.1. Enjeux sur le bassin versant de la Lys

Le bassin versant de la Lys possède la particularité de présenter des prélèvements pour la production d'eau potable réalisés à parts presque égales dans les eaux souterraines (54 %) et dans les eaux de surface (46 %). La prise d'eau de l'usine de potabilisation de Moulin-le-Comte dans la Lys constitue le seul prélèvement en eau de surface destiné à l'AEP.

#### 2.1.1. Masses d'eau souterraine (MESO)

Le premier objectif du SAGE (2016-2021) pour les MESO est le maintien du bon état chimique pour les sables du Landénien (FRAG014) dont l'emprise correspond à peu près à la moitié nord du bassin de la Lys, et pour l'aquifère du calcaire carbonifère (FRAG015) à l'est. De plus, l'objectif d'atteinte du bon état chimique a été fixé pour les deux MESO de l'aquifère de la craie (FRAG003 et FRAG004) qui correspondent à la moitié sud du bassin, actuellement classées en mauvais état (depuis 2011) selon les critères de la DCE ; sur la période 2006-2011 en effet, nitrate (tendance en hausse) et sélénium étaient les éléments responsables du déclassement de FRAG003 ; aminotriazole et déséthylatrazine étaient les composés responsables du déclassement de FRAG004 ; de plus, le glyphosate et son sous-produit l'acide aminométhylphosphonique (AMPA) étaient présents en excès dans ces deux MESO. C'est pourquoi, pour l'aquifère de la craie, l'objectif de bon état a bénéficié d'un report de délai à 2027. Les actions portant sur la qualité des MESO sous le territoire du SAGE de la Lys sont : la réduction des pollutions diffuses en phytosanitaires et nitrates ; la protection des aires d'alimentation des captages prioritaires pour l'eau potable qui vise à préserver la qualité de l'eau prélevée afin de limiter les fermetures de captages et la multiplication des traitements curatifs ; des dispositions visent à préserver la qualité des zones à enjeu eau potable et reconquérir la qualité des captages dégradés (figure 2).

### 2.1.2. Masses d'eau superficielle (MESU)

L'arrêté du 27 juillet 2015 a modifié l'arrêté ministériel du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R.212-10, R.212-11 et R.212-18 du Code de l'environnement.

Le bon état chimique d'une masse d'eau de surface est déterminé par l'atteinte des normes de qualité environnementale (NQE) : les teneurs en contaminants doivent rester sous des valeurs seuils de pollution. Des huit MESU du bassin versant de la Lys, seule la Lys canalisée (FRAR31) présente un bon état chimique. Les principales substances responsables du déclassement chimique des cours d'eau de ce bassin sont les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Mais l'item de qualité « concentration en nutriments » est composé des paramètres phosphore total, nitrate et ammonium, retrouvés en forte concentration dans toutes les MESU, les classant dans l'état chimique moyen à mauvais (tableau 1 de l'annexe).

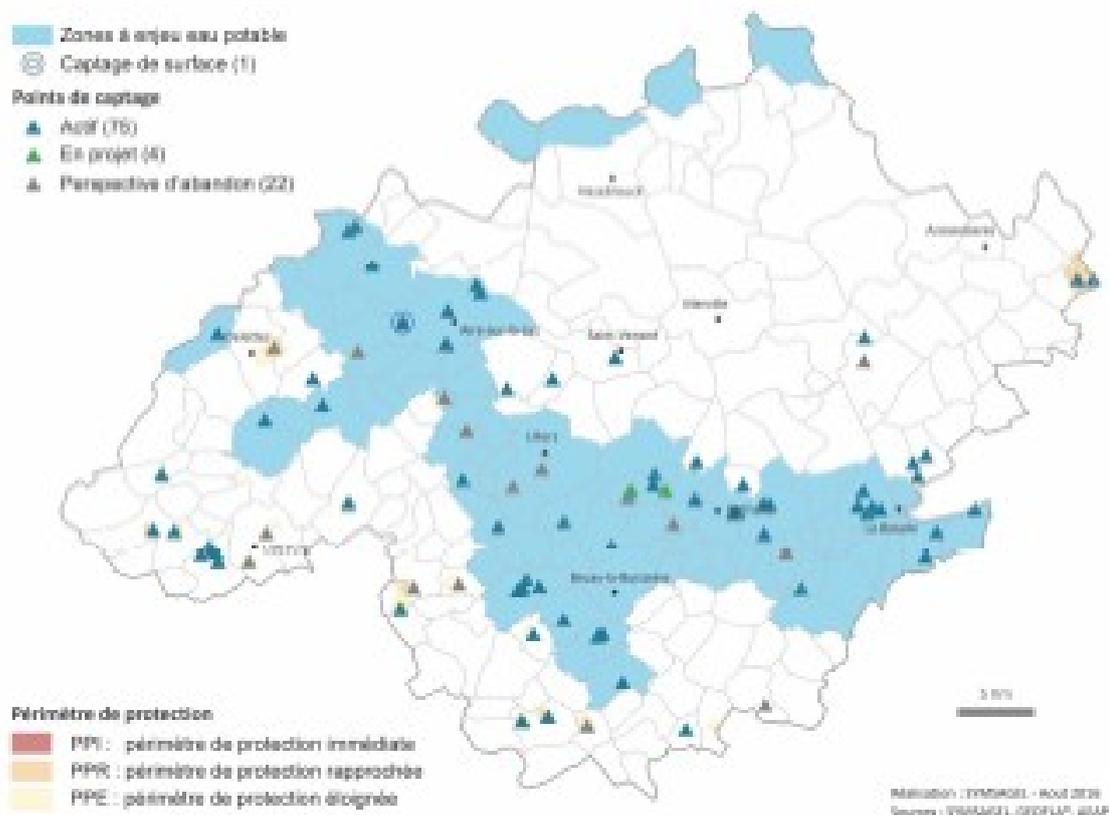


Figure 2. Zones à enjeu eau potable sur le bassin de la Lys

L'état écologique d'une MESU résulte de l'appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Il est déterminé à l'aide d'arguments de qualité biologiques, hydromorphologiques et physico-chimiques. La Lys rivière maintient un bon état écologique alors que la Lawe amont reste en état médiocre. Les cours d'eau en plaine ont été intensément aménagés. Ainsi, sur les huit MESU du bassin

versant de la Lys, on compte six masses d'eau fortement modifiées (MEFM) et une MESU artificielle (tableau I). Pour les MEFM et MESU artificielles, l'objectif de bon potentiel écologique se substitue (avec un système de quatre classes au lieu de cinq) à celui de bon état écologique. Sur le bassin versant de la Lys, des stations de mesures permettent d'évaluer les indices suivants qui caractérisent le potentiel écologique d'un cours d'eau : l'indice biologique global normalisé (IBGN avec cinq stations) ; l'indice biologique diatomées (IBD avec 24 stations) ; l'indice poisson rivière (IPR avec six stations).

L'IBGN attribue une note de 0 à 20 après l'étude du peuplement d'invertébrés aquatiques. La valeur de cet indice dépend à la fois de la qualité du milieu physique (structure du fond, état des berges) et de la qualité de l'eau. Les cinq stations de mesures présentent un IBGN moyen (x2), bon (x2) à très bon (x1).

Pour l'IBD, une évolution positive a été observée sur certaines stations, selon la période. La distribution des stations selon la classe d'état sur la période 2012-2013 était : bon (33 %), moyen (50 %), médiocre (13 %), mauvais (4 %).

Code National	Code européen	Nom	Masses d'eau artificielle ?	Masses d'eau fortement modifiée ?	Objectif pour l'état écologique	Objectif pour l'état chimique
AR08	FRAR08	Canal d'Aire à la Bassée	Oui	Oui	Bon potentiel en 2027	Bon état en 2027
AR09	FRAR09	Canal d'Hazebrouck	Non	Oui	Objectif moins strict en 2027	Bon état en 2027
AR14	FRAR14	Clarence amont	Non	Oui	Bon potentiel en 2027	Bon état en 2027
AR22	FRAR22	Grande Becque	Non	Oui	Objectif moins strict en 2027	Bon état en 2027
AR29	FRAR29	Lawe amont	Non	Non	Bon état en 2027	Bon état en 2027
AR31	FRAR31	Lys canalisée de l'écluse n° 4 Merville aval au confluent avec le canal de la Deûle	Non	Oui	Objectif moins strict en 2027	Bon état en 2027
AR33	FRAR33	Lys canalisée du noued d'Aire à l'écluse n° 4 Merville aval	Non	Oui	Objectif moins strict en 2027	Bon état en 2027
AR36	FRAR36	Lys rivière	Non	Non	Bon état en 2027	Bon état en 2027

Tableau I. Objectifs écologique et chimique des masses d'eau de type cours d'eau pour le cycle 2 de la directive cadre sur l'eau DCE (2016-2027) (données : agence de l'eau Artois-Picardie)

L'IPR, qui compare avec un peuplement de référence (c'est-à-dire peu perturbé), présente une amélioration sur la période 2007-2013 : la Lys canalisée à Erquinghem (médiocre à bon) ; le Guarbecque (mauvais à médiocre) ; la Lawe amont (bon à très bon) ; la Lys rivière (bon à très bon).

Malgré certains progrès, le territoire de la Lys présente encore des milieux aquatiques superficiels perturbés.

## 2.2. Données publiques sur l'assainissement et les débits des cours d'eau

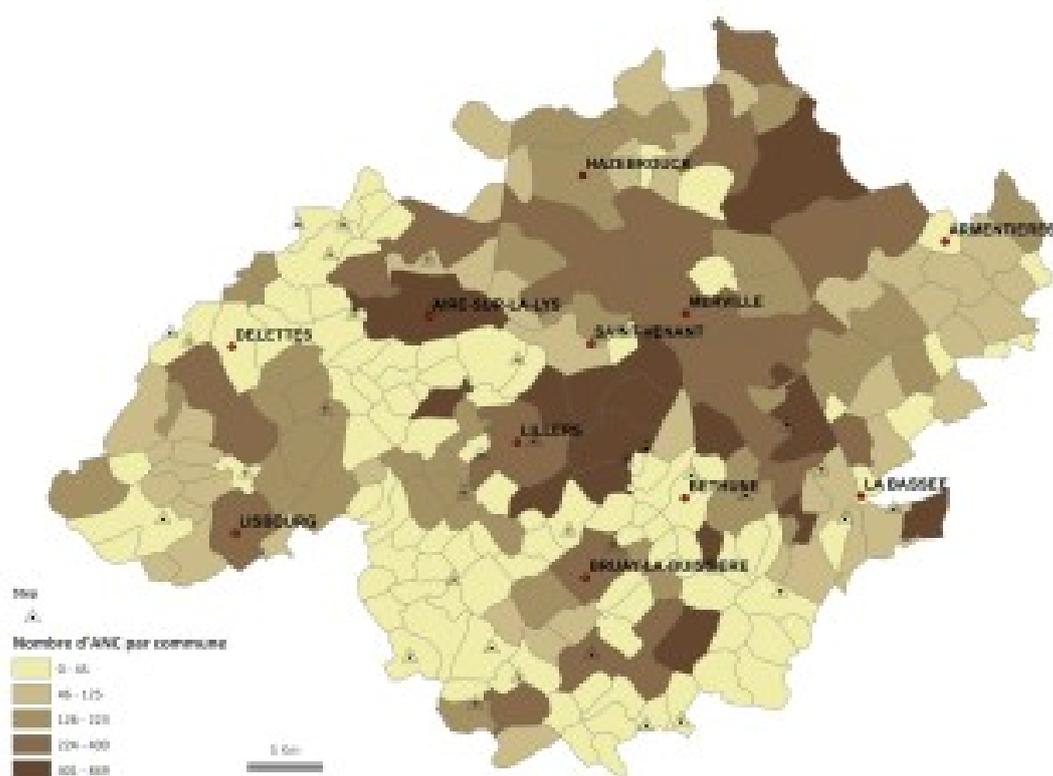
### 2.2.1. Zonage d'assainissement et assainissement non collectif

L'ANC concerne les habitations non raccordables à un réseau public de collecte des eaux usées. Il est généralement préconisé dans les secteurs en habitat dispersé. Le taux de conformité des installations d'ANC, estimé en 2010, était de 21,1 % sur la région Nord et Pas-de-Calais, et 19,4 % pour le seul département du Pas-de-Calais. Le zonage d'assainissement, prévu par la loi sur l'eau de janvier 1992 et obligatoire depuis 2005, est imposé par l'article L. 2224-10 du Code général des collectivités territoriales (CGCT). Le bassin versant de la Lys compte 222 communes dont 95 % ont finalisé leur zonage d'assainissement : cinq sont en assainissement collectif (AC) intégral ; 25 communes sont en ANC intégral ; 181 communes utilisent les deux modes, AC et ANC, par zones ; et 11 ne l'ont pas défini.

Une fois identifiées les communes contenant des zones en ANC, la méthode la plus précise pour connaître le nombre de logements en ANC serait de se référer à l'inventaire fait par les Spanc, qui devaient avoir fait un diagnostic de l'ensemble du parc d'ANC avant le 31 décembre 2012, selon l'article L. 2224-8 du CGCT. Pour obtenir ces informations sur le bassin versant de la Lys, les Spanc ont été contactés. Plusieurs informations essentielles ont été demandées : la carte du zonage d'assainissement des communes, l'adresse de chaque installation d'ANC et son état de conformité. Les Spanc n'ayant pas tous le même niveau de connaissance de leur parc ni les mêmes outils de gestion de leur base de données, il a fallu se contenter du plus petit commun dénominateur. Le nombre d'installations en ANC par commune (figure 3) a donc été obtenu par la base de données de l'agence de l'eau Artois-Picardie. La méthodologie de détermination des ZEE ne sera donc pas appliquée via la géolocalisation des installations en ANC ni en les sélectionnant selon les critères de conformité.

### 2.2.2. Les stations d'épuration sur le bassin de la Lys

En 2016, le territoire du SAGE de la Lys comptait 60 stations d'épuration (STEP) qui gèrent le traitement des eaux usées, dont 27 STEP dans le Nord et 33 STEP dans le Pas-de-Calais. La capacité totale de traitement de ces STEP représente près de 582 820 équivalent-habitant (EH). Dans le bassin Artois-Picardie, l'arrêté du 12 janvier 2006 a classé la totalité du bassin en zone sensible à l'eutrophisation par les eaux résiduaires urbaines. De plus, la délimitation arrêtée le 23 novembre 2007 classe l'ensemble du bassin (sauf la Somme aval) en « zone vulnérable » aux nitrates émis par des activités agricoles. À la suite d'une étude ultérieure en 2013, seul le Boulonnais en a été exclu.



STEP : station d'épuration.

Figure 3. Densité d'installations d'assainissement non collectif (ANC) par commune sur le bassin de la Lys

Les réglementations européenne et nationale imposent des échéances de mise en conformité des STEP en fonction de la taille des installations et du milieu de rejet. En juin 2016, la France a rapporté à la Commission européenne, conformément à l'article 17 de la directive du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux résiduaires [CEE, 1991], une liste d'agglomérations de 2 000 EH et plus dont les systèmes d'assainissement sont non conformes ou à saturation ou tenus de respecter l'échéance 2017 pour la réhabilitation des STEP, car situés en zones sensibles à l'eutrophisation.

Sur le périmètre du SAGE, 20 % des STEP présentent une non-conformité portant sur l'équipement, la performance station, et/ou le réseau d'assainissement. La non-conformité de performance peut être liée à des rejets par temps sec ou par temps de pluie. L'EPTB-Lys ne dispose pas d'un recensement exhaustif des foyers raccordés à un réseau d'assainissement collectif. Un diagnostic des branchements et une évaluation du taux de raccordement permettraient d'apprécier la pression de l'assainissement non raccordé sur le milieu et d'évaluer les volumes de fuites par réseau ou par STEP.

En 2016, 42 stations traitent l'azote (15 de plus qu'en 2003) et 14 traitent l'azote et le phosphore (quatre de plus qu'en 2003). Neuf stations ont été mises en service depuis 2010. La mise en place de nouvelles STEP permet la diminution progressive de la charge polluante dans les cours d'eau. Les flux massiques dans les rejets à la sortie des STEP ont augmenté jusqu'en 2012 puis ont connu un palier ou même ont diminué. À l'échelle du SAGE, le rendement épuratoire moyen des stations est bon (tableau II) avec des ratios

d'élimination supérieurs à 94 % pour les principaux paramètres (demande biochimique en oxygène à 5 jours (DBO<sub>5</sub>), demande chimique en oxygène (DCO) et matières en suspension (MES)).

Paramètre de pollution	Flux brut <sup>1</sup> (kg/j)	Flux net <sup>2</sup> (kg/j)	Rendement (%)	Rendement minimum (%) selon l'arrêté du 21 juillet 2016	
				Charge brute reçue par la station < 120 kgDBO <sub>5</sub> /j	Charge brute reçue par la station ≥ 120 kgDBO <sub>5</sub> /j
MES	22 701	662	97	50	90
DBO <sub>5</sub>	15 682	419	97	60	80
DCO	44 428	2 800	94	60	75
Azote Kjeldahl <sup>3</sup>	4 549	481	90	–	–
Phosphore total <sup>4</sup>	532	82	84	80	80

MES : matières en suspension ; DBO<sub>5</sub> : demande biochimique en oxygène à 5 jours ; DCO : demande chimique en oxygène.

1) Le flux brut est la charge polluante en entrée de STEP. 2) Le flux net est la charge polluante en sortie de STEP après traitement. 3) Le rendement minimum est fixé à 70 % défini pour l'azote global, et basé sur des charges en DBO<sub>5</sub> > 600 kg/j. 4) Le rendement minimum pour le phosphore total est basé sur des charges en DBO<sub>5</sub> > 600 kg/j.

Tableau II. Flux de pollution et rendement épuratoire des stations d'épuration (STEP) sur le bassin versant de la Lys

### 2.2.3. Données publiques sur le débit mensuel d'étiage quinquennal

Les mesures de débit réalisées par le réseau de la prévision des crues et de l'hydrométrie (PC&H) au sein des directions régionales de l'environnement de l'aménagement et du logement (Dreal) alimentent la banque nationale Hydro des données hydrométriques. Cette banque est utilisée pour le suivi des débits de rivières, la prévision des crues, les calculs de débits statistiques, le contrôle des débits réglementaires et de multiples autres usages. La banque Hydro stocke les mesures de hauteurs d'eau et permet de calculer les débits instantanés, journaliers et mensuels.

Les données des 83 stations de la Dreal présentes sur le bassin de la Lys ont été utilisées pour vérifier que l'étiage était atteint lors de nos mesures de débit et pour les valider (figure 4).



Nœud d'Aire est associé aux bassins de la Lys rivière et de la Laquette, les points de prélèvements des exutoires se situant à Aire-sur-la-Lys.

De plus, deux affluents ont été inclus dans l'étude : la Nave (21,9 km ; 101 km<sup>2</sup>, affluent de la Clarence) et le Surgeon (14,4 km ; 37 km<sup>2</sup>, affluent de la Lys). Le sous-bassin du Guarbecque n'est pas inclus dans l'étude du fait de son réseau hydrographique très perturbé par le drainage. L'étude exclut cinq autres sous-bassins dont celui de la plaine de la Lys. La détermination des ZEE a donc été effectuée sur sept cours d'eau.

La campagne de prélèvement et de jaugeage s'est focalisée sur les sources et confluents. Deux critères ont été respectés :

- l'accessibilité : faciliter le port du matériel de terrain et le sécuriser contre le vandalisme ;
- les caractéristiques du cours d'eau : débit suffisant et section permettant le prélèvement et le jaugeage. Ce travail a été réalisé sur 4 jours de terrain (dernière semaine de mai 2017) avec l'appui d'un technicien de l'EPTB-Lys.

### 2.3.2. Types de prélèvements et paramètres analysés

Les prélèvements et mesures ont eu lieu en période d'étiage, à l'issue d'une dizaine de jours de temps sec. L'hypothèse de terrain est que les paramètres analysés pour l'azote – azote Kjeldahl (NTK), ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), nitrite (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>), nitrate (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), azote global (NGL) – et le phosphore total (P<sub>tot</sub>) étaient essentiellement dus aux rejets de l'assainissement (ANC et STEP) et non au lessivage des intrants agricoles dans les sols. Nous n'avons pas pris en compte le « risque avéré » de contamination du sous-sol par les fuites de réseaux d'assainissement par manque d'information. Trois types de prélèvements ont été réalisés (figure 6) :

- un prélèvement au niveau d'un confluent est un flux de polluant cumulé sur une journée, obtenu par un bilan sur 24 h en bidon unique avec un préleveur portatif asservi au temps et alimenté sur batterie ;
- un prélèvement au niveau d'une source donne une analyse initiale de la pollution apportée par la nappe ; il est ponctuel dans le temps, car on suppose que la variabilité chimique de la nappe est faible sur un jour ;
- un prélèvement en sortie de STEP donne une idée de l'impact du rejet de STEP sur le cours d'eau ; il est ponctuel en considérant que la variabilité chimique du rejet est faible sur un jour.

Les échantillons ont été acheminés au laboratoire départemental d'Arras (52). Des analyses relatives aux phytosanitaires herbicides (glyphosate, AMPA, atrazine, déséthylatrazine) pour les points de source et de confluence ont été faites par le laboratoire Carso (59). Les paramètres analysés en sortie de STEP ont été restreints – les herbicides n'étant pas éliminés par le traitement en STEP, ils n'ont pas été dosés – à l'apport des formes de l'azote et du phosphore au cours d'eau.

La température et la concentration en gaz dioxygène ont été mesurées avec un appareil de terrain portatif multiparamètre numérique.





Un prérequis est de préciser comment s'exprime l'impact de l'ANC à l'échelle d'un sous-bassin sur le tronçon de cours d'eau correspondant. Son expression saisonnière à l'étiage est a priori plus significative, car par temps de pluie, l'impact de l'ANC pourrait se trouver masqué par la dilution et par la pollution due au lessivage des sols agricoles. On définit d'abord l'« impact hydraulique source » comme le débit journalier total issu des rejets d'ANC (la source de contamination), dilué (divisé) par le débit mensuel d'étiage du cours d'eau récepteur. Ce premier ratio est un taux sans unité. On définit ensuite l'« impact concentration source » comme le flux massique (g/jour) total d'un élément chimique issu des rejets (la source), dilué (divisé) par le débit mensuel d'étiage du cours d'eau récepteur. Ce deuxième ratio a l'unité d'une concentration. Pour ces deux ratios, on fait comme si la totalité des rejets (la source) pouvait influencer directement le cours d'eau (la cible). Ils sont parfois appelés « taux de dilution » (sans ou avec paramètre chimique), expression inappropriée car l'indicateur exprime... l'inverse de la dilution. Le second ratio a été calculé et analysé, mais n'a pas été utilisé finalement pour sélectionner les ZEE sur le bassin de la Lys.

On définit ensuite l'« impact flux cible » comme le différentiel de flux massique (g/jour) d'un élément chimique entre l'aval et l'amont d'un tronçon de cours d'eau. Ce troisième indicateur ne connaît pas la source et il a l'unité d'un flux massique. Son effet doit être examiné dans une échelle des flux pour affecter une classe de qualité au cours d'eau. Sur un tronçon utilisé comme exutoire par une STEP, le flux apporté par les rejets de l'assainissement collectif est à soustraire de l'impact flux cible afin d'isoler l'impact flux des pollutions diffuses (ANC et agriculture ensemble). À partir de l'impact ainsi calculé, on peut induire un nombre efficace de rejets d'ANC à condition que la contribution de l'agriculture soit faible. Les valeurs de l'AMPA et du glyphosate sont utilisées pour valider ou nuancer l'origine de l'apport en nitrate sur le tronçon.

#### 2.4.2. Zones de pression : Impact hydraulique source sur un sous-bassin

Le nombre d'ANC par sous-bassin est une donnée de base pour évaluer l'impact hydraulique source et l'impact concentration source. Pour éviter d'être intrusif dans l'utilisation de données de nature privée, la géolocalisation des installations d'ANC n'a pas été utilisée. Dans un premier temps, pour chaque sous-bassin versant, nous avons pris en compte le nombre total d'ANC des communes intersectées par le sous-bassin. Le nombre d'ANC est surestimé dans ce premier calcul qui est donc du côté de la sécurité. Puis, le nombre d'ANC a été affiné : le nombre d'installations d'ANC, connu par commune, a été distribué aux sous-bassins versants couvrant une partie du territoire de la commune au prorata de la superficie d'intersection déterminée par un géotraitement avec le logiciel ArcGIS.

L'indice d'impact hydraulique source des rejets de l'ANC est calculé pour chaque sous-bassin versant. Au numérateur de ce ratio, on a : 315 L/jourlogement, valeur de référence dans le calcul des débits de rejets issus de l'ANC (débit moyen d'un EH : 105 L/jourEH, un ANC équivaut à 3 EH qui est le nombre moyen de personnes par foyer selon l'Insee<sup>1</sup>). Cette valeur de référence est multipliée par le nombre de dispositifs d'ANC sur le sous-bassin. Au dénominateur : le débit du cours d'eau est le débit d'étiage de période de retour 5 ans (QMINAS) à l'exutoire du sous-bassin ; quand le QMINAS n'est pas disponible, on prend par défaut le débit mesuré lors de la campagne de terrain.

<sup>1</sup> Institut national de la statistique et des études économiques

Cet indicateur noté I a été proposé par l'agence de l'eau Artois-Picardie en s'inspirant de l'évaluation de l'impact des SREP. Il est largement surestimé puisque, en réalité, une part importante de la sollicitation hydraulique disparaît par évapotranspiration dans les sols. C'est pourquoi l'agence de l'eau a mis la barre haute et conseillé de placer en ZEE les sous-bassins dont le I est supérieur à 10 %. D'autres études ont choisi des valeurs différentes (2 %, 3 % et 5 %). La pertinence de la valeur est à juger selon le territoire d'étude et le caractère plus ou moins sélectif que l'on souhaite donner à la méthode. Sur le bassin de la Lys, les calculs sont effectués pour ces quatre valeurs du seuil.

On procède de l'aval vers l'amont : le sous-bassin défini par un point exutoire est testé pour chaque seuil de l'impact hydraulique. Si la valeur I du sous-bassin considéré est supérieure à la valeur seuil alors on est dans une zone de pression. Cependant, si des sous-bassins inclus à l'amont du sous-bassin considéré ont un I inférieur au seuil, ils sont à l'exclusion de l'enveloppe finale de pression.

#### 2.4.3. Zones de vulnérabilité des cours d'eau à la pollution azotée : Impact flux cible

L'azote total noté NGL est la somme de l'azote Kjeldahl qui quantifie la fraction réduite de l'azote (somme de l'azote organique tel que les protéines, et de l'azote minéralisé, ammoniacal) et de l'azote oxydé (nitrite  $\text{NO}_2$  et nitrate  $\text{NO}_3$ ). Ce paramètre donne un indicateur global de la pollution azotée. La surface contributive d'un tronçon de cours d'eau est la surface obtenue en soustrayant le bassin versant au point amont du bassin versant au point aval. La détermination des zones de vulnérabilité à la pollution a été faite en deux étapes.

En première étape, afin d'exprimer l'apport polluant de la surface contributive, la différence entre les flux amont et aval (en kg/jour de NGL) est rapportée à la différence des débits amont et aval (en  $\text{m}^3$ /jour). Ce ratio est la concentration en NGL dans l'eau qui s'écoule sur la surface contributive à ce tronçon. Puis, cette teneur est classée dans le Système d'évaluation de la qualité de l'eau (SEQ-Eau) (tableau II de l'annexe) ; cette opération est directe, car ce système de classification est construit sur des intervalles de teneur. Ce faisant, on est conscient de détourner le SEQ de son usage normal qui est de classer la teneur ponctuelle en un nœud du cours d'eau et non la teneur dans l'eau ruisselant de la surface contributive à un tronçon. Ces deux concentrations ne sont pas additives.

En seconde étape, le flux en  $\text{NO}_3$  a été calculé à chaque nœud et classé dans le SEQ-Eau transformé en flux ; le SEQ-Eau-flux est propre à chaque nœud puisqu'il s'obtient en multipliant les intervalles du SEQ-Eau-teneur par le débit au nœud. On a préféré passer en flux, car en calculant le différentiel de flux sur le tronçon, on peut induire un nombre efficace d'ANC sur la surface contributive au tronçon.

Ces deux étapes participent à la décision grâce à la définition des critères de classement en ZEE.

À l'issue de la première étape, le calcul de la teneur en NGL de l'eau qui s'écoule sur la surface contributive, les tronçons recevant une eau de qualité moyenne, médiocre ou mauvaise sont classés en zone de pollution avérée et entrent donc dans les ZEE potentielles. Seules les zones de pression contenant ces tronçons seront finalement des ZEE.

À l'issue de la seconde étape, le flux en NO<sub>x</sub> calculé à chaque nœud a permis de classer tous les nœuds de cours d'eau dans le SEQ-Eau, mais aussi de mesurer le différentiel du flux entre l'amont et l'aval de chaque surface contributive. Cela souligne le changement de qualité d'un tronçon entre son nœud amont et son nœud aval. Un tronçon en amélioration de l'amont à l'aval ou qui se dégrade tout en restant dans les classes bonne ou très bonne n'est pas envisagé pour un classement en ZEE. Un passage de bon à moyen ou de moyen à médiocre déclenchera un classement en ZEE. Si la classe de qualité reste identique sur le tronçon, soit moyenne, soit médiocre, on examine si la qualité est en dégradation. Il n'est pas toujours justifié de classer ce tronçon en ZEE pour l'ANC. En effet, l'ANC n'est pas le seul ni même le principal impact sur le tronçon. La présence d'une pollution agricole ou d'une STEP peut être invoquée et doit être étudiée. Il faut se demander s'il est réaliste de supposer que la réhabilitation des ANC contribuerait de façon significative à empêcher la détérioration du tronçon, voire lui permettrait de passer dans la classe du SEQ-flux inférieure (meilleure qualité). C'est pourquoi on teste si le flux en aval est plus proche de la classe du SEQ-flux inférieure ou de la classe du SEQ-flux supérieure : dans le premier cas, le tronçon est classé en zone d'impact de l'ANC. Un tronçon situé dans la classe mauvais, même s'il se dégrade de l'amont à l'aval, ne pourrait pas être restauré par une action prioritaire sur l'ANC et n'est donc pas classé en ZEE.

### 3. Résultats et discussion

#### 3.1. Résultats sur les indicateurs et la délimitation des ZEE

Le calcul de l'impact hydraulique, si l'on reprend le seuil de 10 %, préconisé dans la méthode initiale de l'agence de l'eau, aboutit à classer un seul bassin en zone de pression (et trois sous-bassins très petits). Il est à la fois pauvre et trop sélectif. Pour l'assouplir, on va abaisser le seuil et le croiser avec un critère de vulnérabilité. Plusieurs valeurs du seuil de l'impact hydraulique sont testées et la carte des zones de pression pour la valeur 2 % est choisie (figure 7).

Sur les résultats des flux d'azote total des surfaces contributives aux tronçons de cours d'eau (figure 8), on observe qu'ils sont classés en état moyen, médiocre et mauvais. Seule la Nave est classée en très bon état selon le SEQ-Eau, hormis le tronçon de la source du Rimbert à Burbure – Le Rimbert à Busnettes. Les résultats des flux différentiels de nitrate (tableau III) ont été placés sur une carte pour voir l'enchaînement des tronçons et localiser les points de pollution remarquables. Trois tronçons ont ainsi été repérés :

- Loinne amont – Loinne aval : on a un grand nombre d'ANC induit et une forte pollution agricole avec l'AMPA qui passe d'une classe en bon état à une classe médiocre ;
- Nave Brassarderie – Nave confluent Clarence : passage de la classe très bon état à bon état dû au mélange avec la Clarence qui est en état médiocre sur tout son linéaire ;
- Laquette confluent Quemes – Laquette Aire-sur-la-Lys : passe de médiocre à moyen du fait d'un phénomène de dilution du cours d'eau sur le tronçon le Surgeon Enquin/la Laquette confluent Quemes.

Ainsi, la méthode des flux différentiels est un outil plus sélectif pour prioriser l'action. L'application du critère fondé sur le différentiel du flux de nitrate entre l'amont et l'aval d'un tronçon – seconde étape de la section

2.4.3, effectuée après la décision de la commission locale de l'eau (CLE) – a abouti à identifier deux zones plus vulnérables que les autres : l'une dans la vallée de la Lawe, l'autre dans la vallée de la Laquette. Elles relèvent du Spanc de la communauté d'agglomération de Béthune-Bruay, Artois-Lys Romane. Cette sélection est représentée en hachures en surcharge sur les bassins classés en ZEE lors de la réunion de la CLE (en rouge sur la figure 9) qui ont été définis par un seuil d'impact hydraulique de 2% et une classe de NGL moyenne à mauvaise de la surface contributive (première étape de la section 2.4.3).

Cours d'eau	Tronçon		Flux amont $F_{am}$		Flux aval $F_{av}$		$\Delta F - F_{step}$ kgNO <sub>x</sub> /j
	Amont	Aval	kgNO <sub>x</sub> /j	Seuil	kgNO <sub>x</sub> /j	Seuil	
Le Surgeon	Le Surgeon amont	Le Surgeon aval	763	Mauvais	1 054	Mauvais	276
La Lawe	La Biette amont Caucourt	La Biette Houdain	47	Médiocre	602	Médiocre	757
	La Lawe amont Rocourt	La Lawe amont Houdain	538	Médiocre	1 110	Médiocre	572
	La Biette amont STEP Diéval	La Biette aval STEP Diéval	146,6	Médiocre	147,42	Médiocre	1
	La Lawe aval Houdain	La Lawe Bruay Labuissière	2 043,5	Médiocre	2 186,6	Médiocre	143
	La Lawe Bruay Labuissière	La Lawe aval Bruay Labuissière	2 186,6	Médiocre	2 668,99	Médiocre	482
	La Biette aval STEP Diéval	La Biette Bruay Labuissière	147,4	Médiocre	485,91	Médiocre	338
	La Biette Bruay Labuissière	La Lawe Bruay aval	485,9	Médiocre	2 668,99	Médiocre	2 183
	La Lawe Bruay aval	La Lawe Béthune	2 646,9	Médiocre	3 354,75	Médiocre	708
La Lys	Source de la Lys Lisbourg	La Lys amont Luy	164	Médiocre	1 017	Moyen	853
	Traxenne 3 source amont	Traxenne aval	445	Médiocre	610	Moyen	79
	La Lys amont Luy	La Lys Luy	1 017	Moyen	1 630	Moyen	612
	Traxenne aval	La Lys Luy	610	Moyen	1 630	Moyen	1 019
	La Lys Luy	La Lys Hézeques	1 630	Moyen	1 594	Moyen	-36
	La Lys Hézeques	La Lys Denniys	1 594	Moyen	3 175	Moyen	1 581
	La Lys Denniys	La Lys Delettes	3 175	Moyen	2 707	Moyen	-468
	La Lys Delettes	La Lys Théroouanne	2 707	Moyen	3 115	Moyen	408
	La Lys Théroouanne	La Lys aval Théroouanne	3 115	Moyen	3 570	Moyen	422
	La Lys aval Théroouanne	La Lys amont prise d'eau SMAEL	3 570	Moyen	4 351	Moyen	780
	La Lys amont prise d'eau SMAEL	La Lys aval prise d'eau SMAEL	4 351	Moyen	2 598	Moyen	-1 752
	La Lys aval prise d'eau SMAEL	La Lys Aire-sur-la Lys	2 598	Moyen	2 961	Moyen	362
La Clarence	Amont Clarence Sachin	Clarence confluent	26	Médiocre	606	Médiocre	580
	Amont Clarence Monneville	Clarence amont STEP Femes	69	Médiocre	388	Médiocre	319
	Clarence amont STEP Femes	Clarence confluent Femes	388	Médiocre	606	Médiocre	218
	Clarence confluent Femes	Clarence aval Gonnehem	606	Médiocre	865	Médiocre	259

La Lolsne	La Lolsne amont	La Lolsne aval	12	Moyen	236	Mauvais	217
La Nave	Source Rimbert Burbure	Le Rimbert Busnettes	4	Médiocre	0	Très bon	-4
	Le Rimbert Busnettes	La Nave Brassarderie	0	Très bon	54	Très bon	54
	Source Nave Nédonchel	La Nave Busnettes	45	Médiocre	7	Très bon	-39
	La Nave Busnettes	La Nave Brassarderie	7	Très bon	5	Très bon	-2
	La Nave Brassarderie	La Nave confluent Clarence	5	Très bon	215	Bon	210
La Laquette	Source puits sans fond	Le Surgeon Enquin	21	Médiocre	147	Médiocre	127
	Source Laquette Beaumont	La Laquette Enquin	19	Médiocre	113	Médiocre	94
	Le Surgeon Enquin	Laquette confluent Guemes	147	Médiocre	327	Médiocre	179
	Laquette confluent Guemes	La Laquette Aire- sur-la-Lys	327	Médiocre	678	Moyen	351

SMALL : Syndicat mixte d'adduction des eaux de la Lys.  
 Tableau III. Méthode des flux appliquée au paramètre NO<sub>3</sub>

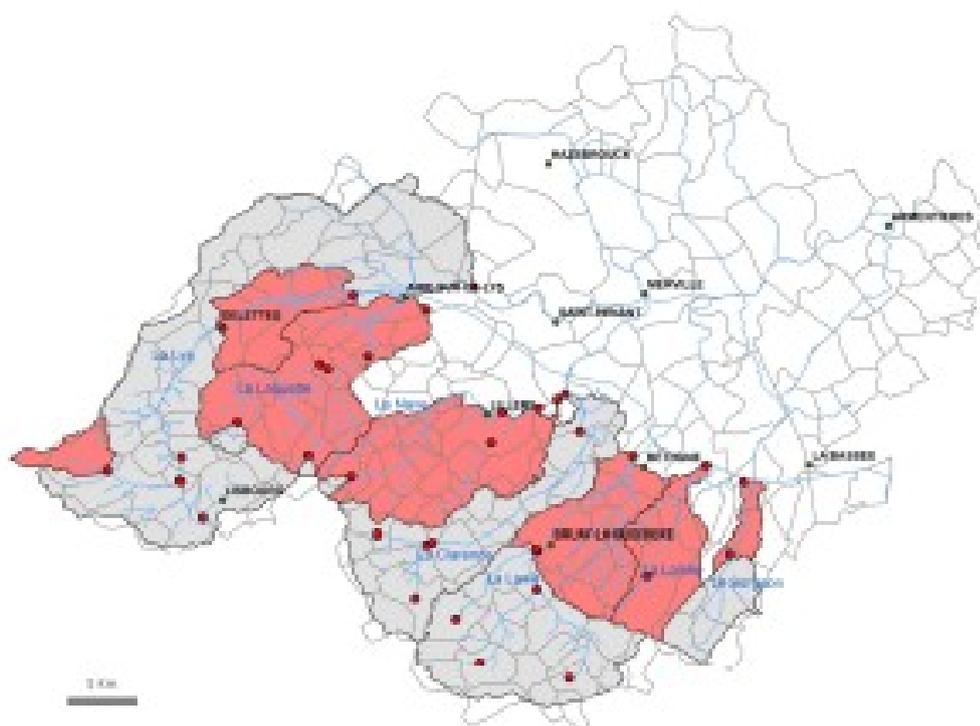


Figure 7. Zones de pression définies par un seuil d'impact hydraulique à 2 % retenu comme condition nécessaire pour les zones à enjeu environnemental (ZEE)



### 3.2. Discussion sur la méthodologie

Les retours d'expériences conduites sur d'autres bassins de l'Artois et du Boulonnais depuis 2012 ont mis en exergue la méthode de « dilution par paramètre chimique » inspirée de l'indice Trabuc ou simple « taux de dilution » proposé initialement par l'agence de l'eau Seine-Normandie pour caractériser l'impact des STEP (MORIZE, 1984). Deux autres cas ont été trouvés : la méthode du département du Vaucluse a fait l'objet de l'arrêté préfectoral du 25 juillet 2014 portant définition des ZES et ZEE ; sur le bassin de la Tille (affluent de la Saône), les espaces retenus comme des ZEE sont à l'intersection des zones de sauvegarde pour les ressources en eau potable, des aires d'alimentation des captages et des zones en ANC (taux de dilution).

Des ZEE ont été déterminées avec la méthode du « taux de dilution » : le seuil de 2 % a été retenu par le SAGE de l'Authie, contre un seuil de 0,2 % par le SAGE de la Canche. Pour le SAGE de la Sambre, la détermination des ZEE a consisté à croiser les zones au « taux de dilution » supérieur à 3 % avec le nombre de zones d'intérêt écologique. Sur le bassin de la Liens, le SAGE du Boulonnais a croisé les zones d'intérêt écologique (les zones regroupant au moins quatre intérêts écologiques ont été retenues) avec les zones au « taux de dilution » supérieur à 10 %, puis a appliqué la méthode de « dilution par paramètre chimique ». Le SAGE de la Somme a utilisé les mêmes critères, mais a été plus dans le détail concernant la sélection des surfaces contenant les habitations équipées en ANC, avec l'appui des Spanc du bassin. Ainsi, dans les zones en ANC au sein des têtes de bassin, un buffer (100 m) a été tracé par couplage des cours d'eau et des zones à dominante humide, puis ont été identifiées les parcelles du cadastre contenant le bâti de l'institut national de l'information géographique et forestière (IGN).

Dans la continuité de ces retours d'expériences, la méthode de « dilution par paramètre chimique » a donc été testée par le SAGE de la Lys (ARONDEL, 2018). Ainsi, une teneur potentielle liée aux rejets des ANC a été obtenue sur les sous-bassins de la Lys. La méthode a été évaluée sur le phosphore et les formes de l'azote, car le dosage de l'ammonium et du nitrate dans un rejet permet, le cas échéant, d'identifier si l'on est face à une installation d'ANC qui fonctionne bien (rejet riche en nitrate et pauvre en ammonium) ou mal (rejet pauvre en nitrate mais riche en azote total). Pour chaque paramètre chimique, le seuil entre les classes bon état écologique et état écologique moyen a été considéré comme teneur limite de rejets. Selon les critères de la DCE, la valeur limite est de 0,5 mg/L pour  $\text{NH}_4^+$  ; 0,2 mg/L pour  $\text{P}_{\text{ta}}$  et 50 mg/L pour  $\text{NO}_x^-$  (tableau 1 de l'annexe). Si la teneur potentielle due aux rejets dépasse cette limite, il est supposé que cela entraîne un déclassement en état écologique moyen pour le paramètre donné et le sous-bassin est placé en zone potentielle de pollution.

Sur le bassin de la Lys, pour le  $\text{NO}_x^-$ , le franchissement de la valeur limite de 50 mg/L s'observe dans quatre cas :

- les deux sous-bassins du Surgeon : en cause, sûrement la STEP déjà mentionnée dans la méthode des flux ;
- le sous-bassin 2 de la Loisne : en cause, comme pour les flux, l'ANC, les STEP, et l'agriculture (AMPA) ;

– le sous-bassin 3 de la Nave : le nombre d'ANC sur le sous-bassin est grand (1 368) comparé au débit mensuel d'étiage quinquennal sur le sous-bassin (434 m<sup>3</sup>/s).

Le critère NH<sub>4</sub><sup>+</sup> par dépassement de la valeur limite aboutit à classer... 75 % du bassin versant de la Lys en ZEE, et le phosphore total encore plus, ce qui n'en fait pas des critères efficaces de priorisation. De plus, les impacts hydraulique et chimique sur les cours d'eau des fuites des réseaux d'eaux usées ne sont pas pris en compte alors qu'ils sont du même ordre de grandeur que ceux de l'ANC. En effet, en l'absence de diagnostic permanent sur le bassin versant de la Lys, il y a encore moins de données sur l'état des réseaux que sur l'état des dispositifs d'ANC. Même le taux de raccordement n'est pas connu, sans parler du taux de conformité des branchements. On a donc arrêté là avec la méthode de « dilution par paramètre chimique ».

Dans la méthode des flux de nitrate sur les tronçons de cours d'eau, un passage de bon à moyen ou de moyen à médiocre devrait déclencher un classement en ZEE. Le fait que ces critères ne se rencontrent pas dans les 19 sous-bassins de cette étude (sauf un cas qui passe de moyen à médiocre, mais où le tronçon est infime) ne fait pas de ces deux cas des critères inutilisables en général. Le cas existe et pourrait exister plus dans un autre SAGE ou si nous avions un plus grand nombre de nœuds sur le bassin versant de la Lys.

Certaines zones ont un flux de nitrate différentiel nul (ou négatif). Dans ce cas, il n'y a aucune raison d'incriminer l'ANC... l'apport de polluant est inexistant soit par la faiblesse du nombre des ANC, soit grâce au pouvoir épurateur de la zone contributive qui produit l'atténuation naturelle des polluants issus des ANC, soit le cours d'eau sur ce tronçon a lui-même une résilience totale face à ces polluants, soit il existe une STEP de performance bonne qui rejette une quantité importante d'eau plus propre que l'eau du nœud amont (c'est possible quand le tronçon est mauvais)... Même raisonnement si l'on observe une amélioration de la qualité sur un tronçon.

Bien sûr, les résultats sur le différentiel de flux restent ponctuels dans le temps. En effet, il n'y a eu qu'une campagne de prélèvements pour cette étude. Pour confirmer la méthodologie, d'autres campagnes de prélèvements pourraient être lancées, en multipliant le nombre de points de mesure pour avoir des tronçons plus petits et ainsi obtenir une cartographie plus précise des pollutions en lien avec l'ANC. Il faudrait alors géolocaliser les installations d'ANC sur le territoire d'étude de la Lys par sous-bassin pour que l'approche par l'impact hydraulique puisse apporter une approximation suffisante.

Le territoire du SAGE de la Lys est concerné par des zonages environnementaux qui couvrent une superficie d'environ 23 600 ha, ce qui représente 13 % du territoire. Au-delà de la vulnérabilité des milieux aquatiques, la vulnérabilité du territoire serait caractérisée de façon plus complète en tenant compte aussi des zones d'intérêt écologique (ZIE), qui présentent un enjeu écologique notable (biodiversité). Un essai a été fait dans ARONDEL [2018] qui a cartographié l'intersection des cours d'eau, vecteurs de pollution, avec les ZIE. La proposition a été faite à la CLE lors de sa réunion du 18 octobre 2017. À la carte des ZEE et des ZIE pourrait aussi s'ajouter un critère de valeur paysagère ou touristique des sites.

Pour approfondir la notion d'impact environnemental, des données commencent à exister en France sur la source de l'impact de l'ANC grâce à des démarches unilatérales de certains Spanc qui réalisent un diagnostic renforcé incluant l'analyse de la qualité des rejets, à une expérimentation *in situ* (NASRI et

FOUCHÉ, 2018) ainsi qu'à une étude de la qualité comparée des rejets *in situ* (IRSTEA, 2017) qui a montré que la source de pollution ne réside pas seulement dans les dispositifs défectueux ou anciens. Plusieurs pays, confrontés à la même problématique, ont entrepris des projets de recherche [LUSK et al., 2017]. Cependant, entre la source et la cible, si l'eau issue des installations d'ANC est le vecteur d'une contamination, les conditions de l'atténuation naturelle au long des trajectoires d'écoulement sont peu étudiées et le délai dans lequel cette contamination peut engendrer une pollution dans l'environnement est inconnu.

## Conclusion

C'est à l'échelle des SAGE que doivent être localisées les zones prioritaires pour la mise en conformité des installations d'ANC. La CLE du SAGE de la Lys a émis le vœu que soient identifiées ces « zones à enjeu environnemental », ce qui permettra d'orienter puis d'évaluer les actions à mettre en œuvre dans le cadre de la révision du SAGE.

Des zones de pression (Impact hydraulique) et des zones de vulnérabilité (différentiel de flux de pollution azotée) ont été déterminées. Le croisement de ces zones a permis de cartographier les ZEE du territoire du bassin versant de la Lys. Ces zones seront prises en compte par les Spanc afin de prioriser les obligations de travaux de réhabilitation des installations défectueuses.

La réglementation ne proposant pas un jeu de critères d'identification des ZEE, la mobilisation de retours d'expériences conduites sur d'autres territoires a été utile. Ainsi, les critères d'identification les plus pertinents vis-à-vis du territoire ont été sélectionnés, en concertation avec les membres du comité technique de la CLE. La méthode mise en place sur le bassin de la Lys a pour ambition d'être adaptable à d'autres bassins en fonction de leurs caractéristiques en s'appuyant sur les mêmes enjeux essentiels – zones d'alimentation et de recharge des ressources en eau brute pour l'eau potable et zones contributives du réseau hydrographique – et sur des informations détaillées concernant les installations d'ANC.

## Remerciements

Les auteurs remercient l'agence de l'eau Artois-Picardie, le département du Pas-de-Calais et l'EPTB-Lys pour le financement de l'étude. Merci à Benoît Legrain, technicien au Symsage, pour son investissement sur le terrain et son appui technique.

## Bibliographie

AGENCE DE L'EAU Artois-Picardie (2015) : *Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Artois-Picardie 2016-2021*. SDAGE adopté le 16 octobre 2015. 120 p. + annexes.

ARONDEL J. (2018) : *Zones à enjeu environnemental pour la gestion de l'assainissement non collectif* –

- SAGEF du bassin versant de la Lys, Pas-de-Calais (France) (mémoire). Paris : Conservatoire national des arts et métiers. 196 p.
- CEE (CONSEIL DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES) (1991) : « Directive 91/271/CEE du Conseil du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires ». *Journal officiel des Communautés Européennes*, L135, 30 mai 1991, 40-52.
- CEE (CONSEIL DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES) (2000) : « 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 ». *Journal Officiel des Communautés européennes*, L327, 22 décembre 2000, 1-72.
- IRSTEA (INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE EN SCIENCES ET TECHNOLOGIES POUR L'ENVIRONNEMENT ET L'AGRICULTURE) (2017) : « Assainissement non collectif. Le suivi in situ des installations de 2011 à 2016 ». Coordination par G. BOUTIN, Agence française pour la biodiversité, rapport final, 6 volumes + synthèse.
- LUSK M.G., TOOR G.S., YANG Y.Y., MECHTENSIMER S., DE MIRIGANKA OBREZA T.A. (2017) : « A review of the fate and transport of nitrogen, phosphorus, pathogens, and trace organic chemicals in septic systems ». *Critical Reviews in Environmental Science and Technology* ; 47(7) : 1-87.
- MEDOTL (MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT), MIOMOT (MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR, DE L'OUTRE-MER, DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES ET DE L'IMMIGRATION), MINISTÈRE DU TRAVAIL, DE L'EMPLOI ET DE LA SANTÉ (2012) : « Arrêté du 27 avril 2012 relatif aux modalités d'exécution de la mission de contrôle des installations d'ANC ». *Journal Officiel de la République Française*, 0109, 10 mai 2012, texte n°7.
- MORIZE J. (1984) : « Analyse des bassins versants des principaux affluents de la Seine dans les Yvelines en relation avec les objectifs "Seine propre" en l'an 2000 et la mise à jour de la carte "Épuration des eaux usées" en Île-de-France ». IAURIF (Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région Île-de-France), Paris.
- NASRI B., FOUCHÉ O. (2018) : « Intermittent flux from a sand filter for household wastewater and integrated solute transfer to the vadose zone ». *Environmental Science and Pollution Research* ; 25 : 1-17.
- SOGREAH (1998) : *Étude de synthèse des données sur les ressources en eaux du bassin de la Lys. Rapport final n° 100593.R2. Symsagel*, 155 p.
- SYMSAGEL (Syndicat mixte pour le SAGE de la Lys) (2017) : *Révision du SAGE de la Lys. État des lieux. Diagnostic et enjeux de la gestion intégrée de l'eau sur le bassin versant de la Lys. Document de travail*, 115 p.

Annexe

Limites des classes d'état selon la DCE et le SEQ-Eau

Paramètre par élément de qualité	Limites des classes d'état de la DCE				
	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
<b>Bilan de l'oxygène</b>					
DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /L)		3	6	10	25
Carbone organique (mgC/L)		5	7	10	15
<b>Nutriments</b>					
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (en mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /L)		0,1	0,5	1	2
Phosphore total (en mgP/L)		0,05	0,2	0,5	1
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (en mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)		0,1	0,5	2	5
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (en mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)		0,1	0,3	0,5	1
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (en mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)		10	50		

DBO<sub>5</sub> : demande biochimique en oxygène à 5 jours ; PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> : phosphate ; NH<sub>4</sub><sup>+</sup> : ammonium ; NO<sub>2</sub><sup>-</sup> : nitrite ; NO<sub>3</sub><sup>-</sup> : nitrate.

Tableau I. Classes d'état écologique de la directive cadre sur l'eau (DCE) pour les paramètres chimiques étudiés

Paramètre de qualité	Limites des classes d'état du SEQ-Eau				
	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
<b>Altération par : matières phosphorées</b>					
Phosphore total (en mgP/L)	0,05	0,2	0,5	1	
<b>Altération par : azote, formes azotées hors nitrate</b>					
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (en mgNH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L)	0,1	0,5	2	5	
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (en mgNO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L)	0,03	0,3	0,5	1	
<b>Altération par : nitrate</b>					
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (en mgNO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L)	2	10	25	50	
<b>Altération par : herbicides sur eau brute</b>					
Glyphosate (µg/L)	0,04	0,4	1,2	2	
AMPA (µg/L)	0,04	0,4	1,2	2	

NH<sub>4</sub><sup>+</sup> : ammonium ; NO<sub>2</sub><sup>-</sup> : nitrite ; NO<sub>3</sub><sup>-</sup> : nitrate, AMPA : acide aminométhylphosphonique.

Tableau II. Classes d'état écologique du Système d'évaluation de la qualité de l'eau (SEQ-Eau) pour les paramètres chimiques étudiés

**Annexe 33. Flux différentiels de nitrates sur le bassin versant de la Lys (J. Arondel)**

Cours d'eau	Tronçon		Flux amont		Flux aval		AMPA (µg/l)		Glyphosate (µg/l)		Commentaires	ZEE POTENTIELLE
	Amont	Aval	kg NO3/j	Seuil	kg NO3/j	Seuil	Amont	Aval	Amont	Aval		
Le Surgeon	Surgeon amont	Surgeon aval	763	Mauvais	1 054	Mauvais	9,88	6,23	0,17	1,12	Fort différentiel NO3 du à ANC, AMPA (amont/aval) et glyphosate (aval) Présence d'une STEP sur tronçon <b>Dégradation</b> du cours d'eau mais <b>reste dans la classe mauvais</b>	NON
La Lawe	La Brette amont Caucourt	La Brette Houdain	47	Médiocre	802	Médiocre	0,02	0,26	0,02	0,08	Fort différentiel NO3 du à ANC, AMPA (aval) et glyphosate (aval) <b>Dégradation</b> du cours d'eau mais <b>reste dans la classe médiocre</b>	OUI
	La Brette Houdain	La Lawe aval Houdain	802	Médiocre	2 044	Médiocre	0,26	NM	0,76	NM	Fort différentiel NO3 du à ANC, glyphosate (amont!) <b>Dégradation</b> du cours d'eau mais <b>reste dans la classe médiocre</b>	Tronçon infime
	La Lawe amont Rocourt	La Lawe amont Houdain	538	Médiocre	1 110	Médiocre	0,02	NM	0,03	NM	Fort différentiel NO3 du à ANC <b>Dégradation</b> du cours d'eau mais <b>reste dans la classe médiocre</b>	OUI
	La Lawe amont Houdain	La Lawe aval Houdain	1 109,8	Médiocre	2 043,54	Médiocre	NM	NM	NM	NM	Fort différentiel NO3 du à ANC <b>Dégradation</b> du cours d'eau mais <b>reste dans la classe médiocre</b>	Tronçon infime
	La Biette amont STEP Diéval	La Biette aval STEP Diéval	146,6	Médiocre	147,42	Médiocre	0,02	NM	0,02	NM	Pas de potentiel autoépurateur qui lui permet de s'améliorer	OUI
	La Lawe aval Houdain	La Lawe Bruay Labuissière	2 043,5	Médiocre	2 186,60	Médiocre	NM	0,15	NM	0,07	Fort différentiel NO3 du à ANC <b>Dégradation</b> du cours d'eau mais <b>reste dans la classe médiocre</b>	OUI
	La Lawe Bruay Labuissière	La Lawe Bruay aval	2 186,6	Médiocre	2 668,99	Médiocre	0,15	0,17	0,07	0,07	Fort différentiel NO3 du à ANC <b>Dégradation</b> du cours d'eau mais <b>reste dans la classe médiocre</b>	OUI
	La Biette aval STEP Diéval	La Biette Bruay Labuissière	147,4	Médiocre	485,91	Médiocre	NM	0,29	NM	0,08	Fort différentiel NO3 du à ANC <b>Dégradation</b> du cours d'eau mais <b>reste dans la classe médiocre</b>	NON
	La Biette Bruay Labuissière	La Lawe Bruay aval	485,9	Médiocre	2 668,99	Médiocre	0,29	0,17	0,08	0,07	Fort différentiel NO3 du à ANC <b>Dégradation</b> du cours d'eau mais <b>reste dans la classe médiocre</b>	OUI
	La Lawe Bruay aval	La Lawe Béthune	2 646,9	Médiocre	3 354,75	Médiocre	0,17	0,72	0,07	0,33	Fort différentiel NO3 du à ANC, AMPA (aval) <b>Dégradation</b> du cours d'eau mais <b>reste dans la classe médiocre</b>	OUI
La Lys	Source de la Lys Lisbourg	La Lys amont Lugy	164	Médiocre	1 017	Moyen	0,02	0,02	0,02	0,07	Amélioration du cours d'eau ( <b>médiocre à moyen</b> ) Fort différentiel NO3 du à ANC, glyphosate (aval)	NON
	Traxenne 3 source amont	Traxenne aval	445	Médiocre	610	Moyen	0,06	0,21	0,03	0,06	Amélioration du cours d'eau ( <b>médiocre à moyen</b> ) STEP qui pourrait diluer charge polluante du tronçon	NON
	La Lys amont Lugy	La Lys Lugy	1 017	Moyen	1 630	Moyen	-	0,02	0,07	0,08	Fort différentiel NO3 du à ANC <b>Dégradation</b> du cours d'eau mais <b>reste dans la classe moyen</b>	NON
	Traxenne aval	La Lys Lugy	610	Moyen	1 630	Moyen	0,21	0,02	0,06	0,08	Fort différentiel NO3 du à ANC <b>Dégradation</b> du cours d'eau mais <b>reste dans la classe moyen</b>	NON
	La Lys Lugy	La Lys Hézecques	1 630	Moyen	1 594	Moyen	0,08	0,12	0,07	0,08	Pas de <b>dégradation</b> du cours d'eau <b>Reste dans classe moyen</b>	NON
	La Lys Hézecques	La Lys Dennlys	1 594	Moyen	3 175	Moyen	0,12	NM	0,08	NM	Fort différentiel NO3 du à ANC <b>Dégradation</b> du cours d'eau mais <b>reste dans la classe moyen</b>	NON
	La Lys Dennlys	La Lys Delettes	3 175	Moyen	2 707	Moyen	NM	0,23	NM	0,17	Amélioration du cours d'eau mais <b>reste dans classe moyen</b> Débit amont < aval: prise d'eau suspectée pour le parc à Dennlys	NON
	La Lys Delettes	La Lys Théroouanne	2 707	Moyen	3 115	Moyen	0,17	NM	0,21	NM	Fort différentiel NO3 du à ANC <b>Dégradation</b> du cours d'eau mais <b>reste dans la classe moyen</b>	NON
	La Lys Théroouanne	La Lys aval Théroouanne	3 115	Moyen	3 570	Moyen	NM	NM	NM	NM	Fort différentiel NO3 du à ANC <b>Dégradation</b> du cours d'eau mais <b>reste dans la classe moyen</b>	NON
	La Lys aval Théroouanne	La Lys amont prise d'eau SMAEL	3 570	Moyen	4 351	Moyen	NM	NM	NM	NM	Fort différentiel NO3 du à ANC <b>Dégradation</b> du cours d'eau mais <b>reste dans la classe moyen</b>	NON
	La Lys amont prise d'eau SMAEL	La Lys aval prise d'eau SMAEL	4 351	Moyen	2 598	Moyen	NM	NM	NM	NM	Amélioration du cours d'eau mais <b>reste dans classe moyen</b> Débit amont < aval: prise d'eau station du SMAEL	NON
	La Lys aval prise d'eau SMAEL	La Lys Aire-sur-la-Lys	2 598	Moyen	2 961	Moyen	NM	0,29	NM	0,17	Fort différentiel NO3 du à ANC <b>Dégradation</b> du cours d'eau mais <b>reste dans la classe moyen</b>	NON

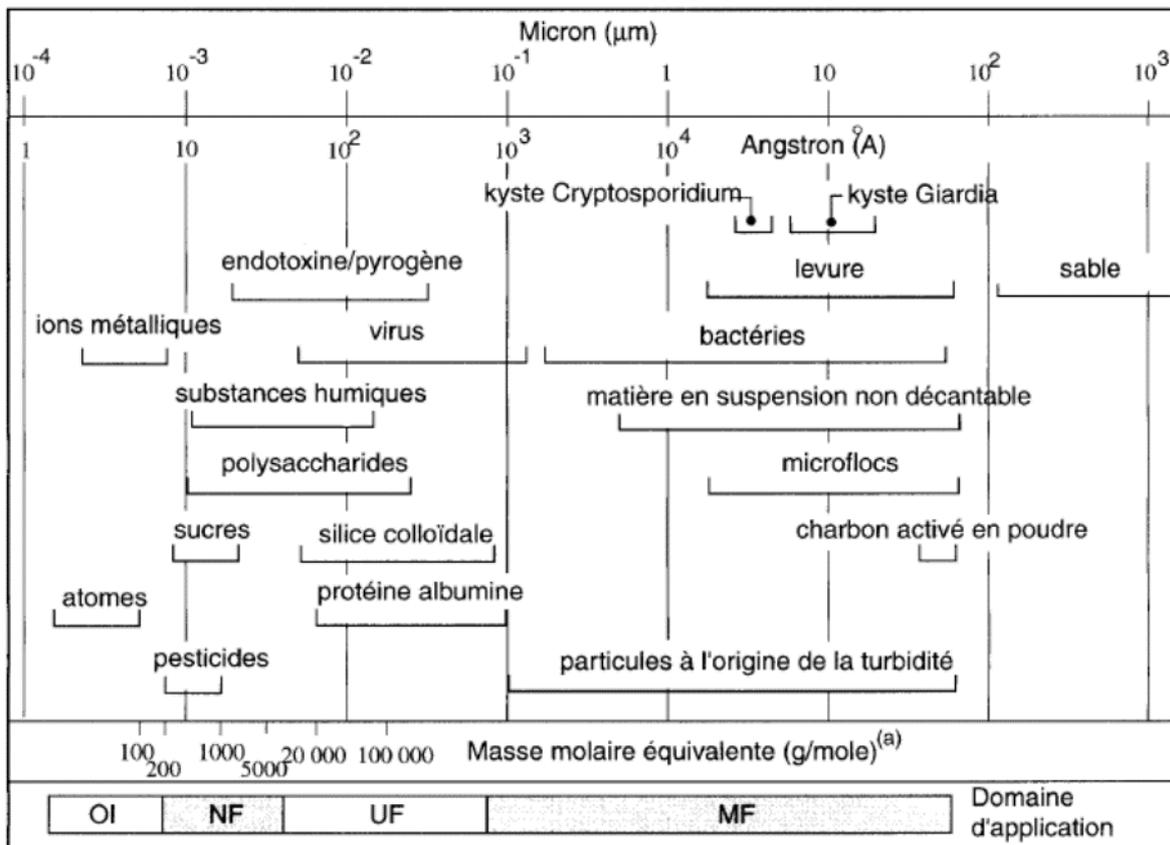
La Clarence	Amont Clarence Sachin	Clarence confluence	26	Médiocre	606	Médiocre	0,02	0,11	0,02	0,07	Fort différentiel NO3 du à ANC Dégradation du cours d'eau mais <b>reste dans la classe médiocre</b>	NON
	Amont Clarence Monneville	Clarence amont STEP Pernes	69	Médiocre	388	Médiocre	0,02	0,03	0,02	0,04	Fort différentiel NO3 du à ANC Dégradation du cours d'eau mais <b>reste dans la classe médiocre</b>	OUI
	Clarence amont STEP Pernes	Clarence confluence Pernes	388	Médiocre	606	Médiocre	0,03	0,11	0,04	0,07	Fort différentiel NO3 du à ANC Dégradation du cours d'eau mais <b>reste dans la classe médiocre</b>	OUI
	Clarence confluence Pernes	Clarence aval Gonnehem	606	Médiocre	865	Médiocre	0,11	0,89	0,07	0,13	Fort différentiel NO3 du à ANC, AMPA (aval) Dégradation du cours d'eau mais <b>reste dans la classe médiocre</b>	OUI
La Loisne	La Loisne amont	La Loisne aval	12	Moyen	236	Mauvais	0,29	1,43	0,12	0,10	Dégradation du cours d'eau: <b>moyen à mauvais</b> Fort différentiel NO3 du à ANC, AMPA (aval)	NON
La Nave	Source Rimbert Burbure	Le Rimbert Busnettes	4	Médiocre	0	Très bon	0,36	1,24	0,20	0,41	Amélioration du cours d'eau: <b>médiocre à très bon</b> Présence d'AMPA et glyphosate à l'aval	NON
	Le Rimbert Busnettes	La Nave Brassarderie	0	Très bon	54	Très bon	1,24	1,63	0,41	0,43	Qualité très bonne Présence d'AMPA et glyphosate Très faible charge en NO3 entre amont et aval Débit important entre amont et aval Pouvoir autoépuration du cours d'eau pour pollution agricole	NON
	Source Nave Nédonchel	La Nave Busnettes	45	Médiocre	7	Très bon	0,02	1,44	0,02	0,33	Amélioration de la qualité du cours d'eau: <b>médiocre à très bon</b> Présence d'AMPA (aval) Très faible charge en NO3 à l'aval Débit important entre amont et aval Pouvoir autoépuration du cours d'eau pour pollution agricole	NON
	La Nave Busnettes	La Nave Brassarderie	7	Très bon	5	Très bon	1,44	1,63	0,33	0,43	Qualité très bonne Présence d'AMPA et glyphosate Très faible charge en NO3 entre amont et aval Très faible charge en NO3 entre amont et aval Pouvoir autoépuration du cours d'eau pour pollution agricole	NON
	La Nave Brassarderie	La Nave confluence Clarence	5	Très bon	215	Bon	1,63	0,89	0,43	0,16	Dégradation du cours d'eau: <b>très bon à bon</b> du à l'agri avec AMPA et glyphosate et ANC	NON
La Laquette	Source Puit sans fond	Le Surgeon Enquin	21	Médiocre	147	Médiocre	0,02	0,18	0,04	0,08	Dégradation du cours d'eau mais <b>reste dans classe médiocre</b> du ANC et AMPA et glyphosate	OUI
	Source Laquette Beaumetz	La Laquette Enquin	19	Médiocre	113	Moyen	0,02	0,19	0,02	0,05	Amélioration du cours d'eau: <b>médiocre à moyen</b> Débit important à l'aval	NON
	Le Surgeon Enquin	Laquette confluence Quernes	147	Médiocre	327	Médiocre	0,18	0,14	0,08	0,05	Dégradation du cours d'eau mais <b>reste dans classe médiocre</b> du à ANC	OUI
	La Laquette Enquin	Laquette confluence Quernes	113	Moyen	327	Médiocre	0,19	0,14	0,05	0,05	Dégradation du cours d'eau: <b>moyen à médiocre</b> du à ANC	Tronçon infime
	Laquette confluence Quernes	La Laquette Aire-sur-la-Lys	327	Médiocre	678	Moyen	0,14	0,12	0,05	0,08	Amélioration du cours d'eau: <b>médiocre à moyen</b> ANC Débit important à l'aval	NON

Ann

exe 34. Techniques de filtration en traitement tertiaire

	MF	UF	NF	OI	Filtre sur milieu granulaire
<b>Matériau le plus utilisé</b>	Polysulfoné	Polysulfoné	Polyamide	Polyamide	Sable, anthracite
<b>Diamètre de pores (µm)</b>	0,04 – 10	0,003 – 0,2	0,001 – 0,003	< 0,0005	>0,2
<b>Seuil de coupure</b>	Voir Annexe II				
<b>Barrière efficace contre</b>	MES résiduelles, bactéries	MES résiduelles, bactéries, virus	MES résiduelles, bactéries, virus, ions multivalents	MES résiduelles, bactéries, virus, ions multivalents et monovalents	MES résiduelles
<b>Pression de travail (kPa)</b>	35 – 350	175 – 1 000	1 000 – 3 100	1 400 – 10 000	7 – 14
<b>Configuration la plus répandue</b>	Fibres creuses (immergées)	Fibres creuses et modules spiralé	Module spiralé	Module spiralé	Multicouches (double)
Source : KONING et al., 2006; 2008					
<b>Prétraitement</b>	Non	Eventuel	Oui	Oui	Non
<b>Posttraitement</b>	Non	Non	Eventuel (reminéralisation)	Oui (reminéralisation)	Non
<b>Avantages</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peut réduire l'utilisation de produits chimiques</li> <li>- Peu encombrant</li> <li>- Peut être facilement automatisé</li> <li>- Peut travailler à basse pression</li> <li>- Retient une partie des microorganismes</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procédé compact</li> <li>- Nécessite peu d'énergie</li> <li>- Mise en œuvre rapide</li> <li>- Automatisation simple</li> <li>- Sécurité par rapport au milieu récepteur</li> </ul>
<b>Inconvénients</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gourmand en énergie</li> <li>- Prétraitement éventuel</li> <li>- Remplacement des membranes tous les 5 ans</li> <li>- Risques d'incrustation</li> <li>- Diminution progressive du débit membranaire</li> <li>- Equipements coûteux</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efficacité limitée vis-à-vis de la bactériologie</li> <li>- Investissement élevé</li> <li>- Nécessité de lavage</li> <li>- Devenir du sable ?</li> </ul>
Source : KONING et al., 2006; 2008					

Annexe 35. Seuils de coupure des procédés de filtration



(Source : BOUCHARD et al., 2000)

Annexe 36. Techniques de désinfection

	UV	Ozone	Chloration		
			Chlore gazeux	Bioxyde de chlore	Eau de javel
<b>Formule chimique</b>	$\lambda = 254 \text{ nm}$	$\text{O}_3$	$\text{Cl}_2$	$\text{ClO}_2$	$\text{NaClO}$
<b>Etat</b>	Radiation électromagnétique	Gazeux	Gazeux	Gazeux	Liquide
<b>Principe</b>	Agit directement sur l'ADN des microorganismes et interrompt leur processus de vie et de reproduction	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Décharge électrique dans l'O<sub>2</sub> entre deux électrodes</li> <li>- Production d'un radical détruisant les microorganismes</li> </ul>	Puissant désinfectant qui inhibe les fonctions enzymatiques des bactéries		
<b>Réactions</b>		$\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\rightarrow \text{HO}^\cdot + \text{HO}_2$	$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO} + \text{HCl}$	Plusieurs voies possibles	$2 \text{NaOH} + \text{Cl}_2$ $\rightarrow \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$
<b>Avantages</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de sous-produits</li> <li>- Facilité d'utilisation et sécurité d'exploitation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spectre d'action large</li> <li>- Très efficace contre les virus</li> <li>- Pas de formation de THM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présence d'un résiduel qui garantit la désinfection</li> <li>- Grande facilité d'utilisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grande efficacité contre les pathogènes</li> <li>- Plus efficace que le <math>\text{Cl}_2</math></li> <li>- Ne réagit pas avec la MO</li> </ul>	
<b>Inconvénients</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de résiduel (risque de recontamination sur le réseau)</li> <li>- Sensible aux variations de turbidité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Très instable (généré in situ)</li> <li>- Pas de résiduel</li> <li>- Grande consommation d'énergie</li> <li>- Coûts d'investissement importants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résistance des bactéries possible</li> <li>- Gaz corrosif</li> <li>- Présence possible de sous-produits indésirables (THM, ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instable (généré sur place)</li> <li>- Peut générer des chlorites <math>\text{ClO}_2^-</math></li> <li>- Assez cher</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présence possible de sous-produits indésirables (THM, ...)</li> <li>- Peut provoquer la précipitation du calcium</li> <li>- Solution se dégradant dans le temps</li> </ul>
<b>Effet rémanent</b>	Non	Non	Oui	Oui	Oui
<b>Source</b>	(BERLAND et al., 2002; JUERY, 2004)				

Annexe 37. Substances sélectionnées pour l'évaluation des risques sanitaires

Familles	Substances	N° CAS	Concentrations moyennes retrouvées en sortie de STEP (µg/L)		Classification	
			AMPERES	RSDE 1	CIRC	Règlement CLP
Pesticides	Hexachlorocyclohexane	58-89-9	0,06,	0,03 (avec un écart type de 0,04)		Acute tox. 3(*) H301 Acute tox. 4(*) H332, H312 STOT RE 2(*) H373
	Dieldrine	60-57-4	0,01		3	Carc. 2 H351 Acute tox. 1 H310 Acute tox. 3(*) H301
Phtalates	DEHP	117-81-7	2,2 (avec un écart type de 1,8)	32,9 (avec un écart type de 135)	2B	Repr. 1B H360 FD
Chlorophénols	Pentachlorophénol	87-86-5	0,05	0,057 (avec un écart type de 0,069)	2B	Carc. 2 H351 Acute tox. 2(*) H330 Acute tox. 3(*) H311, H301 Eye irrit. 2 H319 STOT SE 3 H335 Skin Irrit. 2 H315
	Chrome métallique	7440-47-3	2,7 (avec un écart type de 4,3)	157,6 (avec un écart type de 213)	3	
	Chrome (III)	16065-83-1			3	
	Chrome (VI)	18540-29-9			1	
Familles	Substances	N° CAS	Concentrations moyennes retrouvées en sortie de STEP (µg/L)		Classification	
			AMPERES	RSDE 1	CIRC	Règlement CLP
Cobalt et composés du cobalt	Cobalt métallique sans carbure de tungstène	7440-48-4	0,47 (avec un écart type de 0,11)		2B	Resp. Sens. 1 H334 Skin Sens. 1 H317
	Cobalt métallique associé au carbure de tungstène	7440-48-4			2A	Skin Sens. 1 H317
	Sulfate de cobalt et autres sels de cobalt	12070-12-1			2B	Skin Sens. 1 H317
Métaux	cobalt	10026-24-1				
	Arsenic	7440-38-2	1,3 (avec un écart type de 0,72)	2,165 (avec un écart type de 1,842)	1	Acute tox. 3(*) H331 H301
	Cadmium	7440-43-9	0,06 (avec un écart type de 0,05)	5,5 (avec un écart type de 6,364)	1	Carc. 1B H350 Muta. 2 H341 Repr. 2 H361 FD Acute tox. 2(*) STOT RE.1 H330
	Plomb	7439-92-1	1,5 (avec un écart type de 1,8)	9,736 (avec un écart type de 13,285)	2B	

Classification du CIRC	Groupe 1 : l'agent est cancérogène pour l'homme
	Groupe 2A : l'agent est probablement cancérogène pour l'homme
	Groupe 2B : l'agent est peut-être cancérogène pour l'homme
	Groupe 3 : l'agent est inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme
Classification de l'Union européenne (Règlement CLP)	Acute tox : toxicité aiguë
	Skin Sens.1 : sensibilité cutanée
	H301 : toxique en cas d'ingestion
	H310 : mortel par contact cutané
	H312 : nocif par contact cutané
	H315 : provoque une irritation cutanée
	H317 : peut provoquer une allergie cutanée
	H319 : provoque une sévère irritation des yeux
	H330 : mortel par inhalation
	H331 : toxique par inhalation
	H334 : peut provoquer des symptômes allergiques ou d'asthme ou des difficultés respiratoires par inhalation
	H335 : peut irriter les voies respiratoires
	Muta.2 – H341 : susceptible d'induire des anomalies génétiques
	Carc. 1B – H350 : peut provoquer le cancer
	Carc. 2 – H351 : susceptible de provoquer le cancer
	Repr. 1B – H360 : peut nuire à la fertilité ou au fœtus
Repr. 2 – H361 : susceptible de nuire à la fertilité ou au fœtus	
H373 : risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'exposition répétée ou prolongée	

### Annexe 38. Evaluation des risques sanitaires et scenarii d'exposition

Hypothèses retenues	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La REUT a lieu sur 4 mois entre avril et octobre selon les cultures et les régions</li> <li>- L'irrigation a lieu toujours à la même plage horaire</li> <li>- Les populations retenues sont exposées à chaque irrigation</li> <li>- Seule la culture du maïs est retenue (compte tenu de ses besoins en eau et du temps d'irrigation nécessaire)</li> </ul>
Activités ciblées	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail sur les cultures et dans les espaces verts pendant et après l'aspersion (surveillance, entretien, récolte, ...)</li> <li>- Travail au niveau des asperseurs et des appareils reliés aux asperseurs</li> <li>- Passage à proximité des terrains irrigués pendant l'aspersion<sup>47</sup></li> <li>- Résidence à proximité des terrains irrigués ou arrosés</li> <li>- Utilisation des terrains après aspersion (terrain de sport, espaces verts)</li> </ul>
Populations exposées	<p>Aucune distinction entre les catégories de population (enfants, adultes)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les travailleurs</li> <li>- Les passants</li> <li>- Les résidents</li> <li>- Les utilisateurs des espaces verts (parcs)</li> <li>- Les sportifs (stades, golfs)</li> </ul>
Voies d'exposition retenues	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Voie respiratoire</li> <li>- Voie cutanéomuqueuse</li> </ul>
Asperseurs retenus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Canon Twin 101+ pour l'irrigation du maïs</li> <li>- Turbine Rainbird 5000+ pour l'arrosage des espaces verts</li> <li>- Turbine Eagle 750 pour l'arrosage des golfs</li> </ul>

(Source : ANSES, 2012)

<sup>47</sup> Pour rappel, l'arrêté du 25 juin 2014 interdit l'aspersion d'EUT à l'intérieur des serres, cette éventualité n'a donc pas été prise en compte.

Population		Passants	Résidents	Travailleurs
T (h/j)	Cultures	0,016 (1 min/j)	0,075 (2 sec/min pendant les 2,27h passées dans le jardin)	-
	Espaces verts		0,011 (2 sec/min pendant les 0,33h de fonctionnement par asperseur)	0,33 (temps de fonctionnement d'un asperseur)
	Golfs		0,0083 (2 sec/min pendant les 0,25h d'arrosage d'un golf)	0,25 (durée d'arrosage d'un golf)
t <sub>i</sub>	Cultures	0,00069	0,0031	-
	Espaces verts		0,00046	0,01375
	Golfs		0,00035	0,0104
T <sub>j</sub> (j/an)	Cultures	20	20	-
	Espaces verts	100	100	100
	Golfs	140	140	140
F	Cultures	0,054	0,054	-
	Espaces verts	0,273	0,273	0,273
	Golfs	0,383	0,383	0,383
DE (années)		70	70	41
TP (années)		85		

T Durée d'exposition journalière en heure par jour

t<sub>i</sub> Fraction du temps quotidien d'exposition aux eaux usées traitées calculée comme suit : T/24 (sans unité)

T<sub>j</sub> Durée d'exposition annuelle en jour par an

F Fraction de temps annuelle d'exposition calculée comme suit : T<sub>j</sub>/365 (sans unité)

DE nombre d'années d'exposition

TP Temps de pondération (années)

Afin de déterminer les durées d'exposition annuelle, le rapport est fondé sur les besoins annuels en eaux du maïs et du gazon et les apports d'eaux journaliers afin d'obtenir le nombre de jours d'arrosage pendant 4 mois (DEUMIER et al., 2006).

**Annexe 39. Modifications apportées à l'arrêté du 2 août 2010 par l'arrêté du 25 juin 2014**

<b>Arrêté du 2 août 2010 relatif à l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts</b>	<b>Arrêté du 25 juin 2014 modifiant l'arrêté du 2 août 2010 relatif à l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts</b>
<b>Article 1 : Champ d'application</b>	
Prescriptions sanitaires et techniques applicables à l'utilisation d'eaux usées traitées <u>à des fins d'irrigation de cultures ou d'espaces verts.</u>	Prescriptions sanitaires et techniques applicables à l'utilisation d'eaux usées traitées <u>pour l'arrosage ou l'irrigation, à des fins agronomiques ou agricoles, de cultures, d'espaces verts ou de forêts.</u>
Les eaux usées sont celles issues des <u>stations d'épuration</u> des eaux usées mentionnées [...]	Les eaux usées sont celles issues des <u>stations de traitement</u> des eaux usées mentionnées [...]
<b>Article 2 : Définitions</b>	
Irrigation gravitaire Irrigation localisée : Souterraine ou de surface	Irrigation Arrosage Irrigation par aspersion Irrigation gravitaire Irrigation localisée : souterraine ou de surface Basse pression Réseau de distribution Système de disconnexion
<b>Article 3 : Prescriptions techniques</b>	
L'irrigation [...] doit respecter, en fonction du niveau de qualité sanitaire des eaux usées traitées tel que défini en annexe I, les contraintes d'usage, de distance et de terrain définies en annexe II.	L'irrigation [...] doit respecter, en fonction du niveau de qualité sanitaire des eaux usées traitées tel que défini en annexe I, les contraintes d'usage, de distance et de terrain définies en annexe II.
Les conditions de <u>stockage</u> des eaux usées traitées ne doivent pas favoriser le <u>développement de vecteurs ou d'agents pathogènes.</u>	Notion de réseau de distribution introduite. Conditions d'entretien du matériel : vidange, purge, rinçage sous pression.  Les conditions de <u>stockage et de distribution</u> des eaux usées traitées ne doivent pas favoriser le <u>développement de vecteurs ou d'agents pathogènes, de biofilms ou de nuisances olfactives.</u>
<b>Article 4 : Cas de l'irrigation par aspersion d'eaux usées traitées -&gt; Prescriptions techniques spécifiques à l'irrigation par aspersion d'eaux usées traitées</b>	
L'irrigation par aspersion peut être autorisée à titre expérimental par arrêté préfectoral tel que défini à l'article 8 [...].	Prescriptions en fonction des conditions météorologiques (vents) pour l'irrigation par aspersion. Contraintes de distance à respecter définies en annexe I. Eléments d'informations du public obligatoires.
<b>Article 5 : Interdictions</b>	
Irrigation interdite à partir : - Eaux usées brutes - Eaux usées traitées issues de Step [...] des sous-produits d'origine animale	Irrigation interdite à l'intérieur : - d'un périmètre de protection rapprochée de captage d'eau - d'une zone définie par arrêté
<b>Article 6 : Protection des réseaux d'eau potable</b>	
Les canalisations de distribution d'eaux usées traitées sont <u>repérées de façon explicite.</u>	Le gestionnaire [...] s'assure que les canalisations sont <u>repérées de façon explicite par un pictogramme « eau non potable »</u> à tous les points d'entrée et de sortie des vannes <u>et des appareils.</u>

<b>Arrêté du 2 août 2010 relatif à l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts</b>	<b>Arrêté du 25 juin 2014 modifiant l'arrêté du 2 août 2010 relatif à l'utilisation d'eaux issues du traitement d'épuration des eaux résiduaires urbaines pour l'irrigation de cultures ou d'espaces verts</b>
<b>Article 7 : Dépôt du dossier -&gt; Dépôt de dossier de demande d'autorisation</b>	
Toute personne souhaitant réaliser une installation [...] adresse une demande au préfet du département où elle doit être réalisée. Le contenu du dossier est défini en annexe III. Possibilité de faire une demande d'expérimentation.	Toute personne souhaitant réaliser une installation [...] adresse une demande au préfet du département où elle doit être réalisée. Le contenu du dossier est défini en annexe IV. Demande d'expérimentation supprimée.
<b>Article 8 : Arrêté préfectoral</b>	
Autorisation par un arrêté préfectoral après avis du <u>conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques</u> , et le cas échéant, après l'avis favorable de <u>l'Agence nationale de sécurité de l'alimentation, de l'environnement et du travail</u> .  1 – Annexe I	Autorisation par un arrêté préfectoral après avis du <u>conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques</u> .  1 – Annexe II Conditions de modification du dossier de demande d'autorisation complétées et détaillées.
<b>Article 9 : Programme d'irrigation</b>	
Programme d'irrigation défini	Programme d'irrigation générale défini Complément d'informations en cas d'irrigation par aspersion.
<b>Article 10 : Programme de surveillance des eaux usées traitées</b>	
- <u>E. coli</u> : au point d'usage, pendant la totalité de la saison d'irrigation, selon annexe IV - Boues produites : 4 par an selon tableaux I a et I b de l'annexe I de l'arrêté du 8 janvier 1998 - Paramètres annexe I : suivi annuel	- <u>E. coli</u> , <u>MES</u> , <u>DCO</u> : au point d'usage, pendant la totalité de la saison d'irrigation, selon annexe V - Boues produites : 4 par an selon tableaux I a et I b de l'annexe I de l'arrêté du 8 janvier 1998 - Paramètres annexe II : suivi périodique réalisé tous les 2 ans en sortie de STEP
<b>Article 11 : Programme de surveillance de la qualité des sols</b>	
---	---
<b>Article 12 : Traçabilité</b>	
---	Registre à disposition de plus de services et précisant plus de paramètres.
<b>Article 13 : Suspension de l'irrigation par des eaux usées traitées -&gt; Suspension de l'irrigation par des eaux usées traitées et du stockage d'eaux usées traitées en vue d'irrigation</b>	
En cas de dépassement, <u>l'exploitant de la STEP</u> doit prévenir les services concernés, <u>l'irrigation</u> est alors interdite jusqu'à retour de résultats d'analyses conformes.	En cas de dépassement, le <u>responsable du programme de surveillance</u> doit prévenir les services concernés, <u>l'irrigation et le stockage des eaux usées traitées</u> sont alors interdits jusqu'à retour de résultats d'analyses conformes.
<b>Article 14 : Mise en conformité des installations existantes</b>	
Opérations d'irrigations gravitaires ou localisées Mise en conformité dans un délai d' <u>un an</u>  Opérations d'irrigations par <u>aspersion</u> Mise en conformité dans un délai d' <u>un an</u> pour les articles 5, 10, 11, 12 et 13.	Opérations d'irrigations gravitaires, localisées ou par <u>aspersion</u> Mise en conformité dans un délai de <u>deux ans</u>  <u>Dérogations possibles</u> sur la cessation définitive des opérations d'irrigation dans les <u>4 ans suivant l'entrée en vigueur</u> du présent arrêté.

✓ **Protection des milieux aquatiques**

*L'arrêté du 21 juillet 2015, abrogeant l'arrêté du 22 juin 2007* préconise les règles particulières applicables à l'évacuation des eaux usées traitées dans le milieu naturel (article 8).

*La directive du 12 décembre 1991 dite « Nitrates »* concerne la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles. Son annexe 3 relative aux mesures à inclure dans les programmes d'action précise que ces mesures doivent intégrer la limitation de l'épandage des fertilisants en intégrant les apports de composés azotés provenant des engrais chimiques et autres composés et en se conformant aux bonnes pratiques agricoles compte tenu des caractéristiques de la zone vulnérable concernée. Dans ce cadre, la REUT permet une diminution de la masse totale d'engrais apportés sur les bassins versants.

*La Directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 dite « Cadre sur l'Eau »*. Le groupe de travail MED WWR WG mentionne notamment que la recharge artificielle d'aquifère n'est pas exclue pour la REUT et est encadrée par l'article 11 : Les programmes de mesures doivent comprendre des mesures de base (alinéa 3) (f), des contrôles, notamment l'obligation d'une autorisation préalable pour la recharge ou l'augmentation artificielle des masses d'eau souterraines. L'eau utilisée peut provenir de toute eau de surface ou eau souterraine, à condition que l'utilisation de la source ne compromette pas la réalisation des objectifs environnementaux fixés pour la source ou pour la masse d'eau souterraine rechargée ou augmentée. Ces contrôles sont périodiquement revus et, le cas échéant, mis à jour.

*La Directive 2006/44/CE du 6 septembre 2006 dite "Poissons"*. Son article 1 (alinéa 3) précise : La présente directive a pour but de protéger ou d'améliorer la qualité des eaux douces courantes ou stagnantes dans lesquelles vivent ou pourraient vivre, si la pollution était réduite ou éliminée, les poissons appartenant... Elle indique en annexe des valeurs guides et des valeurs impératives à respecter in situ. Les rejets carbonés et azotés des stations de traitement des eaux usées peuvent in fine inciter la REUT.

*La directive 2006/118/EC du 12 décembre 2006 dite "Eaux souterraines"*. Elle vise l'amélioration de la qualité des eaux souterraines. Les bénéfices dus à la limitation des rejets en cours d'eau du fait de la REUT sont donc à rapprocher des risques liés aux communications de nappes avec les sols irrigués.

✓ **Protection sanitaire**

*La Directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 dite "Cadre sur l'Eau"*. L'article 4 renforce l'idée de préserver la qualité des eaux superficielles en évitant de dégrader les eaux souterraines. L'article 6 renforce la qualité des eaux souterraines destinées à la production d'eau potable (zones protégées).

*Les directives 2006/118/EC du 12 décembre 2006 dite "eaux souterraines" et 98/83/EC du 3 novembre 1998* relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Globalement, la directive eaux souterraines met l'accent sur le risque de contamination des nappes et impose des périmètres de protection sur lesquels des mesures sont prises afin que l'eau brute destinée à l'eau potable atteigne bien la qualité demandée par la Directive 98/83/CE relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine (Préambule 15). Les bénéfices sanitaires dus à l'absence de rejet en cours d'eau sont donc à rapprocher des risques liés aux communications de nappes avec les sols irrigués.

*La Directive 2006/7/CE du 15 février 2006 dite "baignade"* oriente vers une amélioration de la qualité des eaux du littoral, pouvant inciter toute alternative au rejet d'effluents dans le milieu (dont la REUT).

L'article 5.3 de la directive 2006/7/CE précise que les États membres veillent à ce que, à la fin de la saison balnéaire 2015 au plus tard, toutes les eaux de baignade soient au moins de qualité suffisante. Ils prennent les mesures réalistes et proportionnées qu'ils considèrent comme appropriées en vue d'accroître le nombre de zones de baignade dont la qualité est « excellente » ou « bonne ».

*La Directive 2006/113/CE du 12 décembre 2006 dite "Conchylicole"*. Elle impose une qualité minimale du milieu pour la consommation des fruits de mer. Le volet bactériologique est directement ciblé. Elle peut également favoriser la réutilisation des eaux usées du fait du choix de l'exutoire.

#### ✓ **Protection des sols**

*La directive 86/278/EEC du 12 juin 1986 dite "boues"*. La REUT peut influencer sur la filière boues via le niveau de traitement et le procédé employé. Dans le cadre d'une approche globale, notamment orientée vers la qualité des sols, les bénéfices dus à la réutilisation doivent être confrontés aux conséquences sur la filière boues. Une augmentation du niveau de qualité pouvant induire une masse de boues supérieure et éventuellement une modification de sa qualité qu'il conviendra d'évaluer selon les dispositifs employés et le niveau de traitement exigé.

#### ✓ **Gestion équilibrée des ressources**

*La Directive Eaux Résiduaires Urbaines de 91/271/CEE du 21 mai 1991* indique en son article 12 que les eaux usées traitées sont réutilisées lorsque cela se révèle approprié. Les itinéraires d'évacuation doivent réduire au maximum les effets négatifs sur l'environnement.

*La Directive 2000/60/CE*. L'article 5 de la directive est favorable à la réutilisation du fait d'une réflexion à l'échelle du bassin avec intégration des aspects économiques. Son annexe VI souligne l'utilité d'une gestion globale de l'eau en s'appuyant sur une liste de mesures complémentaires (partie B) à inscrire dans les programmes de mesures des districts hydrographiques, dont l'alinéa x), mesures concernant l'efficacité et le recyclage, et notamment promotion des technologies favorisant une utilisation efficace de l'eau dans l'industrie ainsi que de techniques d'irrigation économisant l'eau.

*Le II de l'article L.211-3 du code de l'environnement* impose de délimiter des périmètres à l'intérieur desquels les autorisations de prélèvement d'eau pour l'irrigation sont délivrées à un organisme unique pour le compte de l'ensemble des préleveurs irrigants. Dans les zones de répartition des eaux, l'autorité administrative peut constituer d'office cet organisme. Le code ne précise pas spécifiquement de quelle manière est encadrée la réutilisation des eaux usées mais la gestion des ressources doit être équilibrée (L.211-1 du code) pour permettre en priorité de satisfaire les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population.

#### ✓ **Remarques**

*Le décret 2006-503 du 2 mai 2006* précise à l'article R2224-11 que « les eaux entrant dans un système de collecte des eaux usées doivent, sauf dans le cas de situations inhabituelles, notamment de celles dues à de fortes pluies, être soumises à un traitement avant d'être rejetées dans le milieu naturel, dans les conditions fixées aux articles R2224-12 à R2224-17... ». Le niveau de traitement étant moins exigeant en conditions inhabituelles, des prescriptions complémentaires préfectorales sont nécessaires afin que les conditions sanitaires liées à la REUT soient garanties indépendamment de la pluviométrie. L'article 7 précise que l'agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail peut être saisie de tout projet d'assainissement à la demande du préfet.

#### Annexe 41. Bénéfices et contraintes de la réutilisation des eaux usées traitées

Intérêts, avantages et bénéfices	Défis et contraintes
<p><b>1. Ressource alternative</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmenter les ressources en eau et la flexibilité de l'approvisionnement tout en diminuant la demande globale</li> <li>- Différer le besoin de mobilisation d'autres ressources en eau</li> <li>- Assurer une ressource fiable, disponible et indépendante des sécheresses pour l'irrigation et les usages industriels</li> <li>- Dans certains cas, une exécution rapide et plus facile que la mobilisation de nouvelles ressources en eau de première main</li> <li>- Garantir une indépendance vis-à-vis du fournisseur d'eau potable</li> </ul>	<p><b>1. Aspects législatifs et sanitaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problèmes de santé publique liés aux pathogènes éventuels dans les eaux usées non traitées</li> <li>- Absences de réglementation et des incitations à la réutilisation</li> <li>- Droit sur l'eau : qui possède l'eau recyclée et qui récupère les revenus ?</li> <li>- Exploitation inappropriée et/ou qualité non-conforme</li> </ul>
<p><b>2. Préservation des ressources</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Economiser l'eau potable pour la préserver aux usages domestiques</li> <li>- Contrôler la surexploitation des ressources souterraine</li> </ul>	<p><b>2. Aspects socio-légaux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acceptation publique de la réutilisation</li> <li>- Répartition des responsabilités et gestion des litiges</li> </ul>
<p><b>3. Aspects législatifs et sanitaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anticiper la compatibilité avec les nouvelles tendances réglementaires</li> <li>- Contribuer au déploiement de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau</li> </ul>	<p><b>3. Aspects économiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Financement des infrastructures (traitement tertiaire et réseau de distribution) et des coûts d'exploitation</li> <li>- Recouvrement des coûts aléatoire</li> <li>- Demande saisonnière pour l'irrigation et besoin de stockage</li> <li>- « Faible prix » de l'eau potable (subventionnée) surtout pour les agriculteurs</li> <li>- Responsabilité pour la perte potentielle du revenu de la vente d'eau potable</li> </ul>
<p><b>4. Valeur économique ajoutée</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eviter les coûts de développement, du transfert et de pompage de nouvelles ressources en eau fraîche</li> <li>- Dans certains cas, éviter les coûts de l'élimination des nutriments des eaux usées - Réduire ou éliminer l'utilisation d'engrais chimiques en irrigation</li> <li>- Assurer des revenus complémentaires grâce à la vente de l'eau recyclée et des produits dérivés</li> <li>- Assurer des bénéfices économiques pour les usagers grâce à la disponibilité de l'eau recyclée en cas de sécheresse</li> <li>- Favoriser le tourisme dans les régions arides</li> <li>- Augmenter la valeur foncière des terrains irrigués</li> </ul>	<p><b>4. Aspects environnementaux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La présence de beaucoup de sels, bore, sodium et autres micropolluants peut avoir des effets négatifs sur certaines cultures et les sols</li> </ul>
<p><b>5. Valeur environnementale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduire les rejets de nutriments et de polluants dans le milieu récepteur</li> <li>- Améliorer et maintenir les plans d'eau en cas de sécheresse</li> <li>- Éviter les impacts négatifs liés à la construction de nouveaux barrages, réservoirs...</li> <li>- Améliorer le cadre de vie et l'environnement (espaces verts, ...)</li> <li>- Proposer une alternative fiable aux rejets d'eaux usées dans les milieux sensibles (zones de baignade ou conchylicoles, réserves naturelles, ...)</li> <li>- Profiter des nutriments apportés par l'eau d'irrigation pour augmenter la productivité des cultures agricoles et la qualité des espaces verts</li> </ul>	<p><b>5. Aspects technologiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une grande fiabilité d'exploitation est requise</li> <li>- Importance du choix de la filière de traitement</li> </ul>
<p><b>6. Développement durable</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduire les coûts énergétiques et environnementaux par rapport à ceux de l'exploitation des aquifères profonds, du transport d'eau à longues distances, du dessalement, ...</li> <li>- Assurer une ressource alternative à faible coût pour les régions arides, la protection des milieux sensibles et la restauration des zones humides</li> <li>- Augmenter la production alimentaire en cas d'irrigation</li> </ul>	

(Source : LAZAROVA et BRISSAUD, 2007)



---

## Résumé

Le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) du bassin versant de la Lys, fixe les objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative des ressources en eau et des milieux aquatiques. Parmi les enjeux du SAGE figurent la pollution des milieux aquatiques et une disposition concernant la réduction de l'impact des rejets de l'assainissement non collectif (ANC). La priorisation de l'action des pouvoirs publics en matière d'ANC passe par l'identification de zones à enjeu environnemental (ZEE). L'objectif est d'identifier des zones prioritaires pour la réhabilitation des installations d'ANC non-conformes en cas de « risque avéré » de pollution de l'environnement. Ces zones ont été identifiées et cartographiées après élaboration et application d'une méthodologie fondée sur la réglementation en vigueur et sur des retours d'expérience. Elle se fonde sur l'évaluation du risque dû à l'ANC. Pour ce faire, nous avons croisé un aléa (impact hydraulique) avec la vulnérabilité du milieu (impact flux cible et qualité du cours d'eau). Au-delà de la vulnérabilité évaluée par la qualité chimique des cours d'eau, la notion de zones d'intérêt écologique a été introduite pour hiérarchiser les ZEE et ainsi prioriser les actions à réaliser sur le bassin versant de la Lys. Cette problématique a été intégrée dans le plan d'aménagement et de gestion durable via les dispositions et le règlement du SAGE, qui ont été présentés en commission locale de l'eau le 18 octobre 2017 pour adopter le projet du SAGE.

**Mots-clés :** Schéma d'aménagement et de gestion des eaux – Impact hydraulique – Vulnérabilité – Risque – Pollution – Priorité – Réhabilitation

---

## Abstract

The water development and management plan (SAGE) for the Lys catchment area sets the general objectives for the use, development, quantitative and qualitative protection of water resources and aquatic environments. The SAGE issues include the pollution of aquatic environments and a provision for reducing the impact of discharges from non-collective sanitation (ANC). The prioritization of public authorities action on ANC requires the identification of zones with environmental stakes (EEZs). The objective is to identify priority areas for the rehabilitation of non-compliant ANC installations in case of a proven risk of environmental pollution. These areas have been identified and mapped following the development and application of a methodology based on existing regulations and feedback. It is based on the risk assessment of the ANC. To do this, we crossed a hazard (hydraulic impact) with the vulnerability of the environment (target flow impact and stream quality). In addition to the vulnerability assessed by the chemical quality of watercourses, the concept of zones of ecological interest was introduced to prioritize the EEZs and thus prioritize actions to be carried out in the Lys catchment area. This issue was integrated into the sustainable development and management plan via the provisions and regulations of the SAGE, which were presented to the local water commission on October 18, 2017 to adopt the SAGE project.

**Keywords :** Development plan – Hydraulic impact – Vulnerability – Risk – Pollution – Priority – Rehabilitation

