



Administration
de la gestion de l'eau
Grand-Duché de Luxembourg

Rapport d'activité 2023

1.	Administration de la gestion de l'eau.....	3
1.1.	La direction de l'Administration de la gestion de l'eau.....	3
1.1.1.	Travail légal et réglementaire.....	3
1.1.2.	Autorisations et Aides budgétaires	3
1.1.3.	Mise en œuvre de la directive-cadre sur l'eau.....	6
1.1.4.	Activités internationales.....	7
1.1.5.	Service Inspection, contrôle et gestion des pollutions.....	9
1.2.	La gestion des cours d'eau	13
1.2.1.	Le Service Hydrologie et hydrométrie.....	14
1.2.2.	Le service aménagement et renaturation	21
1.2.3.	Le service écologie et pêche.....	36
1.3.	La protection des eaux	43
1.3.1.	Assainissement de l'eau	43
1.3.1.1.	Traitement des micropolluants	51
1.3.1.2.	Calculs de charges polluantes pour l'optimisation des volumes des bassins d'orages à construire	54
1.3.1.3.	Programme d'assainissement réalisé en 2023.....	56
1.4.	Eaux souterraines et eaux potables	72
1.4.1.	Eaux souterraines	72
1.4.1.1.	Situation qualitative des eaux souterraines.....	72
1.4.1.2.	État qualitatif en 2023.....	74
1.4.1.3.	Surveillance quantitative des eaux souterraines	80
1.4.1.4.	Zones de protection	84
1.4.1.5.	Présentation du groupe de travail sur les pesticides et métabolites.....	87
1.4.2.	Eau potable.....	88
1.4.2.1.	Nouvelle loi eau potable.....	88
1.4.2.2.	Sécurisation de l'approvisionnement en eau potable à long terme	89
1.4.2.3.	Mesures d'économie d'eau	90
1.4.2.4.	Etude potabilisation de la Moselle	94
1.4.2.5.	LuxTools.....	95

1.4.2.6.	Etudes AGE	96
1.5.	La division du laboratoire	98
1.5.1.	Objectifs et missions.....	98
1.5.2.	Analyses de routine	98
1.5.3.	Assurance qualité	101
1.5.4.	Tests interlaboratoires	105
1.5.5.	Audits.....	105

1. Administration de la gestion de l'eau

1.1. La direction de l'Administration de la gestion de l'eau

1.1.1. Travail légal et réglementaire

La loi du 14 juillet 2023 portant réorganisation de l'Administration de la gestion de l'eau a été publiée au Mémorial A468 et est entrée en vigueur le 5 août 2023.

Elle a abrogé la loi modifiée du 28 mai 2004 portant création d'une Administration de la gestion de l'eau et a introduit l'article 61ter dans la loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau.

1.1.2. Autorisations et Aides budgétaires

1.1.2.1. Autorisations, dérogations, avant-projets, accords de principe

En 2023 l'Administration de la gestion de l'eau fut saisie d'un total de 1598 demandes :

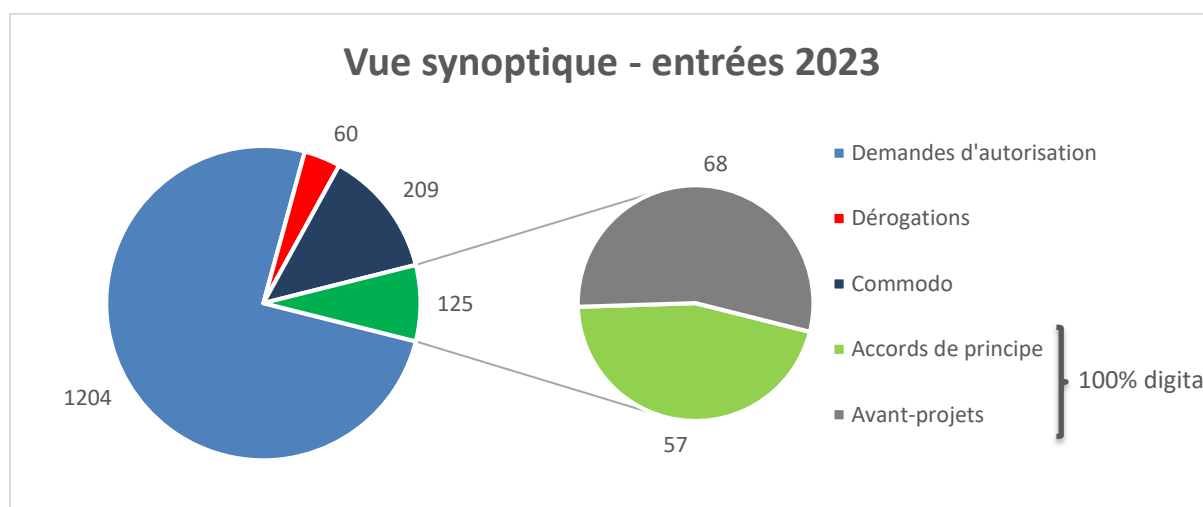
dont 1204 demandes d'autorisation, 60 demandes de dérogations, 68 demandes d'avant-projet (AVP) et 57 demandes d'accord de principe pour PAP (ACP).

Les 125 AVP et ACP à part, 1055 demandes d'autorisation ont été adressées directement à l'Administration de la gestion de l'eau et 209 demandes ont été transmises par l'Administration de l'environnement conformément à l'article 24, § 4, de la loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau.

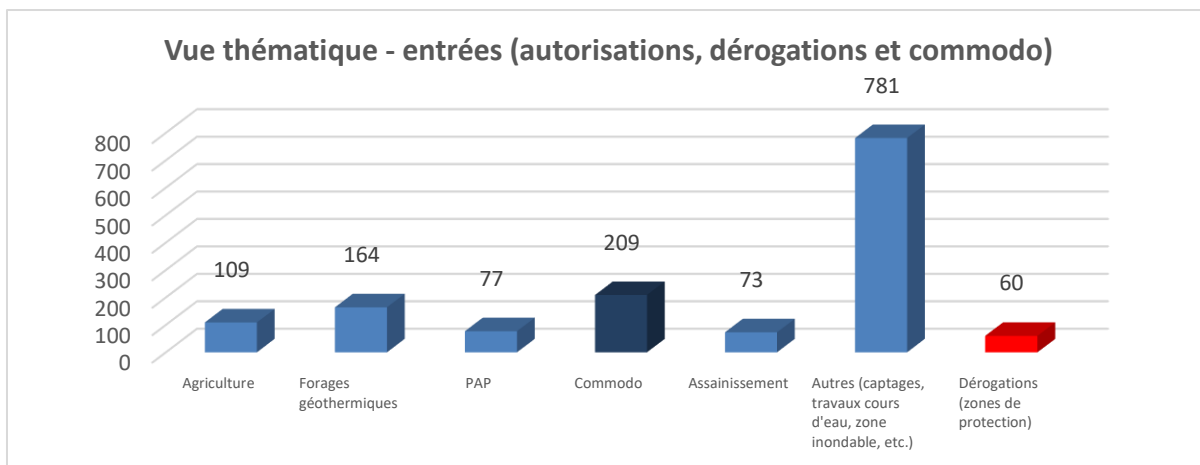
26 dossiers ont été annulés et 59 dossiers ne tombaient pas sous le champ d'application de la loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau.

L'Administration de la gestion de l'eau est en attente d'informations supplémentaires nécessaires pour la finalisation de 262 dossiers en suspens, dont 66 introduites en 2023.

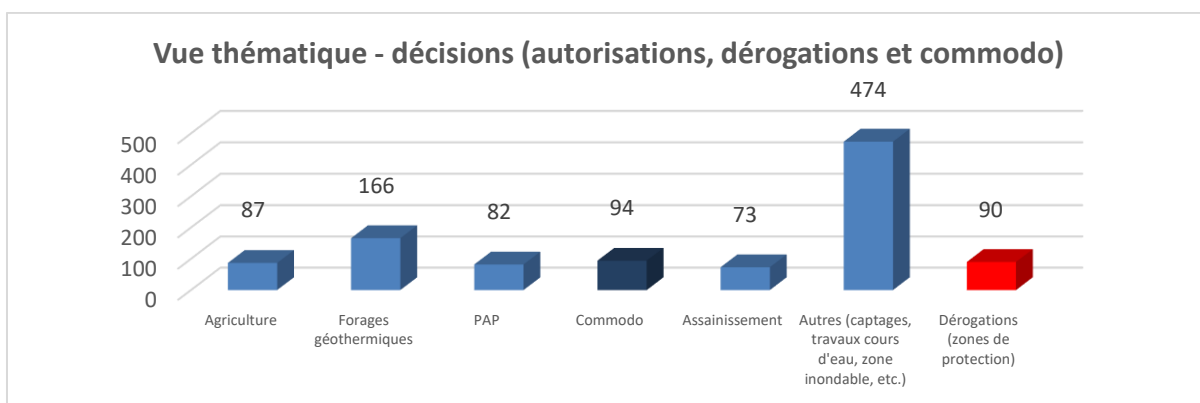
57 dossiers de demande d'accord de principe ont été introduits au cours de l'année 2023 dont 42 ont reçu un avis favorable et 6 ont été jugés incomplets, 9 en cours de traitement.



Un des efforts majeurs du Service autorisations est le développement de la digitalisation de nos démarches soumises à autorisation via myguichet.lu, ce qui représentait un flux entrant de 26 % pour l'année 2023 (autorisations et dérogations).



Ainsi, en 2023, 1066 décisions ministérielles ont été établies dont 4 refus.







Ci-dessous l'évolution du flux digital montrant les entrées et sorties via myguichet.lu et le portail national des enquêtes publiques (1PNEP).

1 Le portail national des enquêtes publiques a pour vocation de faciliter la participation des citoyens aux processus décisionnels. Le portail se limite à ce stade aux consultations formelles du public, c'est-à-dire aux procédures de consultation obligatoires régies par un texte légal et communément appelé «enquêtes publiques ».



Demandes digitales en 2023

 Guichet.lu → Entrées : 385
 Décisions : 212 ←  Guichet.lu

2023	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin			2022
Demandes digitales par mois	18	24	25	28	44	27			197
Pourcentage par mois	15,1 %	17,1 %	19,4 %	23,1 %	37,9 %	24,5 %			≈ 15 %
Enquêtes publiques créées	16	13	14	24	11	8			133
	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	≈ 25 % du total des demandes		
	21	24	15	46	43	70			
	19,1 %	22,6 %	17,6 %	47,4 %	31,4 %	42,2 %			
	31	12	24	35	22	2			

EIE et SUP

L'Administration de la gestion de l'eau a rédigé 121 avis concernant l'évaluation de projets publics et privés tombant sous le champ d'application de la loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement (EIE) :

Phase	Screening	Scoping	EIE
Nombre d'avis	76	17	28

L'Administration de la gestion de l'eau a rédigé 49 avis concernant la loi modifiée du 22 mai 2008 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement au cours de l'année 2023 :

Phase	Art. 2.3	Art. 6.3	Art. 7.2
Nombre d'avis	7	26	16

1.1.3. Mise en œuvre de la directive-cadre sur l'eau

En vue de l'atteinte du bon état des eaux, la directive-cadre sur l'eau (directive 2000/60/CE, DCE) prévoit l'élaboration de plans de gestion définissant la stratégie de développement durable dans le domaine de gestion et de protection des eaux et de programmes de mesures définissant des mesures et actions concrètes visant à minimiser les pressions s'exerçant sur les différentes masses d'eau. Ces deux documents constituent les outils principaux de la mise en œuvre de la DCE et doivent être coordonnés au niveau national et international. Pour le Luxembourg, la coordination et la coopération internationales sont menées au niveau de la Commission internationale pour la protection du Rhin (CIPR) et des Commissions internationales pour la protection de la Moselle et de la Sarre (CIPMS) pour le district hydrographique international du Rhin respectivement au niveau de la Commission internationale de la Meuse (CIM) pour le district hydrographique international de la Meuse.

Le document final du 3e plan de gestion pour les parties luxembourgeoises des districts hydrographiques internationaux du Rhin et de la Meuse et du programme de mesures a été approuvé en juillet 2022 par le Conseil de Gouvernement et peut être consulté sur le site internet de l'Administration de la gestion de l'eau :

[https://eau.gouvernement.lu/fr/administration/directives/Directive-cadre-sur-leau/3e-cycle-\(2021-2027\)/elaboration-du-3e-plan-de-gestion-document-final.html](https://eau.gouvernement.lu/fr/administration/directives/Directive-cadre-sur-leau/3e-cycle-(2021-2027)/elaboration-du-3e-plan-de-gestion-document-final.html)

Le 3e programme de mesures, qui fait partie intégrante du 3e plan de gestion, peut également être consulté sur le géoportail national dans le domaine thématique « eau ». Pour consulter les mesures nécessaires et planifiées en vue d'atteindre le bon état des eaux et de respecter les objectifs environnementaux de la directive-cadre sur l'eau, il suffit de se rendre sur <https://eau.geoportail.lu>, d'y sélectionner la rubrique « DIRECTIVE-CADRE SUR L'EAU [DCE] » puis les couches du « Programme de mesures ».

La directive-cadre et les mesures y relatives visent à remettre les eaux de surface et souterraines européennes dans un bon état. En effet, la plupart de nos eaux de surface se trouvent dans un mauvais état et souffrent des interventions humaines qui les ont dégradées ou artificialisées au fil des années. Le dérèglement climatique vient se rajouter à cette problématique.

Afin d'améliorer l'état des cours d'eau et de les rendre plus résilients face à des extrêmes météorologiques - sécheresses et pluies diluviennes ou inondations, l'AGE a entamé un programme ambitieux de remise en état naturel des rivières luxembourgeoises avec la réalisation de différentes mesures dont les renaturations sont un exemple.

En 2023 l'Administration de la gestion de l'eau (AGE) a publié de nouvelles couches sur la plateforme nationale www.geoportail.lu. Depuis fin novembre, les utilisateurs ont la possibilité de consulter des données sur le réseau des stations de mesure, des informations sur les masses d'eau de surface et souterraines, les types des cours d'eau ou encore des résultats des monitorings réguliers réalisés par l'AGE. Une cartographie du milieu physique des cours d'eau a également été ajoutée. Elle fournit des informations détaillées sur leur morphologie et leur continuité, notamment les ouvrages transversaux ainsi que des passages busés, canalisés ou couverts. Le programme de mesures détaillé ainsi que les types de mesures hydro-morphologiques (HY) et de gestion des eaux urbaines (SWW) sont également publiés sur le géoportail.

1.1.4. Activités internationales

Comités régulateurs pour l'application des directives européennes dans le domaine de l'eau

Au courant de l'année 2023, l'Administration de la gestion de l'eau a assisté aux réunions des comités de mise en œuvre institués par le biais des directives et règlements suivants :

Règlement (CE) n° 648/2004 du Parlement européen et du Conseil du 31 mars 2004 relatif aux détergents ;

Directive 2006/7/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogeant la directive 76/160/CEE ;

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 ;

Directive 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine respectivement directive (UE) 2020/2184 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2020 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine ;

Directive 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 91/271/CEE du Conseil, du 21 mai 1991, relative au traitement des eaux urbaines résiduaires.

Agréments

En mars 2023, les agréments destinés à accomplir diverses tâches techniques d'étude et de vérification ont été adaptés à la législation en matière d'eau. 47 nouveaux agréments recouvrant les domaines suivants ont été délivrés :

- 1 - Analyses physico-chimiques et chimiques dans la matrice eau
- 2 - Échantillonnage et détermination des paramètres biologiques ; interprétation des résultats
- 3 - Détermination et évaluation des paramètres hydromorphologiques / cartographie du milieu physique
- 4 - Expertise écologique dans le cadre de projets de renaturation, de projets de restauration de la continuité écologique ou d'études d'impact
- 5 - Zones de protection des eaux souterraines et des eaux de surface
- 6 - Eau potable
- 7 - Eau de récupération
- 8 - Eau souterraine
- 9 – Géothermie

Les agréments peuvent être demandés sur le site de l'Administration de la gestion de l'eau sous le lien suivant :

<https://eau.gouvernement.lu/fr/services-aux-citoyens/demarches.html>

Relations publiques

En 2023, l'Administration de la gestion de l'eau a multiplié ses efforts en matière de communication afin de sensibiliser les citoyens sur la valeur de l'eau, une ressource limitée qu'il convient de protéger et d'économiser.

En plus du stand désormais traditionnel à la Foire Agricole d'Ettelbruck, l'AGE a participé à la porte ouverte de la nouvelle installation du SEBES à Eschdorf ainsi qu'à la foire BNE (Bildung fir eng nohalteg Entwécklung) au Forum Geesseknäppchen. Cette dernière s'adresse aussi bien aux élèves qu'aux enseignants et a permis de promouvoir le guide de l'enseignant que l'AGE a réalisé, en collaboration avec l'EBL, sur l'eau potable.

L'AGE a défini le jeune public comme une cible prioritaire et a réalisé plusieurs projets dans ce domaine. Pour la première fois, le bac à sable interactif de l'AGE a été emprunté le temps d'une journée à une école fondamentale. Les élèves de la commune de Berdorf ont attentivement écouté les explications des agents de l'administration sur le cycle et le comportement de l'eau.

En été, 60 enfants âgés de 7 à 12 ans ont visité l'administration dans le cadre d'un projet européen LEADER. Ils ont pu réaliser des expériences dans le laboratoire et retracer l'origine d'une pollution à travers une histoire policière.

Avec le site internet www.teamwaasser.lu, un projet d'envergure destiné aux jeunes (et aux enseignants) a été lancé. Ce site dédié comporte différentes rubriques thématiques, des expériences à réaliser et des téléchargements. De nouveaux articles sont régulièrement ajoutés.

Par ailleurs, la division des eaux souterraines et des eaux potables a conçu une exposition itinérante sur l'eau circulaire qui fait le tour des lycées et connaît un tel succès qu'elle est déjà intégralement réservée pour 2024.

En 2023, l'Administration de la gestion de l'eau a également été très sollicitée par les médias. Il est à noter que la majorité des demandes portait sur l'eau potable et l'état des nappes phréatiques alors que la majorité des communiqués de presse publiés par l'Administration avaient comme sujet des pollutions de cours d'eau (6 publications) et des algues bleues (également 6 publications).

Ensemble avec le LIST, l'AGE a en outre adapté une application sur les algues bleues pour le Grand-Duché par le biais de laquelle les citoyens peuvent transmettre des photos ainsi que l'endroit exact d'algues bleues aux autorités. Un concours photo avait été organisé et de nombreux clichés ont été téléchargés via l'application. Ces contributions aideront les chercheurs à mieux comprendre le phénomène des algues bleues qui se produit de plus en plus souvent.

En mai, un événement de presse transfrontalier avait été organisé à Pont-à-Mousson (France) avec les Commissions internationales pour la Protection de la Moselle et de la Sarre (CIPMS) afin de mettre en avant une campagne de prélèvement exceptionnelle dans la Moselle menée par le bateau laboratoire Max Pruss. L'eau et les rivières ne connaissant pas de frontières, les collaborations internationales jouent un rôle essentiel dans le but d'améliorer l'état de nos masses d'eau.

Au cours de l'année, plusieurs brochures consacrées au sujet des renaturations ont été publiées. Ces publications visent à expliquer au grand public le bien-fondé et les avantages de certaines mesures prises par l'AGE.

1.1.5. Service Inspection, contrôle et gestion des pollutions

L'Administration de la gestion de l'eau a comme mission de veiller à l'observation des dispositions légales, réglementaires et administratives en matière de gestion et de protection de l'eau et d'exercer la police y relative.

En vue d'assurer cette mission de manière plus systématique, le service « Inspection et Contrôle » a été créé en 2017. En janvier 2021, l'équipe intervention-pollution a été intégrée au service qui porte dorénavant la dénomination « Service Inspection, Contrôle et gestion de Pollutions (SICOPOL) ».

Ce service est à disposition des divisions et services techniques de l'Administration ainsi que des personnes externes qui perçoivent des non-conformités par rapport à la législation en vigueur en matière de l'eau.

Le Service « Inspection, Contrôle et gestion de Pollutions » réagit par un constat formel et exécute les mesures administratives décidées par le ministre ayant la gestion de l'eau dans ses attributions.

Depuis septembre 2021, la procédure pénale est également exécutée de manière plus systématique en mettant en place une coordination des officiers de police judiciaires actifs au sein de l'Administration.

Le développement du domaine de compétences des agents du SICOPOL permet d'assurer les missions relatives à ces trois axes d'action en respectant les procédures et processus respectifs.

Une approche procédurale, axée sur l'amélioration continue pour répondre aux besoins explicites ou implicites, constitue un élément indispensable.

Parallèlement, de nouvelles stratégies et des processus connexes sont élaborés et mis en œuvre pour les différents domaines.

En particulier, la préparation systématique et exhaustive d'un dossier préalablement à tout premier contact avec le client, conjointement à une documentation soignée de toute information obtenue dans le cadre du traitement d'un dossier, constitue indubitablement une caractéristique d'amélioration.

La promotion de la transparence et l'implication du client à chaque étape de la procédure constituent désormais une évolution significative.

Gestion des pollutions

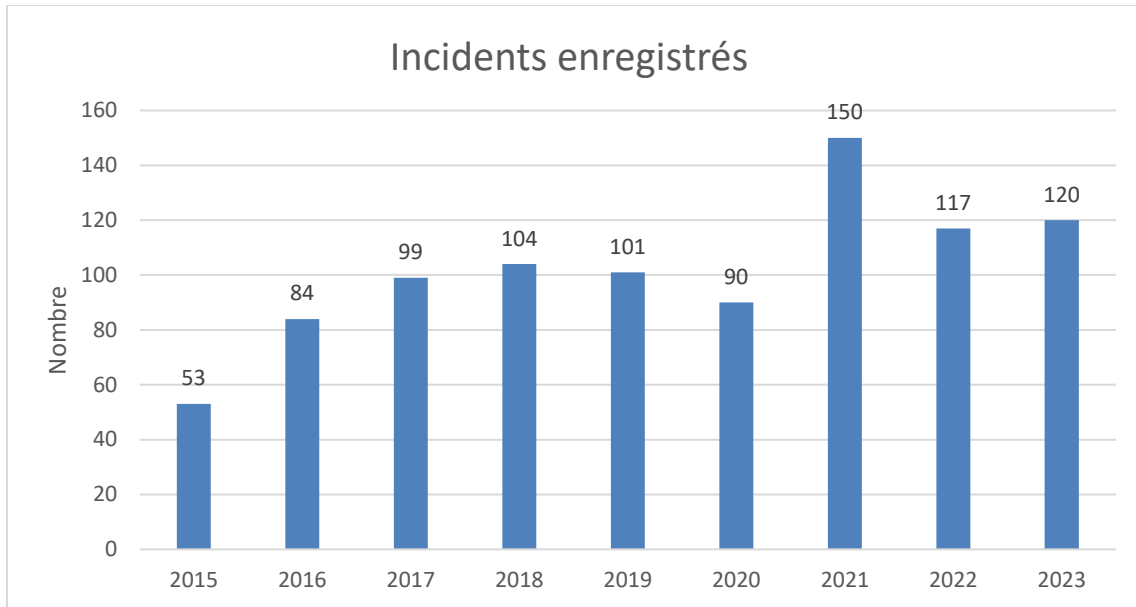
En 2023, 120 incidents de pollutions ont été signalés et enregistrés. Ce chiffre est en légère croissance par rapport à l'année précédente.

Les pollutions par des eaux chargées en matières en suspension en provenance de chantiers ont diminué. Ceci peut être attribué aux interventions plus systématiques de l'Administration en cas de constat/signalement de ce type de pollution, notamment sur certains chantiers d'envergure en 2022 et 2023, et l'exécution de mesures administratives conséquentes.

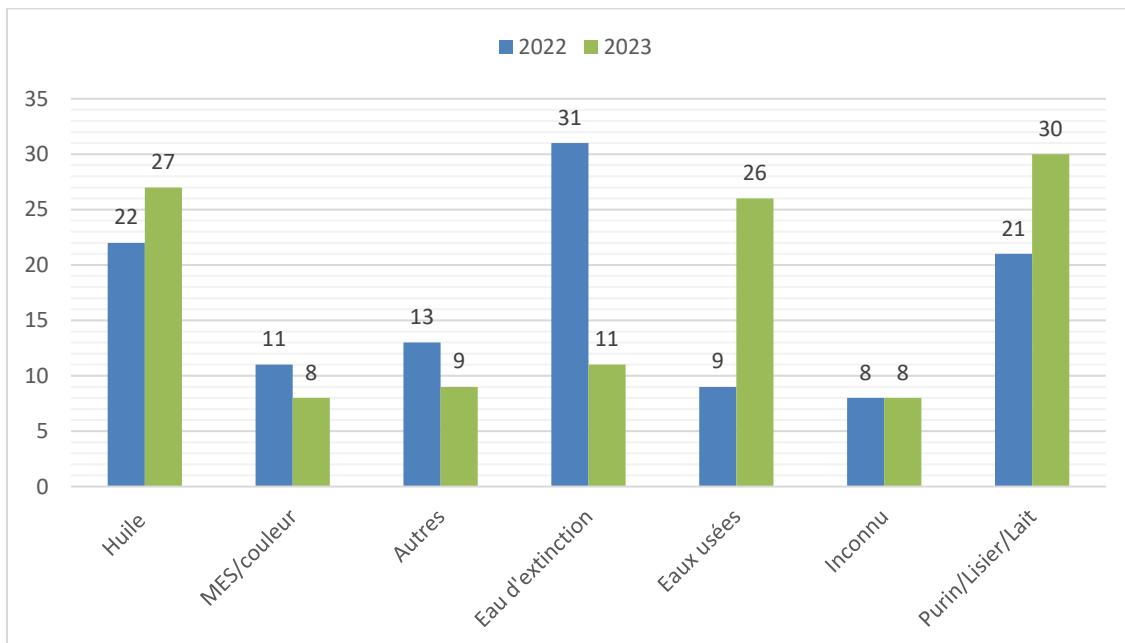
Les pollutions par des eaux usées ont également augmenté. Ceci est dû à un contrôle/suivi renforcé des habitations mal ou non raccordées au réseau d'assainissement.

Les pollutions en provenance du milieu agricole ont augmenté pendant que celles par des eaux d'extinctions ont fortement diminué, ce qui peut s'expliquer par des précipitations nettement plus importantes en 2023.

Les incidents de pollution enregistrés depuis 2015 :



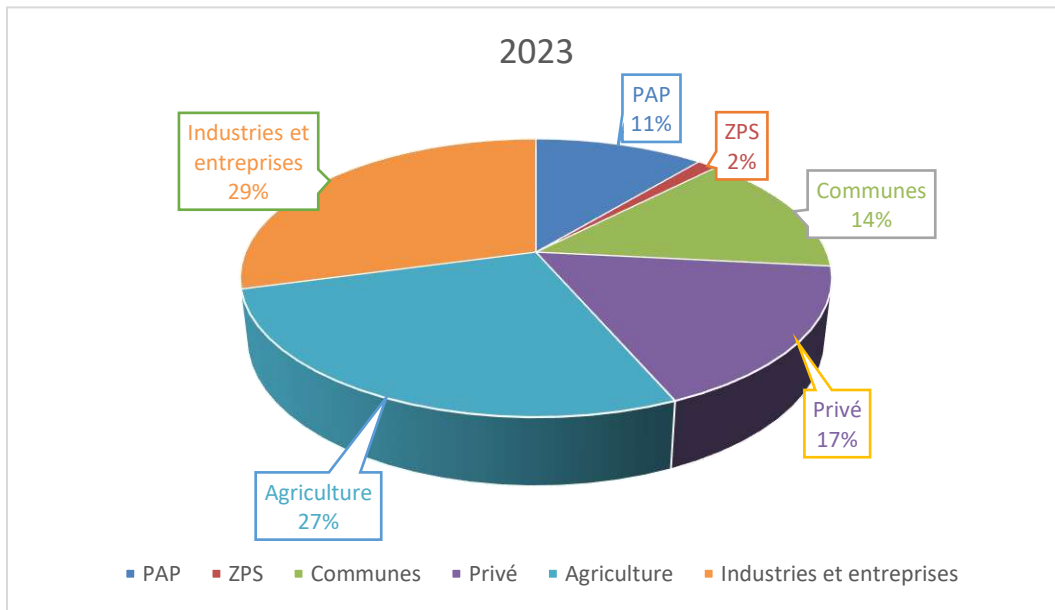
Les origines des pollutions enregistrées en 2022 et 2023 :



Contrôle administratif

En 2023, le service a traité 154 nouvelles affaires se rajoutant aux 83 affaires en cours de procédure administrative. Les 154 affaires sont réparties selon les domaines d'activités suivants :

Répartition des affaires selon le domaine concerné :



Parmi ces 154 affaires, 119 donnaient lieu à un constat de non-conformités (39 constats de non-conformités mineures et 80 constats de non-conformités significatives) et nécessitaient des mesures administratives de mise en conformité. En total, 46 mesures administratives ont été émises au cours de l'année 2023.

Procédure pénale

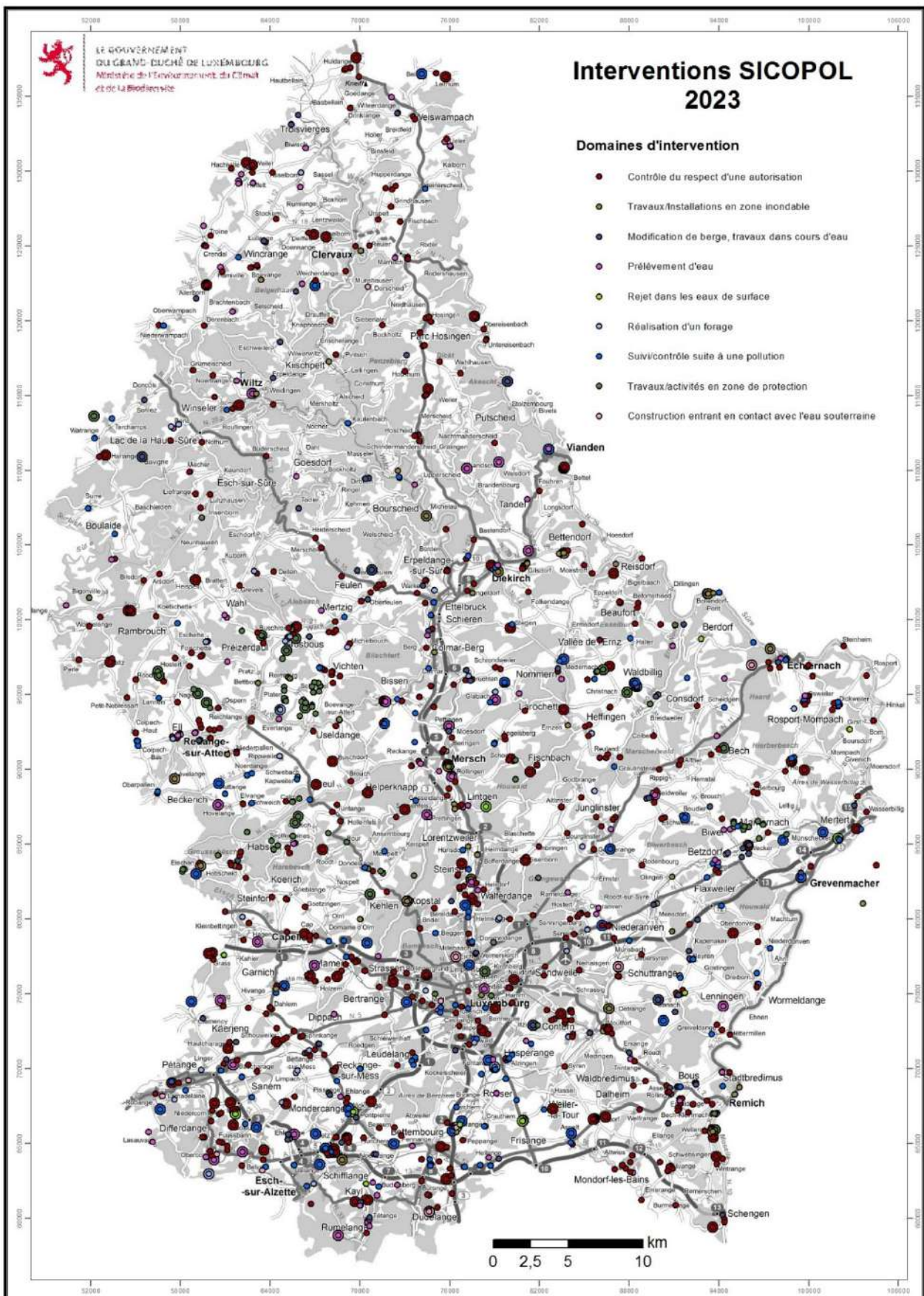
L'exécution de la procédure pénale sous la direction du Procureur d'État exige une qualité spécifique des agents : celle d'officier de police judiciaire (OPJ).

Or, l'Administration ne dispose pas d'une entité séparée d'OPJ. Les agents du SICOPOL assurent l'exécution des contrôles et mesures administratives ainsi que l'exécution de la procédure pénale sous la tutelle du Ministère de la Justice. Étant donné que la procédure pénale est soumise au secret de l'instruction, les procédures administratives et pénales sont toutefois strictement séparées et sont exécutées par des agents différents.

Au cours de l'année 2023, le nombre d'officiers de police judiciaire opérationnels auprès de l'administration a évolué de cinq à six fonctionnaires.

Dans le cadre de la procédure pénale, 21 procès-verbaux et 11 rapports initiaux ont été dressés au cours de l'année 2023.

Les interventions du SICOPOL au cours de l'année 2023:



1.2. La gestion des cours d'eau

Introduction

La surveillance et la protection des eaux superficielles ainsi que la gestion intégrée des risques d'inondation sont assurées au sein de l'Administration de la gestion de l'eau par la division des cours d'eau. La loi du 14 juillet 2023 portant réorganisation de l'Administration de la gestion de l'eau et modification de la loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau définit ses différentes missions générales, dont celles qui impliquent la division des cours d'eau, comme suit :

- la surveillance de l'état des eaux de surface... ;
- la gestion des eaux pluviales, des risques d'inondation, la prévention et la prévision des crues, ainsi que l'établissement des cartes des zones inondables et des cartes des risques d'inondation ;
- la conception, la promotion, la coordination et la mise en œuvre de stratégies, de plans et de programmes dans l'intérêt d'une approche intégrée et durable de la protection et la gestion des eaux ;
- l'exécution de travaux de recherche, de projets et d'analyses ;
- la participation à l'élaboration de dispositions légales, réglementaires et administratives ;
- la gestion des affaires ayant trait à la pêche ;
- la mise en œuvre d'actions de prévention, de conservation et de restauration de l'état des eaux de surface (...), ainsi que des écosystèmes y relatifs, les cas échéants, en collaboration avec d'autres instances nationales et internationales compétentes en la matière.

Tous les objectifs sont liés à deux directives européennes, la directive-cadre sur l'eau (DCE) et la directive relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation (DI).

La DCE (directive 2000/60/CE) fixe des objectifs ambitieux pour la préservation et la restauration de l'état des eaux de surface et des eaux souterraines. Selon l'article 4, les eaux de surface doivent atteindre un « bon état écologique » et un « bon état chimique » avant fin 2027. Pour les cours d'eau dits « fortement modifiés », à cause d'une pression anthropogénique, il est exigé d'atteindre le « bon potentiel écologique ». Le plan de gestion définit la stratégie de développement durable dans le domaine de gestion et de protection des eaux et un programme fixe les mesures et actions concrètes (renaturations, rétablissement de la continuité écologique, mise en place de bandes riveraines, ...) visant à minimiser les pressions s'exerçant sur les différentes masses d'eau.

La DI (directive 2007/60/CE) a pour objectif la réduction des conséquences négatives potentielles d'une inondation pour les hommes, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique en prenant en compte l'ensemble des aspects de la gestion des risques d'inondation (prévention, prévision, protection, préparation et régénération). Les principes de cette directive sont l'établissement d'une stratégie de gestion intégrale des risques d'inondation, l'analyse des crues historiques, l'élaboration de cartes des zones inondables et de cartes des risques d'inondation ainsi que la définition et l'application d'un plan de gestion comprenant un programme de mesures pour atteindre les objectifs de la directive.

L'année 2023 a été marquée par une réorganisation de la division. Afin de faire face aux travaux et aux défis de manière efficace, une adaptation de l'organisation a été effectuée. La division a été renommée « Division des cours d'eau » au lieu de « Division hydrologie ». L'un des principaux changements a été la mise en place du service administratif qui gère les tâches administratives de l'ensemble de la division et coordonne également les demandes d'autorisation au sein de la division.

Une autre adaptation majeure est la fusion des deux régions Nord et Sud de l'ancien Service projets et entretien. L'objectif était d'aborder et de mettre en œuvre les tâches de manière plus uniforme.

À côté de la nomination d'un chef de division et de son adjoint, la division a été subdivisée en quatre services qui travaillent en étroite collaboration et de manière pluridisciplinaire :

- Service aménagement et renaturation
- Service hydrologie et hydrométrie
- Service écologie et pêche
- Service administratif

Les différents services sont répartis sur 6 sites, à savoir Esch/Alzette (Belval), Diekirch (2 sites), Lintgen, Capellen et Potaschberg.

1.2.1. Le Service Hydrologie et hydrométrie

Le service hydrologie et hydrométrie

Le Service hydrologie et hydrométrie regroupe les missions autour de l'état quantitatif des cours d'eau et la gestion de ses extrêmes :

1. Maintenir le réseau de mesure hydrométrique ainsi que le traitement et la validation de données mesurées
2. Suivi de la situation hydrologique de nos cours d'eau (étiage, crues) et assurer le service de prévision de crues (SPC)
3. Réalisation de projets autour des données hydrologiques et hydrauliques
4. Mise en œuvre des obligations de la « directive inondations » (2007/60/CE)
5. Suivi et consultance de projets dans le domaine de la gestion des risques d'inondations fluviales et pluviales
6. Cartographie des cours d'eau

Réseau de mesure

Actuellement, l'administration dispose de 42 stations limnimétriques et de 18 stations pluviométriques dont quatre stations climatologiques. De plus, le Service hydrologie et hydrométrie gère 15 stations piézométriques. Les données sont automatiquement télétransmises (SODA 5) et sauvegardées dans une banque de données (WISKI 7). La maintenance et la modernisation de l'équipement ainsi que du réseau de transmission retombent entièrement au service. Les stations étant modernisées en 2023 sont affichées dans le tableau ci-après.

Modernisation de stations AGE 2023			
Station	Objet de modernisation		
Hosingen	Net DL		
Kautenbach	PLS	Pluviomètre	
Reichlange	Ecolog 1000		
Rommelkräiz	Ecolog 1000		
Schéimelzerbesch	Ecolog 1000		

La station de Pétange au cours d'eau « Chiers », jusqu'à présent le seul limnimètre du bassin versant de la Meuse, a été rétablie en 2023 par des travaux de construction afin de garantir pour le futur des mesures de niveau et de débit d'eau de manière fiable et sur de nombreuses années dans toutes les zones de niveau d'eau. Un nouvel escalier de niveau avec une encoche latérale pour l'installation d'une échelle limnimétrique a été construit, les berges ont été sécurisées avec des enrochements quasi naturels et le lit de la rivière a été adapté au profil longitudinal existant de la rivière. Le projet est maintenant terminé afin que les niveaux d'eau actuels puissent à nouveau être affichés sur notre site internet inondations.lu.

En raison des travaux de construction, la station de Reichlange a dû être démontée au cours d'eau « Attert ». Afin de garantir la saisie des données, une station de remplacement a été installée à Redange.

Le projet Smart-Flow (projet pilote) a été lancé en collaboration avec le CTIE. Des caméras ont été installées sur les stations d'Ettelbruck-Wark, Hunnebuer, Michelau, Wiltz, Mersch et Livange. Une intelligence artificielle permet par la suite de déduire les niveaux d'eau et les débits à partir de la vitesse de l'eau en surface sur ces stations.

Aux stations limnimétriques, des jaugeages sont effectués régulièrement afin de réaliser et d'améliorer des courbes de tarage. La connaissance du débit et de ses caractéristiques est indispensable pour une bonne prévision de crues et pour la réalisation de divers projets le long des cours d'eau. La totalité des jaugeages réalisés par le Service hydrologie et hydrométrie en 2023 est de 248. Une petite partie a été faite sur demande d'autres services de l'AGE ou parties tierces.

Traitement de données

Les travaux de valorisation des données hydrométriques ont permis de disposer à l'état actuel d'une série de données à haute résolution valables de 2002 à 2023 pour la plupart des stations, dont actuellement une série de données validées de 2002 à 2020 pour la plupart des stations, ainsi que des débits régionalisés (débit moyen, débit d'étiage, débits de crue). Dans les dernières années, la demande de données a augmenté, surtout en ce qui concerne les débits régionalisés, mais également des niveaux d'eau et débits mesurés. La hausse des demandes s'explique d'un côté par la disponibilité de plus en plus de données d'une forte valeur, de l'autre côté par les événements des dernières années (pluies torrentielles, crues, étiages).

Les demandes s'effectuaient par des bureaux d'études (niveau national et international), des administrations (publiques ou communales, syndicats), des établissements publics (niveau

national), des institutions internationales, des personnes privées de par des universités à des fins de recherche.

Les données sont notamment nécessaires pour des études hydrauliques (mesures anticrués), projets de construction (stations d'épuration, passes à poissons), ainsi que pour les autorisations de prélèvement d'eau.

En tout, le Service hydrologie et hydrométrie a traité environ 323 demandes de données (134 demandes hydrologiques, 149 demandes hydrauliques fluviales et 40 demandes crues subites) en 2023.

Service de prévision de crues (SPC)

Le modèle du bilan hydrologique (LARSIM) utilisé pour la prévision des crues au Luxembourg est amélioré en continu, grâce à la convention internationale de coopération concernant la maintenance et la poursuite du développement du système opérationnel de prévision des crues.

Après le recalibrage de la plupart des stations du nouveau modèle LARSIM, en service opérationnel en exclusivité au Luxembourg depuis fin 2022, le recalibrage respectivement l'évaluation des stations restantes ont été menés dans le cadre du programme de travail du Comité technique des CIPMS en 2023.

En vue de l'amélioration prévue des prévisions dans les petits bassins versants, le modèle LARSIM opérationnel de l'AGE a, dans une première phase sur le serveur test LARSIM, été élargi au bassin versant de la Chiers et aux bassins versants des affluents de la Moselle sur le territoire luxembourgeois. Actuellement, le calcul opérationnel des débits de crue atteints par bassin versant sur base du modèle LARSIM n'est effectué qu'à des fins de test. Le développement d'un outil commun d'évaluation des résultats du calcul opérationnel et d'alerte au niveau des bassins versants choisis est planifié dans le cadre de la convention internationale de coopération (programme de travail du Comité technique des CIPMS).

Les membres du SPC de l'AGE ont participé les 9 et le 10 octobre 2023 pendant deux jours à l'exercice international de prévision des crues dans le bassin de la Moselle et de la Sarre organisé entre les partenaires des CIPMS. L'exercice permet de se préparer et de s'entraîner à des procédures et d'identifier les défis afin d'améliorer les procédures internes en cours. En 2023, deux collègues du Service Public de Wallonie (SPW) ont été présents lors de l'exercice à Diekirch, en vue de la participation prévue du SPW à la convention de coopération sur l'utilisation de LARSIM.

À l'exception d'un mois de février particulièrement sec et en conséquence le début d'une sécheresse hivernale, l'année 2023 a été particulièrement pluvieuse, surtout lors de certains épisodes pluvieux de plus longue durée (janvier, mars, juillet-août, octobre-novembre). Néanmoins et également vue de la sécheresse extrême de l'année 2022, la saturation des sols, surtout dans les couches en profondeur a pris plus de temps. En conséquence, la saturation des sols a atteint des valeurs très élevées susceptibles d'entraîner des inondations de plus grande étendue seulement à la fin de l'année 2023.

Le service de prévision des crues était actif en 2023 à plusieurs reprises:

Date	Niveau maximal	Bassin		
14.01-15.01	Pré-alerte	Sûre	2	Bulletins de crue
			4	Informations de crue
16.01	Information	Moselle	1	Bulletin de crue
16.11	Information	Sûre	1	Information de crue
16.11-21.11	Vigilance	Moselle	11	Bulletins de crue
			1	Information de crue
14.12	Information	Moselle	1	Information de crue

Lors des inondations en janvier 2023, les bulletins de crue adaptés après la refonte des bulletins de crue pour le Luxembourg (sans Moselle) ont été publiés en premier lieu. Les informations importantes sont mises en évidence de manière graphique et plus facile à retrouver dans le document.

En plus des informations détaillées fournies dans les bulletins de crue publiés, selon le niveau d'alerte, au moins une ou deux fois par jour, le SPC publie désormais des informations de crue sous forme de textes courts et précis en quatre langues lors de chaque actualisation de la situation de crue, et ce, déjà à partir du niveau de vigilance de crue ou à titre d'information préventive.

Le site inondations.lu est amélioré en continu. En outre des développements techniques et fonctionnels, des graphiques de prévision des niveaux d'eau pour l'utilisation dans l'application mobile « Meine Pegel » ont été développés sur base des graphiques générés par le site inondations.lu.

En ce qui concerne la coopération transfrontalière et sur base de l'accord d'application gouvernemental relatif à l'annonce des crues dans le bassin versant de la Moselle, l'agence de l'environnement du Land de Rhénanie-Palatinat (Landesamt für Umwelt, LfU) et l'Administration de la gestion de l'eau du Luxembourg (AGE) se sont mis d'accord sur une prévision des crues commune pour les cours d'eau frontaliers Our, Sûre et Moselle :

Les prévisions pour les stations de mesure de l'Our (actuellement Dasbourg et Gemünd) ainsi que pour les stations de mesure à Bollendorf et à Rosport sur la Sûre seront établies par l'AGE et reprises telles quelles par le LfU.

Les prévisions pour les stations de mesure sur la Moselle à Perl (Sarre), à Stadtbredimus et à Wasserbillig seront établies par le LfU et reprises telles quelles par l'AGE.

L'AGE et le LfU se mettent également réciproquement à disposition des éléments de rapport sur la situation des crues sur les cours d'eau frontaliers et les reprennent dans leurs bulletins des crues respectifs. Ils se concertent régulièrement et développent ensemble les systèmes de prévision des crues.

Les adaptations nécessaires des systèmes du côté rhénan-palatin et du côté luxembourgeois se feront progressivement au cours des prochains mois. Jusqu'à la fin des adaptations, des dispositions techniques transitoires sont appliquées afin de garantir un fonctionnement sans faille.

Jusqu'à la fin des adaptations, les prévisions sur la Sûre seront établies de manière transitoire par le LfU.

Les adaptations techniques nécessaires dans une première phase sur le site inondations.lu ont été activées en septembre 2023 dans le cadre d'une communication des changements évoqués au-dessus.

Projet de gestion des risques d'inondations fluviales et pluviales

Le Service hydrologie et hydrométrie coordonne et accompagne les projets de gestion des risques d'inondations tant au niveau fluvial qu'au niveau pluvial. Les projets ou concepts suivis concernent ou regroupent différents aspects de la gestion des risques d'inondation, à savoir la prévention, la protection, la préparation ou la restauration. L'objectif est de réduire les effets négatifs des inondations sur les personnes, l'économie, l'environnement et la culture en tenant compte des conditions et des besoins locaux. En 2023, de tels projets ont commencé dans les communes de Beckerich, Bettembourg, Mondorf-les Bains, Lenningen, Lorentzweiler, Luxembourg, Putscheid (localité de Stolzembourg) et Vianden. De plus, 63 demandes de subsides pour des mesures de protection individuelles contre les inondations ont été traitées.

Projets 2023 (à part des activités courantes)

Green Roof Potential :

Suite à un projet de recherche visant à évaluer les différentes possibilités d'utilisation des données satellites, un « proof-of-concept » relatif à la possibilité d'explorer à distance tous les toits verts au Grand-Duché a été établie. Ainsi, en se basant sur cette approche, une carte visualisant les toits verts existants a été élaborée. De plus, le potentiel encore inexploité des toits verts sera évalué pour les bâtiments existants.

Critical Rainfall :

La prévisibilité des crues soudaines dépend en premier lieu de la prévisibilité des pluies fortes convectives. Cette prévisibilité météorologique est actuellement encore liée à différents défis (prévision locale précise, constitution et désintégration de cellules convectives, etc.). Outre les précipitations, il existe cependant de nombreux autres facteurs qui influencent la réaction hydrologique due aux fortes pluies et qui déterminent donc si et où un événement de fortes pluies se transforme en crue soudaine. Pour une prévision des crues soudaines, il faut donc prendre en compte, outre les précipitations, des facteurs d'influence spatiale et temporelle variables dans un modèle de prévision. Cette réaction hydrologique spatiale aux fortes pluies a été déterminée dans le projet « Critical Rainfall Thresholds » pour le territoire national du Luxembourg. Il s'agit également de s'assurer que la réponse locale déterminée peut être utilisée entre autres comme base pour un système de prévision des crues soudaines différencié. La conception de base du système de prévision des crues soudaines a fait également partie du travail.

Amélioration et mise à jour du modèle de température de l'eau (LARSIM) :

En 2020, un modèle de température de l'eau (WWM - WasserWärmeModell) a été mis en place pour le bassin luxembourgeois de la Moselle sur la base du modèle de bilan hydrique LARSIM (WHM - WasserHaushaltsModell) alors en vigueur. Il est apparu clairement que les températures de l'eau au Luxembourg pouvaient être simulées à l'aide de ce modèle. Entre-temps, de nombreux développements et améliorations ont été apportés, tant au WHM de base pour le Luxembourg, qu'à la technique de modélisation et à la disponibilité des données.

La première partie du projet a consisté à mettre à jour le modèle LARSIM-WWM existant en tenant compte des développements, améliorations et informations supplémentaires mentionnés ci-dessus, et à recalibrer les paramètres du modèle thermique.

Un des objectifs principaux de la deuxième partie du projet a été l'extension du modèle à la prise en compte détaillée de l'ombrage et la déduction de la végétation des berges pour l'état actuel. Avec le modèle ainsi remanié, l'influence de l'ombrage des ripisylves sur les températures des cours d'eau du Luxembourg a été analysée à grande échelle. Le potentiel d'ombrage pour réduire les températures des cours d'eau (adaptation au climat) par une végétation riveraine supplémentaire a notamment été évalué par des calculs de scénarios. Pour estimer ce potentiel, différents indices (valeurs caractéristiques) ont été utilisés pour l'évaluation de l'amélioration écologique. En outre, d'autres aspects tels que des analyses théoriques de base sur l'ombrage des cours d'eau et l'influence du barrage d'Esch sur la température de l'eau de la Sûre ont été analysés.

Échanges internationaux

Au niveau international, le Service hydrologie et hydrométrie représente le Luxembourg dans :

- l'organisation météorologique mondiale (OMM) dans la fonction de conseiller en hydrologie

Au niveau européen, le Service hydrologie et hydrométrie représente le Luxembourg dans :

- le groupe de travail EU Working Group on Floods (WGF)
- le groupe de travail EU ATG Water scarcity and droughts
- European Flood Awareness System (EFAS)

Dans les Commissions internationales pour la protection de la Moselle et de la Sarre (CIPMS), le Service hydrologie et hydrométrie représente le Luxembourg dans

- le groupe technique protection contre les Inondations et hydrologies (IH),
- le comité technique chargé de la coordination et du développement de la prévision de crues (TA),
- le groupe d'experts de la modélisation hydraulique (M),
- le groupe d'experts des étiages (EN),
- le groupe d'experts du changement climatique (CLIM),
- le groupe d'experts des laisses de crues (GLC).

Dans la Commission internationale pour la protection du Rhin (CIPR), le Service hydrologie et hydrométrie représente le Luxembourg dans

- le groupe de travail Inondations et Étiage (H),

- le groupe d'experts services de prévisions et d'annonce de crues (HWVZ),
- le groupe d'experts des étiages (LW),
- le groupe d'experts au changement climatique (HCLIM),
- le groupe d'experts température de l'eau (STEMP).

1.2.2. Le service aménagement et renaturation

Le service aménagement et renaturation, qui a ses bureaux à Belval et à Diekirch, a pour mission la préservation et valorisation durable des cours d'eau, en conciliant leurs fonctions hydrauliques et écologiques dans le respect des habitats aquatiques. Il s'occupe de la gestion des projets sur les cours d'eau tels que les renaturations, les mesures anti-crues et autres travaux d'aménagement ou d'entretien. Il accompagne les projets de la planification jusqu'à la réalisation, tant sur le plan technique que financier. Il pilote - entre autres - l'élaboration, la mise en œuvre et le suivi du programme de mesures en application de la directive-cadre sur l'eau (DCE).

Mise en œuvre de mesures

Au cours de l'année 2023, le service aménagement et renaturation de la division des cours d'eau s'est occupé de la gestion et de la coordination d'un nombre important de projets de renaturation, de continuité écologique et de mesures anti-crues sur les cours d'eau. L'un des principaux défis consistait dans la mise en œuvre des mesures prévues dans le programme de mesures des plans de gestion liés à la DCE ainsi qu'à la DI.

Afin de mettre en œuvre les mesures de manière ciblée, il est en échange permanent avec les autres services internes, que ce soit pour coordonner les aspects hydrauliques ou écologiques. La collaboration avec des partenaires externes et des parties prenantes fait partie des tâches quotidiennes de l'administration et des services.

L'expérience des dernières années a montré qu'un suivi rapproché des projets de renaturation pendant la conception, mais aussi pendant l'exécution permet une mise en œuvre plus efficace des projets que nous menons. Suite à notre expérience des années passées, l'accompagnement rapproché des bureaux d'études et des entreprises de construction a été poursuivi et intensifié par l'équipe. Souvent ce suivi est complété par des bureaux experts en écologie aquatique.

Plusieurs projets d'envergure tels que les renaturations du cours d'eau « Alzette » à Steinsel, de la confluence du « Schlambaach » avec la « Syre » entre Manternach et Mertert, de la « Mess » à Sprinkange et de l'« Eisch » à Eischen ainsi que le rétablissement de la continuité écologique de la « Sûre » à Moestroff ont été réalisés toujours en étroite collaboration avec tous les acteurs concernés. Les échanges techniques réguliers permettent de résoudre les imprévus et de réaliser les mesures selon les dernières règles de l'art.

Les travaux d'entretien

Les travaux d'entretien des cours d'eau sont réalisés sous la surveillance et la coordination du service aménagement et renaturation, conformément à l'article 36 de la loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau.

Il s'agit d'une part de travaux d'entretien ordinaires sur les cours d'eau à effectuer dans un but d'intérêt général de protection et de prévention contre les inondations en vue d'assurer le bon fonctionnement hydraulique (gestion des embâcles dans le lit du cours d'eau, gestion ponctuelle et d'urgence de sédiments et d'atterrissements, entretien ponctuel de la végétation des berges et du lit du cours d'eau, etc.). Les travaux extraordinaires tels que l'entretien général de la végétation riveraine, les travaux de réparation après les inondations, l'enlèvement d'arbres tombés qui ne peuvent être tolérés, l'enlèvement important d'atterrissements problématiques s'y ajoutent.

Toutes ces interventions sont menées dans le respect des objectifs environnementaux de la DCE.

Ces travaux sont réalisés en étroite collaboration avec les administrations communales et l'Administration de la nature et des forêts. Selon l'ampleur des travaux, ils sont réalisés soit par les

ateliers régionaux (Diekirch, Potaschberg et Capellen), soit par des entreprises spécialisées mandatées à cet effet.

Extrait de projets et études marquants de l'année 2023

En ce qui concerne la planification et la mise en œuvre des renaturations, certains projets peuvent être mis en évidence pour 2023.

La renaturation de l'Alzette sur le premier tronçon à Steinsel a commencé. Ce tronçon sera finalisé début 2024. Les études sur les tronçons à Luxembourg, Walferdange et entre Lorentzweiler et Lintgen ont bien avancées. En outre, les travaux de la première phase de la renaturation de la Pétrusse dans la ville de Luxembourg ont été terminés. La deuxième et dernière phase de la renaturation commencera en 2024. L'étude de la renaturation du cours d'eau Dipbach à Esch-sur-Alzette a été finalisée en 2023. Ces travaux débiteront en 2024. D'autres projets de renaturation et de remise à ciel ouvert (Mënsbech à Munsbach, Osterbaach à Lellig, Drosbach dans le parc de Gasperich, Eisch à Eischen, Schlammbaach entre Manternach et Mertert, ...) ainsi que le projet de restauration de la continuité écologique de la Sûre à Moestroff ont été finalisés.

Liste non exhaustive de quelques projets en 2023 :

N°	Cours d'eau	Projet	l (m)
Études en cours (renaturations, rétablissement de la continuité écologique)			
1	Alzette	Renaturation de l'Alzette au lieu-dit « Stréissel » à Bettembourg	2100 m
2	Alzette	Renaturation de l'« Alzette » à Lameschermillen	600 m
3	Alzette	Revitalisation de l'« Alzette » au centre de Walferdange	670 m
4	Alzette	Renaturation de l'« Alzette » entre Lorentzweiler et Lintgen	2600 m
5	Alzette	Revitalisation de l'« Alzette » à Esch-sur-Alzette et Schifflange	1700 m
6	Alzette / Sûre	Renaturation Nordstad 2035 (Alzette et Sûre)	24000 m
7	Chiers	Renaturation de la « Chiers » entre Sanem et Bascharage	2100 m
8	Clerve	Renaturation de la « Clerve » à Clervaux	500 m
9	Clerve	Restitution de la continuité biologique de la Clerve à Clervaux	-
10	Diddelengerbaach	Mise à ciel ouvert du « Diddelengerbaach » au lieu-dit « Neischmelz » à Dudelange	1700 m
11	Eisch	Restitution de la continuité écologique du barrage à Mariendall	-

12	Eisch	Renaturation du cours d'eau "Eisch" à Grass	700 m
13	Ernz blanche	Restitution de la franchissabilité biologique sur le barrage de la Reckingermillen sur l'Ernz blanche	-
14	Ernz blanche	Restitution de la franchissabilité biologique sur le barrage Neimillen sur l'Ernz blanche à Medernach	-
15	Ernz blanche	Restitution de la franchissabilité biologique au Moulin de Heffingen	-
16	Ernz noire	Restitution de la franchissabilité biologique au barrage Vugelsmillen en amont du Grundhof	-
17	Gander	Renaturation de la « Gander » et gestion des risques d'inondations	12000 m
18	Kälbaach	Renaturation du Kälbaach entre Kayl et l'A4	1400 m
19	Kiemelbaach	Renaturation de la « Kiemelbaach » à Mondercange	2500 m
20	Koulbich	Restitution de la franchissabilité biologique de la « Koulbich » dans la commune de « Ell »	-
21	Lauterburerbaach	Restitution de la franchissabilité biologique à Echternach	-
22	Lauterburerbach	Renaturation du Lauterburerbaach/Specksmillen	400 m
23	Mamer	Renaturation de la « Mamer » au centre de Kopstal	1600 m
24	Mamer	Restitution de la franchissabilité biologique de la « Mamer » au moulin de Schoenfels	-
25	Our	Restitution de la franchissabilité biologique sur l'Our à Gemünd (D)	-
26	Pétrusse	Renaturation de la Pétrusse dans le cadre du projet Porte de Hollerich	2300 m
27	Rombach	Mise à ciel ouvert du Rombach en amont de Martelange	400 m
28	Sûre	Restitution de la franchissabilité biologique sur le barrage du Moulin de Boulaide	-
29	Sûre	Restitution de la franchissabilité biologique sur le barrage à Dirbach-Plage sur la Sûre	-
30	Syre	Restitution de la continuité écologique de la « Syre » à Mertert	-
31	Syre	Restitution de la continuité écologique de la Syre à l'« Ancien moulin de Betzdorf » à Betzdorf	-

32	Syre	Renaturation de la « Syre » au lieu-dit « Schlammwiss » à Munsbach	1700 m
33	Tirelbaach	Restauration du franchissement du Tirelbaach en confluence avec la Sûre à Gilsdorf	-
34	Wark	Renaturation d'un tronçon le long du terrain de football à Niederfeulen	100 m
35	Wemperbaach	Renaturation du Wemperbaach à Rossmillen	650 m

Travaux en cours ou finalisés (renaturations, rétablissement de la continuité écologique)

1	Alzette	Revitalisation de l'Alzette dans le cadre du projet "Promenade le long de l'Alzette" à Ettelbrück	600 m
2	Alzette	Renaturation de l'« Alzette » à Steinsel - Phase 1	450 m
3	Clerve	Restitution de la continuité biologique de la Clerve à Clervaux	-
4	Drosbach	Revitalisation du « Drosbach » au Parc de Gasperich	950 m
5	Eisch	Revitalisation de l'« Eisch » à Eischen	300 m
6	Ernz noire	Restitution de la franchissabilité biologique des barrages près du Breidweiler-Pont à Christnach	-
7	Gander	Mondorf-les-bains mesures anti-crues	
8	Lauterburerbaach	Restitution de la franchissabilité biologique 400m en aval du Specksmillen	-
9	Osterbaach	Renaturation du cours d'eau « Osterbaach » à Lellig	130 m
10	Mess	Revitalisation de la « Mess » à Sprinkange	370 m
11	Pétrusse	Renaturation de la « Pétrusse à Luxembourg – Phase 1	960 m
12	Schlammaach	Renaturation de la Syre et du Schlammaach entre Fausermillen et l'A1	600 m
11	Sûre	Construction d'une passe à poissons au barrage du Moulin de Moestroff	-
12	Sûre	Restauration de la continuité écologique du barrage de Rosport	-
13	Syre	Revitalisation et mesure-anti-crue de la « Syre » à Syren	400 m
14	Syre	Restitution de la continuité écologique et renaturation de la « Syre à Wecker	-

10	Trëtterbaach	Réhabilitation du Trëtterbaach sur 2 tronçons à Troine	300 m
----	--------------	--	-------

Prochainement en exécution

1	Aasselbaach	Réaménagement du cours d'eau « Aasselbaach » Bous	20 m
2	Attert	Continuité écologique du barrage « Weldbësch » à Ell	-
3	Attert	Élimination du barrage « Robin » sur l'Attert à Useldange	-
4	Béiwenerbaach	Concept de renaturation du Béiwenerbaach	5800 m
5	Dipbech	Renaturation du « Dipbech » aux lieux-dits « Sommet » et « Nonnewisen » à Esch-sur-Alzette	1500 m
6	Mamer	Renaturation de la « Mamer » dans le Parc de Mersch	720 m
7	Mamer	Renaturation de la « Mamer » au lieu-dit « Weidendall » à Kopstal	730 m
8	Pétrusse	Renaturation de la Pétrusse dans la ville de Luxembourg Phase 2	1000 m
9	Tandelerbaach	Concept de renaturation du Tandelerbaach	4300 m
10	Wark	Renaturation de l'embouchure de la Wark à Ettelbruck	-
11	Wiltz	Renaturation de la Wiltz aux alentours du Masterplan "Wunnen mat der Wooltz"	750 m

N°	Cours d'eau	Projet	l (m)
----	-------------	--------	-------

Etudes en cours (renaturations, rétablissement de la continuité écologique)

1	Alzette	Revitalisation de l'Alzette dans le cadre du projet "Promenade le long de l'Alzette" à Ettelbrück	600 m
2	Alzette	Concept de renaturation de l'« Alzette » entre la ville de Luxembourg et Mersch	17000 m
3	Alzette	Renaturation de l'Alzette au lieu-dit « Stréissel » à Bettembourg	2100 m
4	Alzette	Renaturation de l'« Alzette » à Lameschermillen	600 m

5	Alzette	Revitalisation de l'« Alzette » au centre de Walferdange	670 m
6	Alzette	Renaturation de l'« Alzette » entre Lorentzweiler et Lintgen	2600 m
7	Alzette	Revitalisation de l'« Alzette » à Esch-sur-Alzette et Schifflange dans le cadre du nouveau Quartier de l'Alzette	1700 m
8	Alzette / Sûre	Concept de renaturation Nordstad 2035 (Alzette et Sûre)	
9	Attert	Continuité écologique du barrage « Weldbësch » à Ell	-
10	Attert	Élimination du barrage « Robin » sur l'Attert à Useldange	-
11	Béiwenerbaach	Concept de renaturation du Béiwenerbaach	5800 m
12	Bëtlerbaach	Reconnexion du Bëtlerbaach au Syrbaach en amont du Moulin de Surré à Surré	150 m
13	Chiers	Renaturation de la « Chiers » entre Sanem et Bascharage	2100 m
14	Clerve	Renaturation de la Clerve à Clervaux - aménagement écologique du centre-ville sur 500 m	500 m
15	Clerve	Restitution de la franchissabilité biologique sur la Clerve au barrage du Moulin de Schütburg	-
16	Clerve	Restitution de la continuité biologique de la Clerve à Clervaux	-
17	Diddelengerbaach	Mise à ciel ouvert du « Diddelengerbaach » au lieu-dit « Neischmelz » à Dudelange	1700 m
18	Dipbech	Renaturation du « Dipbech » aux lieux-dits « Sommet » et « Nonnewisen » à Esch-sur-Alzette	1500 m
19	Eisch	Restitution de la continuité écologique du barrage à Mariendall	-
20	Ernz blanche	Restitution de la franchissabilité biologique sur le barrage de la Reckingermillen sur l'Ernz blanche	-
21	Ernz blanche	Restitution de la franchissabilité biologique sur le barrage Neimillen sur l'Ernz blanche à Medernach	-
22	Ernz blanche	Réaménagement du barrage et construction d'une passe à poissons au Moulin de Heffingen/ rév. Wisbech	-
23	Ernz noire	Construction d'une passe à poissons au barrage Vugelsmillen en amont du Grundhof	-
24	Gander	Concept de renaturation de la « Gander » entre Frisange et Schengen	6700 m
25	Kälbaach	Renaturation du Kälbaach entre Kayl et l'A4	1400 m

26	Kiemelbaach	Renaturation de la « Kiemelbaach » à Mondercange	2500 m
27	Lauterburerbaach	Restitution de la franchissabilité biologique à l'intérieur de la localité d'Echternach	-
28	Lauterburerbach	Renaturation du Lauterburerbaach/Specksmillen	400 m
29	Mamer	Renaturation de la « Mamer » au centre de Kopstal	1600 m
30	Our	Enlèvement du barrage sur l'Our (pk 23,8 km) à hauteur de la localité de Gemünd (D)	-
31	Rombach	Mise à ciel ouvert du Rombach en amont de Martelange	400 m
32	Sûre	Restauration de la continuité écologique du barrage de Rosport (P& CH en collaboration avec l'AGE)	-
33	Sûre	Restitution de la franchissabilité biologique sur le barrage du Moulin de Boulaide	-
34	Sûre	Restitution de la franchissabilité biologique sur le barrage à Dirbach-Plage sur la Sûre	-
35	Sûre	Construction d'une passe à poissons au barrage du Moulin de Moestroff	-
36	Syre	Restitution de la continuité écologique de la « Syre » à Mertert	-
37	Syre	Renaturation de la « Syre » au lieu-dit « Schlammwiss » à Munsbach	1700 m
38	Tandelerbaach	Concept de renaturation du Tandelerbaach	4300 m
39	Tirelbaach	Restauration du franchissement du Tirelbaach en confluence avec la Sûre à Gilsdorf	-
40	Wark	Renaturation du ruisseau Wark à Feulen (5 phases)	950 m
41	Wark	Renaturation d'un tronçon le long du terrain de football à Niederfeulen (nouv. pont)	100 m
42	Wemperbaach	Renaturation du Wemperbaach à Rossmillen	650 m
43	Wiltz	Renaturation de la Wiltz aux alentours du Masterplan "Wunnen mat der Wooltz"	750 m

Travaux en cours (renaturations, rétablissement de la continuité écologique)

1	Drosbach	Revitalisation du « Drosbach » au Parc de Gasperich	950 m
---	----------	---	-------

2	Gander	Renaturation de la « Gander » et mesure anti-cruie à Mondorf-les-Bains	360 m
3	Kiemelbach	Renaturation du « Kiemelbaach » au lieu-dit « Herbett à Foetz	1300 m
4	Mess	Revitalisation de la « Mess » à Sprinkange	370 m
5	Pétrusse	Renaturation de la "Pétrusse" à Luxembourg-ville - Phase 1	960 m
6	Syre	Restitution de la continuité écologique et renaturation de la « Syre » à Wecker	-
7	Syre	Revitalisation de la « Syre » à Mensdorf	900 m

Travaux récemment achevés

1	Alzette	Renaturation de l'« Alzette » au lieu-dit « Pudel » à Esch-sur-Alzette et Schiffflange	830 m
2	Ernz blanche	Restitution de la franchissabilité biologique sur le barrage de la Bakesmillen	-
3	Ernz blanche	Restitution de la franchissabilité biologique sur le barrage de la Hessemillen	-
4	Ernz blanche	Restitution de la franchissabilité biologique sur le barrage am obersten Deich à Larochette	-
5	Ernz noire	Enlèvement du barrage du Reilandermillen	-
6	Ernz noire	Restitution de la franchissabilité biologique des barrages en amont et aval du Braidweiler-Pont à Christnach	-
7	Ernz noire	Restitution de la franchissabilité biologique du barrage Müllerthal 1 (H.v.L./Krombach)	-
8	Ernz noire	Restitution de la franchissabilité biologique du barrage Müllerthal 2 (H.v.L./Krombach)	-
9	Ernz noire	Enlèvement du barrage du Konsbrück à Grundhof	-
10	Girsterbaach	Restitution de la continuité biologique du Girsterbaach en aval de la N10	-
11	Lauterburerbaach	Restitution de la franchissabilité biologique 400 m en aval du Specksmillen	-
12	Mënsbech	Renaturation du « Mënsbech » à Munsbach	180 m
13	Mess	Revitalisation de la « Mess » à Reckange-sur-Mess	215 m
14	Mierbaach	Revitalisation du « Mierbaach » à Käerjeng	170 m

15	Naerdenerbaach	Renaturation de la « Naerdenerbaach » à Noerdange	200 m
16	Olmerbaach	Revitalisation de l'Olmerbaach en amont de Olm	330 m
17	Sûre	Restitution de la franchissabilité biologique sur le barrage du Moulin de Bigonville	-
18	Sûre	Renaturation du lit de la Sûre im Al en amont d'Ingeldorf	500 m
19	Trëtterbaach	Réhabilitation du Trëtterbaach sur 2 tronçons à Troine et son aval immédiat	300 m
20	Trëtterbaach	Restauration de la Trëtterbaach au site de Breitwies	750 m
21	Wark	Restitution de la continuité biologique de la Wark à hauteur du LTE à Ettelbrück	-
22	Wark	Réhabilitation de la Blee à l'intérieur de la localité de Brandenburg	200 m
23	Weiherbaach	Revitalisation du « Weiherbaach » à Kockelscheuer	570 m

Prochainement en exécution

1	Alzette	Renaturation de l'« Alzette » à Steinsel - Phase 1	450 m
2	Eisch	Revitalisation de l'« Eisch » à Eischen	300 m
3	Mamer	Renaturation de la « Mamer » dans le Parc de Mersch	720 m
4	Mamer	Renaturation de la « Mamer » au lieu-dit « Weidendall » à Kopstal	736 m
5	Sûre	Revitalisation de la « Sûre » à Rosport	400 m
6	Syre	Revitalisation et mesure-anti-crue de la « Syre » à Syren	400 m

Exemples de projets réalisés en 2023 :

Renaturation de la Mess à Sprinkange

L'un des projets les plus significatifs achevés en 2023 concerne la restauration du cours d'eau « Mess », intégrée dans l'aménagement d'un parc entre Schouweiler et Sprinkange, sur le territoire communal de Dippach. L'Administration communale de Dippach a été maître d'ouvrage du projet de renaturation, cofinancé à 90 % par le Fonds pour la gestion de l'eau.

Avant la renaturation, la Mess était fortement artificialisée et présentait un état écologique dégradé. Dans le but d'améliorer cet état et de répondre aux objectifs définis par la directive-cadre sur l'eau (2000/60/CE), la Mess a fait l'objet d'une revitalisation sur une distance totale de 400 mètres. Le projet a intégré la Mess harmonieusement dans le paysage du nouveau parc communal tout en rétablissant la continuité écologique en dessous de la route nationale N5.

Grâce à ce projet, plusieurs mesures du programme de mesures du plan de gestion pour la partie luxembourgeoise des districts hydrographiques internationaux Rhin et Meuse 2021-2027 ont pu être réalisées.

Sous la N5, un passage souterrain de 21 mètres dédié à la mobilité douce a été aménagé. Ce nouveau passage doté d'un fond naturel, élaboré en collaboration avec un expert en biologie aquatique, a facilité le rétablissement de la continuité écologique.



Plus en aval, des problèmes variés résultant d'un ancien remblai, de gabions ou de murs de soutènement ont pu être résolus grâce à un nouvel aménagement du lit du cours d'eau. Le profil en travers a été élargi vers la berge gauche et des éléments structurels en bois mort et en pierres ont été placés dans le lit et les berges du cours d'eau afin de redynamiser son écoulement. Des mouilles et radiers ont été aménagés pour favoriser une dynamique fluviale naturelle. Un lit d'été a été aménagé pour les périodes d'étiages et le fond a été restructuré en créant des structures hydromorphologiques intéressantes.



En général, la restauration de la morphologie plus naturelle du cours d'eau (variation de la largeur du cours d'eau, écoulement moins homogène ...) favorise un retour de faciès d'écoulements plus diversifiés, des berges naturelles et surtout une dynamique fluviale plus libre.

Les exigences de la « directive inondations » (2007/60/CE) ont été rigoureusement respectées et prises en considération lors de la planification du projet afin d'éviter toute dégradation de la situation des inondations pour les localités concernées.



Revitalisation et mesure-anti-cruée de la « Syre » à Syren

Un autre projet d'importance, dont le chantier a débuté en 2023, concerne la réalisation de mesures anti-crues dans la rue d'Alzingen à Syren sur le territoire communal de Weiler-la-Tour. L'objectif principal est de réduire les impacts des inondations fréquentes sur les habitations le long du cours d'eau tout en améliorant l'état écologique du cours d'eau. Les travaux ont été mandatés par la commune de Weiler-la-Tour et sont co-financés par le Fonds pour la gestion de l'eau.

La zone des travaux s'étend sur un tronçon d'une longueur d'environ 500 m et commence au niveau de la confluence de la « Syre » avec le cours d'eau « Trudlerbaach » dans la rue d'Alzingen et s'arrête à 70 m en aval du pont de la rue de Moutfort.

Avant les travaux, la Syre s'écoulait dans un lit recalibré, rectiligne et partiellement bétonné sur sa rive gauche. Cette configuration, avec une réduction de sa largeur naturelle et une artificialisation du lit, a augmenté considérablement la vitesse d'écoulement, tout en réduisant le volume de rétention de l'eau. En cas de fortes pluies, les canalisations existantes n'étaient pas en mesure d'évacuer l'intégralité du débit, entraînant des débordements vers la rue d'Alzingen.



Le projet consistait en un élargissement de la Syre, accompagné de la mise en place d'éléments structurels pour réactiver sa dynamique naturelle. L'aménagement de mouilles et de radiers sur différents tronçons favorise l'écoulement et crée une dynamique fluviale. Le fond du lit a été revitalisé grâce à des structures hydromorphologiques. Un lit d'été a été aménagé pour assurer un écoulement même en période d'étiage et permettre ainsi une continuité écologique. Des îlots et des banquettes minérales seront installés dans le nouveau lit du cours d'eau.

Trois ouvrages hydrauliques seront réaménagés afin d'améliorer la capacité hydraulique et de restituer la continuité écologique.

La collaboration étroite entre les divers intervenants lors de la phase d'exécution, surtout face aux imprévus a été bénéfique au projet. Un suivi régulier et attentif du chantier par les agents de l'Administration de la gestion de l'eau garantit le respect de toutes les obligations découlant de la directive-cadre sur l'eau et de la « directive inondations ».



Restitution de la franchissabilité biologique d'un barrage sur le cours d'eau "Sûre" à Moestroff

Un troisième projet, localisé dans la commune de Bettendorf, vise le rétablissement de la continuité écologique du barrage de la centrale hydroélectrique situé sur le cours d'eau « Sûre » à Moestroff.

L'Administration de la gestion de l'eau était le maître d'ouvrage des études et de l'exécution du projet de renaturation qui a été entièrement financé par le Fonds pour la gestion de l'eau. Le projet a permis la réalisation d'une mesure définie dans le programme de mesures du 3e plan de gestion pour la partie luxembourgeoise des districts hydrographiques internationaux Rhin et Meuse 2021-2027.

Avant la mise en œuvre du projet, la présence d'un déversoir latéral (Streichwehr) d'une longueur de 600 m, avec une chute d'eau de 1 m à son extrémité amont, constituait un obstacle à la continuité écologique du cours d'eau. L'objectif du projet était de rétablir la continuité écologique de la Sûre en créant une passe à poissons à l'extrémité amont du déversoir latéral sur une longueur de 45 m.



La continuité écologique des cours d'eau présente, tout comme d'autres mesures de la DCE, une exigence minimale pour l'atteinte des objectifs environnementaux écologiques. Cette continuité est permise par la connectivité entre les habitats aquatiques et semi-aquatiques, contribuant ainsi à préserver l'équilibre naturel au sein des biocénoses. Pour garantir un écosystème fonctionnel, il est crucial de créer un réseau d'habitats diversifiés. Les organismes aquatiques, tels que les poissons, dépendent de ces habitats tout au long de leur cycle de vie. L'accès sans restriction à ces habitats tout au long de l'année favorise le déplacement des espèces dans l'écosystème et le maintien des biocénoses autoreproductrices.

Le projet a été conçu sous forme d'un aménagement de sept bassins successifs diversifiés présentant une dynamique naturelle sans compromettre le fonctionnement de la centrale hydroélectrique. Il a permis l'aménagement de différents faciès d'écoulement et l'amélioration de la continuité des sédiments. Son exécution a été réalisée en étroite collaboration avec un expert en biologie aquatique.

Un débit minimal indispensable a été défini et garanti pour maintenir le fonctionnement de l'écosystème aquatique. Le projet comprenait également une revitalisation et un modelage naturel des berges.



Renaturation du cours d'eau « Schlambaach » à Fausermillen

Dans le cadre d'une mesure compensatoire de l'Administration de la nature et des forêts, le cours d'eau « Schlambaach », affluent de la Syre, a fait l'objet d'une renaturation en été 2023. L'objectif était une amélioration des habitats aquatiques et semi-aquatiques ainsi qu'une restauration des biotopes typiques de la plaine alluviale naturelle du cours d'eau.

Auparavant, le cours d'eau était très rectiligne, avec un encaissement important dû à une hauteur de muret conséquente en rive droite. Des mesures d'aménagement du lit avec une mise en place de structures particulières ont été élaborées.

Le projet de renaturation consistait à rehausser et à déplacer le cours d'eau dans la plaine gauche. Ce déplacement a permis d'élargir l'espace du cours d'eau, favorisant un reméandrage significatif avec des profils en travers variés. Ce qui a contribué à diversifier les faciès d'écoulement en alternant des zones plus profondes (mouilles) et des zones moins profondes à écoulement rapide (radiers).

Le substrat de l'ancien lit, avec sa granulométrie variée, a été réutilisé pour le lit projeté. Le lit élargi fournit une plus grande capacité de rétention des eaux et favorise l'instauration d'une bande rivulaire végétalisée.



Quelques chiffres

Conformément à l'article 65 (1) de la loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau, les communes, les syndicats communaux, les établissements publics et les personnes physiques ou morales peuvent demander au Fonds pour la gestion de l'eau (FGE) une aide financière pour la réalisation d'études ou de projets dans différents domaines de l'eau tels que la réalisation des mesures afin de réduire les risques d'inondations ou des mesures de renaturation de cours d'eau. La division des cours d'eau se charge du traitement des dossiers qui lui sont soumis sur le plan technique et financier et transmet son avis au Comité du Fonds pour la gestion de l'eau.

Au cours de l'année 2023, un total de 164 demandes au FGE ont été traitées au sein de la division des cours d'eau. Parmi elles, 82 dossiers de personnes privées ont été déposés pour des mesures de protection individuelles (Objektschutz).

1.2.3. Le service écologie et pêche

Le service écologie et pêche a comme missions principales de veiller et de contribuer à l'atteinte du bon état écologique des eaux de surface, ainsi que d'assurer la surveillance et la gestion des cours d'eau en matière de pêche. Son travail quotidien regroupe les activités suivantes :

Volet Écologie :

1. la mise en œuvre des directives européennes concernées, notamment la directive-cadre sur l'eau ;
2. le suivi de la qualité biologique et hydromorphologique des eaux de surface ;
3. la participation à la mise en œuvre de projets de renaturation, de revitalisation et de continuité écologique ;
4. le traitement et le suivi du volet biologique des constats d'infraction ou de diverses demandes.

Volet pêche :

5. la gestion et la surveillance des ressources piscicoles;
6. la gestion de la pisciculture de l'État

La principale mission de la pisciculture de l'État consiste dans la reproduction artificielle et l'élevage de poissons, notamment de la truite de rivière (*Salmo trutta fario*) pour le repeuplement des eaux publiques en salmonidés ainsi que pour le repeuplement obligatoire des cours d'eau amodiés. La politique en matière de repeuplement exige la reproduction de poissons, de préférence de souche autochtone, s'adaptant facilement au milieu naturel pour s'y reproduire plus tard. Les individus reproducteurs sont issus de cours d'eau comme la Clerve, la Wiltz ou l'Our.

L'établissement piscicole de Lintgen procède également à l'élevage de truites lacustres destinées au repeuplement du lac de la Haute-Sûre.

Une autre attribution importante est l'information et le contact permanent avec le public intéressé et concerné. Ainsi, le service est contacté régulièrement par des particuliers, des associations, des bureaux d'études, des administrations, des écoles et lycées, des syndicats de pêche, etc., pour des conseils, des renseignements ou en vue d'une future collaboration. Des visites guidées du site de la pisciculture sont également réalisées sur demande en cas d'intérêt.

Les principales sollicitations sont:

- des demandes de renseignements en relation avec la législation sur la pêche ;
- des inventaires piscicoles ;
- des plans de repeuplements pluriannuels de lots de pêche en cas de pollution ;
- des demandes de conseil pour les autorités communales, les associations et les particuliers désireux d'aménager des plans d'eau ou ceux confrontés à des problèmes tels qu'un développement excessif d'algues, un manque d'oxygène ou un dépérissement de poissons;
- des demandes de conseil des locataires de pêche concernant la gestion de leur(s) lot(s) de pêche;
- des demandes d'informations des syndicats ou des locataires de pêche concernant les procédures législatives et administratives notamment en relation avec les adjudications publiques des lots de pêche;

- des demandes des syndicats ou des locataires de pêche afin de trancher un litige;
- des demandes de formulaires "Autorisation de pêcher", qui sont mis à la disposition des locataires de pêche au profit des personnes exerçant la pêche sur les lots adjugés sans être en compagnie de l'ayant-droit à la pêche.

Activités en 2023

1. La mise en œuvre des directives européennes nécessite un échange continu entre les différents pays. Divers groupes de travail internationaux et plusieurs programmes d'actions facilitent cette coopération internationale, dont le Luxembourg est un membre actif. Parmi ceux-ci, on retient :

La stratégie européenne pour la biodiversité 2030

La stratégie de l'Union européenne en faveur de la biodiversité est un plan global et à long terme, qui vise à protéger la nature et à freiner la tendance à la dégradation des écosystèmes. Cette stratégie a pour but de mettre la biodiversité en Europe sur la voie du rétablissement d'ici à 2030. Dans ce contexte, l'objectif des 25.000 km de cours d'eau à courant libre (« free flowing river stretches ») met en évidence la nécessité de renaturer les cours d'eau et ses plaines alluviales, fortement modifiés et dégradés par l'activité humaine. Chaque pays membre est tenu à mettre en place une stratégie nationale afin de rétablir la dynamique fluviale des cours d'eau par l'élimination d'obstacles obsolètes, aussi bien à la continuité longitudinale que latérale (connexion latérale avec les zones riveraines et plaines alluviales). L'Administration de la gestion de l'eau est en train d'élaborer une stratégie nationale afin de contribuer à cet objectif quantitatif au niveau européen. La stratégie nationale se trouve actuellement en phase de finalisation.

Le programme de réintroduction des grands migrateurs dans le système fluvial du Rhin

Le programme « Saumon 2040 », adopté en février 2020 et succédant au programme initial « Saumon 2020 », s'inscrit dans le programme « Rhin 2040 » de la Commission internationale pour la protection du Rhin (CIPR). Ce programme vise à faire du bassin du Rhin un bassin géré durablement, résilient aux impacts du changement climatique et dont les cours d'eau sont de précieux lieux de vie pour la nature et pour l'homme.

La commission vise la coordination du rétablissement du réseau de biotopes typiques ainsi que la restauration de la continuité écologique depuis le lac Constance jusqu'à la mer du Nord. Grâce aux mesures effectuées depuis le programme « Saumon 2000 », des saumons et d'autres poissons migrateurs, comme la truite de mer, etc. ont pu remonter dans le Rhin réhabilité.

Dans la continuité des objectifs du précédent du programme Rhin 2020, le programme Rhin 2040 définit de nouveaux objectifs ambitieux, concrets et mesurables pour 2040.

L'ouverture de la digue Haringvliet à partir du 15 novembre 2018 représente une étape majeure pour la restauration des milieux aquatiques à l'échelle internationale.

Ainsi la voie s'ouvre à nouveau aux saumons remontant dans la Meuse et le Rhin à partir de la mer du Nord quand le débit fluvial est suffisant. Ils peuvent ainsi rejoindre leurs rivières natales pour s'y reproduire dans des conditions naturelles. En fonction du débit, une ou plusieurs portes d'écluse pourront être entrouvertes, même à marée haute, pour laisser les poissons franchir la digue terminale du Haringvliet (au sud de Rotterdam). Il a fallu attendre près de 50 ans pour que cette digue, construite en 1971 pour protéger la côte néerlandaise contre les raz-de-marée, laisse enfin la voie libre aux poissons migrateurs.

Le bilan du programme Rhin 2020 adopté en 2001 montre clairement que de nombreux objectifs ont été atteints ou que les travaux pour les atteindre sont en bonne voie. Les objectifs du programme « Saumon 2040 » ainsi que l'avancement de projets concrets, notamment des mesures relatives au rétablissement de la continuité écologique au niveau du Rhin peuvent être consultés sur le site de la CIPR qui publie régulièrement les documents resp. études y relatifs (<https://www.iksr.org/fr/>) .

Le programme de protection de l'anguille européenne (Conformément au règlement (CE) No 1100/2007 du conseil du 18 septembre 2007 instituant des mesures de reconstitution du stock d'anguilles européennes)

Afin de protéger les anguilles argentées dévalant vers la mer contre les lésions provoquées par les turbines de la centrale hydroélectrique de Rosport, celles-ci sont capturées depuis 2004 dans le bief amont du barrage, avec des nasses et des filets à armature. Pour contourner ensuite les 9 barrages non franchissables de la Moselle, situés en aval entre Trèves (D) et Coblenz (D), les anguilles sont transférées dans le Rhin par transport routier. Grâce à cette pratique, on observe un taux de survie élevé.

Suite aux crues subites en juillet 2021, le site de la centrale hydroélectrique a été endommagé considérablement de sorte que les anguilles et autres poissons ont pu dévaler librement et sans dommages, car les turbines n'étaient pas activées depuis l'événement de crues, de sorte que la capture au niveau du canal d'aménage n'était pas nécessaire.

Cette action s'inscrit dans le programme de mesures prévu par le règlement européen qui vise à protéger les stocks de l'anguille européenne.

Sur base de la révision de la réglementation sur le stock d'anguilles européennes par la Commission européenne en 2020-2021, les pays membres sont invités à revoir au niveau national la mise en œuvre du règlement correspondant. Ainsi le Luxembourg a lancé une étude visant à évaluer l'état actuel de la population des anguilles au Luxembourg, à réviser les mesures mises en œuvre et le cas échéant, à recommander d'autres mesures supplémentaires nécessaires à la protection des anguilles. Cette étude est en et sera finalisée début 2024.

La commission commune permanente pour la pêche dans les eaux frontalières avec l'Allemagne (pays de Sarre et Rhénanie-Palatinat)

La commission commune permanente pour la pêche dans les eaux frontalières avec l'Allemagne a été créée en 1986 dans le cadre de la Convention entre le Grand-Duché d'une part, et les Länder de Rhénanie-Palatinat et de la Sarre de la République Fédérale d'Allemagne d'autre part, portant nouvelle réglementation de la pêche dans les eaux frontalières relevant de leur souveraineté commune, signée à Trèves, le 24 novembre 1975. Elle se compose de neuf membres, dont trois représentants du Grand-Duché de Luxembourg, trois délégués du Land Rhénanie-Palatinat et trois délégués du Land Sarre de la République Fédérale d'Allemagne. La commission se réunit une à deux fois par an à tour de rôle dans un des trois pays membres.

La 50e réunion a eu lieu le 8 novembre 2023 à Konz, sous la présidence de Rhénanie-Palatinat. Cette réunion avait comme ordre du jour :

- la création d'un site internet commun pour les eaux frontalières ;
- l'applicabilité du plan de gestion des pêches dans les eaux frontalières ;
- la gestion des anguilles dans les eaux frontalières ;
- l'inventaire biologique dans le cadre du rétablissement de la continuité sur l'Our au barrage de Gemünd ;

- Promotion de la moule perlière ; contrôle des eaux frontalières (pêche nocturne, avertissements, taxés, canotage) ;

Lors de cette réunion, il a été décidé de constituer 2 groupes de travail (création d'un site internet et applicabilité du plan halieutique des eaux frontalières (« Hegeplan »))

2. La gestion et surveillance des ressources piscicoles relèvent également des activités courantes du service écologie et pêche.

Le conseil supérieur de la pêche s'est réuni le 8 juin 2023. L'étiage et la température des cours d'eau, ainsi que le fonctionnement du barrage de compensation ont été les sujets principaux de cette réunion.

Le repeuplement obligatoire des lots de pêches ainsi que la délivrance des permis de pêche sont deux tâches faisant partie de la gestion et de la surveillance des ressources piscicoles.

Repeuplement obligatoire des lots de pêche dans les eaux intérieures

Conformément à l'article 14 de la loi relative à la pêche dans les eaux intérieures, le repeuplement annuel des lots de pêche se fait en principe à l'aide de l'espèce "truite de rivière" (*Salmo trutta*). Les adjudicataires peuvent opter soit pour un déversement d'alevins de truites au printemps, soit pour un déversement de truitelles d'un été en automne. En effet, contrairement à l'usage d'antan, les repeuplements ne se font plus systématiquement en automne, car ceux réalisés au printemps à l'aide d'alevins de truites nourris montrent une adaptation plus facile et plus rapide à l'écosystème aquatique naturel.

De plus, la différence de taille entre les alevins de truite en automne et au printemps fait que le nombre d'alevins de truites à déverser au printemps peut être doublé par rapport au nombre de truitelles d'un été qui seraient déversées en automne.

Les cours d'eau ou parties de cours d'eau présentant une reproduction naturelle suffisante peuvent être exemptés de l'obligation du repeuplement.

En 2023, le mode de repeuplement au printemps a été accepté par 73,33 % des adjudicataires du droit de pêche, tandis que 16,67 % des locataires ont opté pour un repeuplement en automne de truitelles d'un été. Les 10 % des locataires restants ont opté pour un repeuplement en ombres, espèce qui n'est pas produite à la pisciculture domaniale, faute d'une infrastructure adéquate. Néanmoins, les individus repeuplés correspondent à une souche génétique du bassin du Rhin.

Nombre de lots de pêche dont les adjudicataires ont opté en 2023 pour un repeuplement :

- en alevins de truites: 132 lots

- en truitelles d'un été: 30 lots

- en ombres d'un été: 18 lots

Il est évident que le repeuplement en poissons des eaux publiques a été exécuté conformément au plan de repeuplement 2022-23 et selon la disponibilité des poissons sur le marché.

Permis de pêche

Depuis 2019, les permis de pêche pour les eaux intérieures, ainsi que ceux pour les eaux frontalières avec l'Allemagne peuvent être obtenus de manière électronique sur MyGuichet.lu.

Les permis de pêche sont également délivrés dans les bureaux de l'Administration de l'enregistrement et des domaines de Diekirch, Esch-sur-Alzette, Grevenmacher et Luxembourg.

En 2023, les permis de pêche ont été délivrés (8.649 en 2022, 8.250 en 2001 et 9.707 en 2020).

Eaux intérieures		Eaux frontalières		
Permis ordinaire				
Mensuel	999			
Annuel	422			
Permis spécial « A » (à partir de la rive)				
Hebdomadaire	-	Hebdomadaire	932	
Mensuel	1026	Mensuel	251	
Annuel	706	Annuel	2430	
Permis spécial « B » (à partir d'un bateau)				
Hebdomadaire	-	Hebdomadaire	77	
Mensuel	468	Mensuel	12	
Annuel	1308	Annuel	404	Total
	4929		4106	9035

3. Conformément à la directive-cadre sur l'eau (CE/2000/60), les États membres de l'Union européenne doivent tout mettre en œuvre en vue d'atteindre le bon état des eaux tel que défini par ladite directive. Ainsi, la Service écologie et pêche contribue au suivi de la qualité biologique et hydromorphologique des eaux de surface.

Qualité biologique des eaux de surface

En collaboration avec la Division du Laboratoire, le service procède chaque année à des inventaires biologiques nécessaires à l'évaluation de l'état écologique des masses d'eau du Luxembourg. Quatre éléments de qualité biologique sont utilisés comme indicateurs : les diatomées, les macroinvertébrés, les macrophytes et les poissons. Ils reflètent l'état biologique d'un cours d'eau en tant que milieu de vie et de reproduction pour ces quatre groupes d'organismes, et ce en évaluant l'écart entre la composition du peuplement sur une station donnée et celle attendue dans des conditions peu ou pas modifiées par l'homme, c'est-à-dire en l'absence d'influence anthropogénique.

L'échantillonnage est réalisé par cycle de trois ans pour une masse d'eau donnée. En 2023, 40 sites de la région de l'Est, c.-à-d. les affluents de la Sûre moyenne et inférieure ainsi que de la Moselle et 3 affluents du réseau hydrographique de la Meuse ont été surveillés par le monitoring biologique. Ces inventaires ont été réalisés de mai à début octobre 2023.

Qualité hydromorphologique des eaux de surface

Selon l'annexe V de la directive-cadre sur l'eau, les éléments de qualité hydromorphologique servent également à la classification de l'état écologique des cours d'eau. En vue de l'élaboration du troisième plan de gestion, la cartographie du milieu physique de l'ensemble des masses d'eau de surface luxembourgeoises a été mise à jour à partir de l'année 2021. Celle-ci a fourni des informations importantes sur la morphologie et la continuité écologique des cours d'eau. Sur base de cet état des lieux et en appliquant le concept de connectivité des habitats aquatiques, le programme de mesures reprenant les mesures hydromorphologiques prioritaires pour l'atténuation des impacts négatifs a pu être établi.

4. Afin de garantir l'optimum écologique lors de la mise en œuvre des projets de renaturation, de revitalisation et de continuité écologique des cours d'eau, le service écologie et pêche est activement impliqué dans l'élaboration et la réalisation de ces projets. Ainsi, la majorité des projets de renaturation élaborés par le service projets et entretien sont étroitement suivis par le service écologie et pêche. Dans ce contexte, le service remplit les tâches suivantes :

- rédaction d'avis ;
- suivi écologique des projets ;
- recommandations pratiques en vue de l'atteinte du bon état écologique;
- assistance technique lors de chantiers ;
- présence lors de réunions de concertation ;
- contrôle de l'efficacité écologique du projet ;
-

5. Le service écologie et pêche participe au traitement et au suivi du volet biologique des constats d'infraction ou de diverses demandes, tels que des études, des projets, des mesures, des autorisations, des SUP ou des EIE.

En interne, ceci implique un échange continu entre les différentes divisions et leurs services. Le service devra également assurer le suivi et l'expertise biologique/écologique des constats d'infraction, et ce en étroite collaboration avec le Service SICO-POLL.

Exclusion du bétail des cours d'eau conformément au règlement grand-ducal relatif à la zone de protection sanitaire du barrage d'Esch-sur-Sûre

D'après le règlement grand-ducal du 16 avril 2021 délimitant les zones de protection autour du lac de la Haute-Sûre, les terres pâturées longeant les cours d'eau du bassin versant du lac de la Haute-Sûre doivent être clôturées d'ici le 1er mai 2022 respectivement jusqu'au 1er mai 2023 selon le cours d'eau.

Dans ce cadre, une méthodologie basée sur un arbre de décision et une évaluation des risques a été élaborée afin de prendre une décision quant à l'exclusion du bétail des cours d'eau. Cette méthode permet de traiter les demandes de dérogation de manière objective et d'assurer un risque de pâturage faible sur le cours d'eau.

L'obligation de mettre en place des clôtures le long des cours d'eau est une mesure importante pour limiter l'impact direct qu'à l'accès du bétail sur la qualité des milieux aquatiques. Toutefois, cette mesure n'est pas suffisante pour limiter les impacts indirects du pâturage, tel que l'intrant de nutriments. En conséquence, la mise en place de clôtures devra idéalement être complétée par l'établissement de bandes tampons. L'importance de ces bandes va être encouragée à travers le règlement grand-ducal précité.

Ce règlement grand-ducal prévoit en outre la possibilité de demander une dérogation à l'obligation de clôturer. En 2023, 30 demandes de dérogation ont été introduites, dont 25 ont été finalisées et 5 sont en cours de traitement.

Échanges nationaux et internationaux

Afin d'assurer toutes les missions susmentionnées et de garantir l'application de la DCE, un grand nombre d'examen techniques, de réunions d'échanges et de concertation s'imposent. Ces échanges, externes et internes, ont lieu aussi bien au niveau national qu'au niveau international.

Parmi ces réunions, nous comptons par exemple la participation à des groupes de travail nationaux et internationaux tels que:

- Le groupe de travail « E-flow » qui a pour objectif de définir une stratégie de gestion de la ressource en eau qui permettrait le maintien et/ou le rétablissement de régimes hydrologiques permettant le bon fonctionnement de l'écosystème aquatique (débits écologiques). La définition de débits écologiques fait partie intégrante des objectifs de la directive-cadre sur l'eau dans le sens où le régime hydrologique est un des paramètres hydromorphologiques à évaluer pour la classification de l'état écologique des cours d'eau. Ce groupe national a été mis en place fin 2022 et s'associe actuellement avec différents professionnels internationaux pour des échanges sur les meilleures stratégies à adopter.

- les groupes d'experts « poissons » ou « biologie » de la Commission internationale pour la protection du Rhin (CIPR) ;

- le groupe de travail européen (« Ecostat », dans le cadre la directive-cadre sur l'eau) ;

- le groupe de coordination sur les espèces exotiques envahissantes au Luxembourg dans le cadre du règlement (UE) n° 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil du 22 octobre 2014 relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes ;

- le groupe de suivi national des pâturages extensifs ;

- le comité de gérance des mesures compensatoires ;

- le comité d'accompagnement « biodiversité » ;

- les comités de suivi et des groupes de travail de partenariats de cours d'eau ;

- la cellule Pacte nature ;

-

1.3. La protection des eaux

1.3.1. Assainissement de l'eau

Inventaire des installations d'épuration des eaux usées domestiques:

Les stations d'épuration mécaniques

Le nombre de stations d'épuration mécaniques publiques s'élève à 44. La plupart de ces stations ont une capacité comprise entre 100 et 200 équivalents-habitants et ont été construites il y a plus de 30 ans. Toujours est-il que la charge polluante totale raccordée à ces installations de faible rendement épuratoire ne représente que quelque 7.010 équivalents-habitants.

La quote-part de la population qui n'est pas encore raccordée à une station d'épuration publique représente 5.480 habitants (selon la dernière publication du STATEC). Cependant, les eaux usées provenant de ces habitations sont dans la majorité des cas prétraitées dans des fosses septiques privées avant le rejet dans la canalisation publique ou dans le milieu naturel.

Stations d'épuration mécaniques :

	Capacité (Équivalents-habitants)						Total
	≥ 20 < 50	≥ 50 < 200	≥ 200 < 1000	≥ 1000 < 5000	≥ 5000 < 10000	≥ 10000 < 50000	
Nombre de stations	43	1					44

Les stations d'épuration biologiques

Le nombre total des stations d'épuration biologiques s'élève à 127 avec une capacité de traitement installée rectifiée totale de 1.123.800 équivalents-habitants.

Le tableau ci-dessous renseigne sur le nombre de stations d'épuration biologiques réparties en différentes classes de capacité :

Stations d'épuration biologiques :

Nombre de stations du type	Capacité (Équivalents-habitants)						Total
	≥ 20 < 500	≥ 500 < 2.000	≥ 2.000 < 10.000	≥ 10.000 < 50.000	≥ 50.000 < 100.000	≥ 100.000 < 500.000	
1) boues activées	15	20	27	13	4	2	81
2) filtres bactériens	2	3					5
3) disques bactériens	2	6	5				13
4) lagunes aérées naturellement	11	1					12
5) lagunes aérées artificiellement	2	1	1				4
6) lagunes aérées artificiellement avec disques bactériens	1	6					7
7) champs à macrophytes	5						5
Total	38	37	33	13	4	2	127

N°	Localités	Capacité (é.h.)	Syndicat intercommunal	Année de mise en service ou de modernisation	Type de traitement biologique
1	Emerange/Mondorf	(2.500) 14.000	SIDEST	(1967) 2013	b.a.
2	Mersch	(50.000) 70.000	SIDERO	(1969) 2016	b.a.
3	Junglinster	(1.700) 9.000	SIDERO	(1971) 2017	b.a.
4	Kopstal	(3.000) 8.000	SIDERO	(1971) 2010	b.a.
5	Hesperange	(8.000) 26.000	*	(1972) 2011	b.a.
6	Bech	350	SIDEST	1973	b.a.
7	Beggen	(300.000) 210.000	*	(1974) 2011	b.a.
8	Echternach	(26.000) 36.000	SIDEST	(1974) 2006	b.a.
9	Medernach	(5.000) 13.000	SIDEN	(1974) 2022	b.a.
10	Bourscheid	(1.000) 2.500	SIDEN	(1975) 2020	b.a.
11	Fischbach	(250) 1.000	SIDERO	(1975) 2023	b.a.
12	Wiltz	(9.000) 16.500	SIDEN	(1975) 2017	b.a.
13	Gostingen	1.000	SIDEST	1977	b.a.
14	Vianden	4.500	SIDEN	1977	b.a.
15	Reisdorf	(800) 4.300	SIDEN	(1978) 2012	b.a.
16	Waldbillig	500	SIDEST	1978	b.a.
17	Biwer	3.000	SIDEST	1979	b.a.
18	Bleesbruck	(80.000) 130.000	SIDEN	(1979) 2019	b.a.

19	Christnach	500	SIDEST	1979	b.a.
20	Angelsberg	(400) 1.250	SIDERO	(1980) 2023	b.a.
21	Siebenaler	100	SIDEN	1980	l.a.n.
22	Bettembourg	(70.000) 95.000	STEP	(1980) 2009	b.a.
23	Consdorf	(3.000) 4.000	SIDEN	(1980) 2021	b.a.
24	Beaufort	5.000	SIDEST	1981	b.a.
25	Ellange	800	SIDEST	1981	b.a.
26	Troisvierges	(2.500) 9.000	SIDEN	(1981) 2022	b.a.
27	Feulen	(1.400) 9.000	SIDEN	(1982) 2019	b.a.
28	Rédange	2.000	SIDERO	1982	b.a.
29	Drauffelt	300	SIDEN	1982	l.a.a.
30	Schimpach	300	SIDEN	1984	b.a.
31	Harlange	1.100	SIDEN	1985	b.a.
32	Reckange/Mess	3.500	SIVÉC	1985	b.a.
33	Clervaux	4.500	SIDEN	1986	b.a.
34	Wilwerwiltz	800	SIDEN	1986	b.a.
35	Hachiville	200	SIDEN	1987	l.a.n.
36	Hoffelt	250	SIDEN	1987	l.a.n.
37	Marnach	(400) 1.300	SIDEN	(1989) 2009	b.a. + e.f.
38	Eschweiler (Jung)	7.500	SIDERO	1990	b.a.
39	Lellingen	(100) 300	SIDEN	1990	(l. a. n.) l.a.a
40	Berlé	20	SIDEN	1991	l.a.n.
41	Hautbellain	150	SIDEN	1991	c.m.
42	Hoscheid/Dickt	(150) 700	SIDEN	(1991) 2021	(l. a. n.) b.a.

43	Munschecker	150	SIDEST	1991	c.m.
44	Windhof	1.500	SIDERO	1991	l.a.a. + d.b.
45	Bourglinster	1.500	SIDERO	1992	l.a.a.
46	Putscheid	(200) 650	SIDEN	(1992) 2023	(l.a.n.) b.a.
47	Bilsdorf	100	SIDEN	1993	b.a. + c.m. + é.f
48	Neunhausen	100	SIDEN	1993	b.a. + c.m. + é.f
49	Moersdorf	3.500	Rosport-Mompach / TRIER-LAND (D)	1993	b.a.
50	Bockholtz (Goesdorf)	75	SIDEN	1993	l.a.n. + cm.
51	Kehlen	5.000	SIDERO	1994	b.a. + é.f.
52	Ermsdorf	850	SIDEN	1994	l.a.n.
53	Pommerloch	800	SIDEN	1995	b.a. + é.f.
54	Schweich	750	SIDERO	1995	l.a.a. + d.b.
55	Munshausen	220	SIDEN	1995	l.a.n.
56	Holzthum	200	SIDEN	1995	l.a.n.
57	Asselscheuer	75	SIDERO	1996	l.a.n.
58	Ubersyren (SIAS)	35.000	SIDEST	1995	b.a. + é.f.
59	Niederdonven	750	SIDEST	1996	l.a.a. + d.b.
60	Pétange	70.000	SIACH	1996	b.a.
61	Rombach/Martelange	7.100	SIDEN	1996	b.a.
62	Michelau	2.250	SIDEN	1996	d.b. + é.f.
63	Mamer	23.500	SIDERO	1996	b.a.
64	Colpach-Bas	(800) 2.000	SIDERO	(1996) 2010	d.b.
65	Hobscheid	6.000	SIDERO	1997	b.a.
66	Kleinhoscheid	250	SIDEN	1997	d.b. + é.f.
67	Oberpallen	1.500	SIDERO	1997	l.a.a. + d.b.

68	Hollenfels	(350) 850	SIDERO	(1997) 2015	(c.m.) d.b.
69	Aspelt	5.500	SIFRIDAWÉ	1998	b.a.
70	Grevels	330	SIDEN	1999	l.a.n.
71	Bous	6.000	SIDEST	2000	d.b. + é.f.
72	Eschette	100	SIDEN	2000	l.a.n.
73	Eschweiler (Wiltz)	400	SIDEN	2000	l.a.a + l.s. + é.f.
74	Godbrange	1.260	SIDERO	2000	l.a.a. + d.b.
75	Lieler	650	SIDEN	2000	l.s.
76	Weiler (Wintrange)	200	SIDEN	2000	l.a.n.
77	Bettel	2.000	SIDEN	2001	d.b.
78	Rospport	5.000	Rospport-Mompach / TRIER-LAND (D)	2001	b.a.
79	Manternach	1.650	SIDEST	2002	l.a.a. + d.b.
80	Consthum	300	SIDEN	2002	c.m.
81	Geyershaff	130	SIDEST	2002	c.m.
82	Kobembourg	(80) 100	SIDEST	(1989) 2002	c.m.
83	Esch/Schiffel.	(70.000) 90.000	SIVÉC	(1979) 2002	b.a.
84	Erpeldange (Wiltz)	300	SIDEN	2003	l.a.a. + d.b.
85	Weiswampach	(1.000) 5.000	SIDEN	(1982) 2004	b.a.
86	Boevange/Attert	15.000	SIDERO	2004	b.a.
87	Hosingen	2.000	SIDEN	2005	d.b.+ é.f.
88	Welscheid	350	SIDEN	2005	l.s. + é.f.
89	Tintersmillen	1.300	SIDEN	2006	d.b.+ é.f.
90	Fuussekaul	3.000	SIDEN	2007	l.a.a. + l.s.
91	Kautenbach	1.000	SIDEN	2008	d.b.
92	Stegen	800	SIDEN	2009	d.b.

93	Flaxweiler	900	SIDEST	2009	d.b.
94	Heiderscheidergrund	12.000	SIDEN	2009	b.a.
95	Betzdorf	10.000	SIDEST	2009	b.a.
96	Zittig	635	SIDEST	2009	d.b.
97	Perl/Besch (D 33% - L 67%)	23.000	Remich / Schengen / EVS (D)	2010	b.a.
98	Dondelange	3.500	SIDERO	2011	b.a.
99	Herborn (Mompach)	500	Rosport-Mompach / TRIER-LAND (D)	2011	l.s.
100	Welfrange	850	SIDEST	2012	l.s.
101	Grümelscheid	160	SIDEN	2013	b.a.
102	Stolzembourg	5.000	SIDEN	2013	b.a.
103	Surré	520	SIDEN	2016	b.a.
104	Boevange (Wincrange)	3.000	SIDEN	2016	b.a.
105	Kapenacker	40	SIDEST	2016	d.b.
106	Grevenmacher	47.000	SIDEST	2018	b.a.
107	Hoscheid	2.000	SIDEN	2018	b.a.
108	Troine	1.400	SIDEN	2018	b.a.
109	Ehner	40	SIDERO	2019	b.a.
110	Buschrodt	850	SIDEN	2019	b.a.
111	Hersberg	(200) 900	SIDEST	(1978) 2019	b.a.
112	Urspelt (Clervaux)	2.400	SIDEN	2019	b.a.
113	Rodershausen	450	SIDEN	2020	b.a.
114	Boursdorf	45	Rosport-Mompach / TRIER-LAND (D)	2020	b.a.
115	Sterpenich-Steinfort	15.600	SIDERO / IDELUX (B)	2021	b.a.
116	Dellen	250	SIDEN	2021	b.a.
117	Alscheid	200	SIDEN	2021	b.a.
118	Folschette	2.500	SIDEN	2021	b.a.

119	Beiler	300	SIDEN	2021	b.a.
120	Leithum	300	SIDEN	2021	b.a.
121	Brachtenbach	1.000	SIDEN	2022	b.a.
122	Hoesdorf	300	SIDEN	2022	b.a.
123	Neidhausen	600	SIDEN	2022	b.a.
124	Holtz	1.800	SIDEN	2023	b.a.
125	Nachtmanderscheid	250	SIDEN	2023	b.a.
126	Bockholtz (Parc Hosingen)	150	SIDEN	2023	b.a.
127	Arsdorf	1.100	SIDEN	2023	b.a.

* station d'épuration biologique exploitée par l'administration communale y relative.

l.a.a. = lagunage aéré artificiellement

l.a.n. = lagunage aéré naturellement

d.b. = disques bactériens

l.s. = lit solide

é.f. = étang de finition

c.m. = champs à macrophytes

b.a. = boues activées

Au courant de l'année 2023, une station d'épuration biologique a été mise hors service, à savoir :

- Commune de Garnich : mise hors service de la station d'épuration biologique de Garnich d'une capacité épuratoire de 1.400 é.h. et raccordement à la station d'épuration biologique de Mamer

Au courant de l'année 2023, quatre stations d'épuration biologiques ont été mises en service, à savoir :

- Commune de Rambrouch : mises en service des stations d'épuration de Holtz et d'Arsdorf d'une capacité épuratoire de 1.800 é.h. resp. 1.100 é.h.

- Commune de Putscheid : mise en service de la station d'épuration de Nachtmanderscheid d'une capacité épuratoire de 250 é.h.

- Commune de Parc Hosingen : mise en service de la station d'épuration de Bockholtz d'une capacité épuratoire de 150 é.h.

Au courant de l'année 2023, trois stations d'épuration biologique ont été agrandies et modernisées, à savoir :

- Commune de Fischbach : mises en service (modernisation et agrandissement) des stations d'épuration de Fischbach et d'Angelsberg d'une capacité épuratoire de 1.000 é.h. resp. 1.250 é.h.

- Commune de Putscheid : mise en service (modernisation et agrandissement) de la station d'épuration de Putscheid d'une capacité épuratoire de 650 é.h. Traitements des micropolluants

1.3.1.1. Traitement des micropolluants

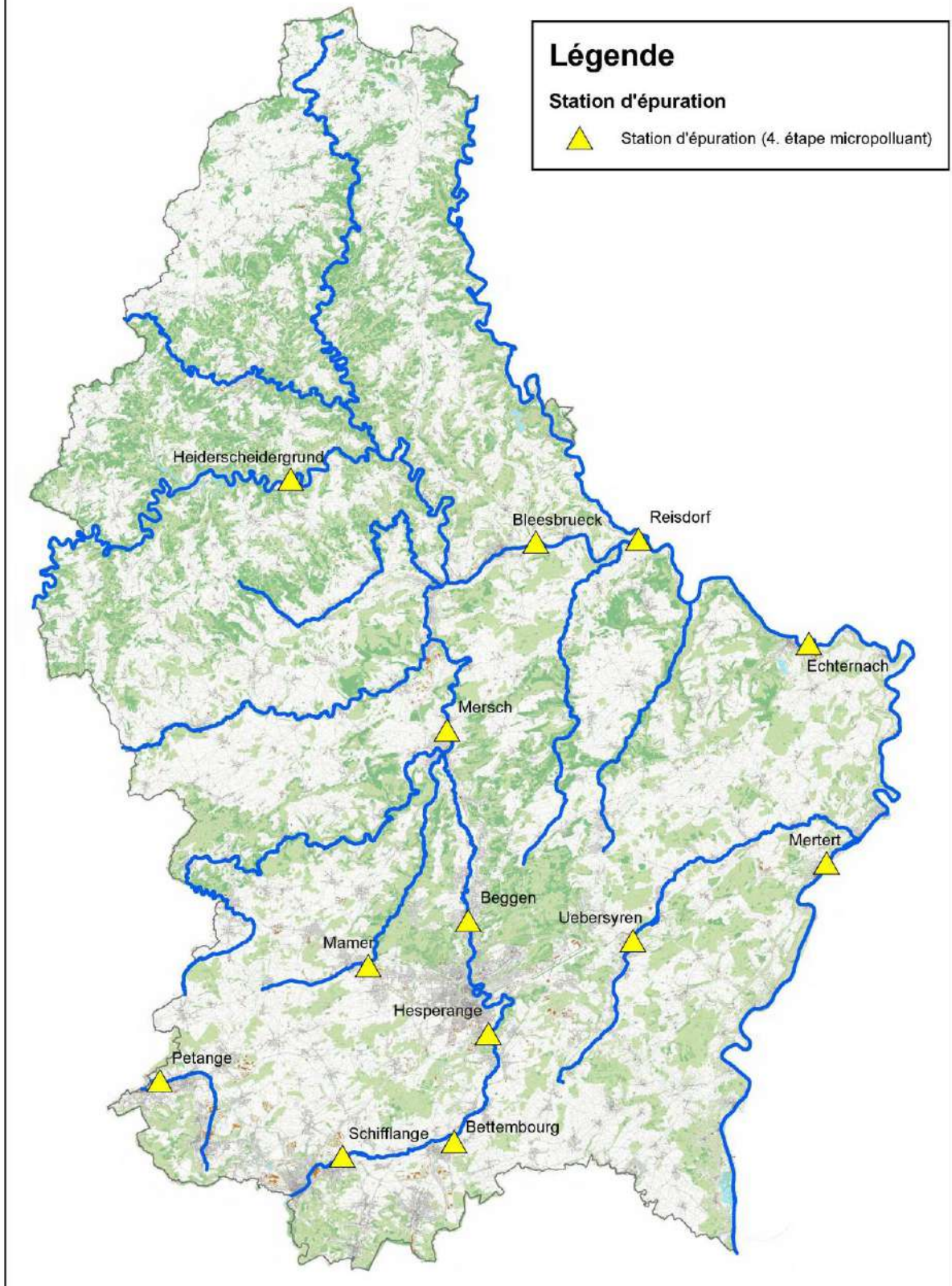
La quatrième étape épuratoire constitue une étape supplémentaire dans le traitement des eaux usées. Elle a pour but d'éliminer les micropolluants organiques des eaux usées communales : par cette catégorie de substances, on entend des substances d'origine anthropogène qui sont quantifiées dans le cycle urbain de l'eau dans de basses concentrations (généralement entre ng/L et µg/L). Il s'agit notamment de résidus de médicaments, d'hormones, de produits chimiques, de produits cosmétiques, de pesticides, etc. qui ne sont pas suffisamment retenus dans les stations d'épuration construites selon les règles de l'art.

Les premiers pas ont été entamés en 2020 envers une mise en œuvre d'une quatrième étape épuratoire sur les stations d'épuration communales et ont été davantage poursuivis en 2023. Rappelons qu'en 2020, les modalités respectives à la prise en charge des études de faisabilité et des projets détaillés relatifs à la quatrième étape épuratoire par le Fonds pour la gestion de l'eau avaient été retenues dans la circulaire ministérielle n° 3774 du 8 octobre 2020 (point B 26). Une recommandation regardant la mise en œuvre d'une quatrième étape épuratoire et notamment la réalisation des études de faisabilité avait été élaborée. Des études de faisabilité avaient été retenues comme obligatoires avant l'élaboration du projet détaillé pour la liste élaborée en 2020 des 13 stations d'épuration communales devant être dotées dans une première phase d'une quatrième étape épuratoire (voir carte). Pour les autres stations d'épuration biologiques communales, une telle étude de faisabilité pour la réalisation de la quatrième étape épuratoire est également possible et une condition nécessaire pour l'éligibilité d'un éventuel projet détaillé pour une subvention de la part du Fonds pour la gestion de l'eau.

Le délai pour l'introduction de la demande de prise en charge pour l'étude de faisabilité ayant été fixé au 31 mai 2021, un grand nombre de demandes de prises en charge regardant les études de faisabilité avait été introduit en 2021 auprès du Fonds pour la gestion de l'eau. Les études de faisabilité non encore avisées en 2021 et 2022 ont été avisées en 2023 et par conséquent toutes les études de faisabilité introduites pour la quatrième étape épuratoire sont avisées. Ainsi des études sont actuellement en réalisation ou déjà terminées pour une quarantaine de stations d'épuration communales. Le délai pour l'introduction du projet détaillé auprès du Fonds pour la gestion de l'eau qui était fixé au 22 décembre 2023 a été reporté au 23 décembre 2024 et les projets détaillés sont en train de se concrétiser. Des concertations à ce sujet ont eu lieu avec différents syndicats/communes et bureaux. Jusqu'à la fin de l'année 2023, quatre projets détaillés, à savoir Schiffflange, Bleesbruck, Beggen et Ubersyren, ont été avisés par le Fonds pour la gestion de l'eau.

En sus, l'AGE a participé à des conférences internationales, visité des installations de traitement, suivi les développements sur le terrain législatif européen et accompagné des projets de recherche relatifs au sujet (CoMinGreat, Source Control) afin d'élargir davantage ses connaissances dans le domaine. Des campagnes spécifiques périodiques sur des cours d'eau sélectionnés ont été réalisées en sous-traitance afin de fournir davantage de connaissances sur la présence de micropolluants dans les cours d'eau du Grand-Duché.

1. étape des futures stations d'épuration équipées d'une 4. étape épuratoire



1.3.1.2. Calculs de charges polluantes pour l'optimisation des volumes des bassins d'orages à construire

Au cours de l'année 2023, l'Administration de la gestion de l'eau a continué à poursuivre son objectif de faire établir des calculs de la charge polluante (« Schmutzfrachtberechnung ») pour l'ensemble des bassins tributaires des stations d'épurations futures et existantes.

Dans le cadre d'un calcul de la charge polluante, un bureau d'études établit un modèle du bassin tributaire ou d'une partie du bassin tributaire d'une station d'épuration pour calculer la charge polluante déversée en vue d'une optimisation des volumes des bassins d'orage à construire. Conformément à la recommandation de l'AGE du 27 décembre 2016, la valeur spécifique de la DCO (demande chimique en oxygène) (« spezifische CSB-Überlauffracht ») est à considérer comme paramètre de calcul principal et ne doit pas dépasser la valeur seuil de 250 kg/ha/a pour chaque ouvrage de délestage (bassin d'orage, déversoir d'orage, etc.). Les pluies de référence (« Regenreihen ») à utiliser pour le calcul de la charge polluante sont mises à disposition par l'AGE et mises à jour chaque début d'année.

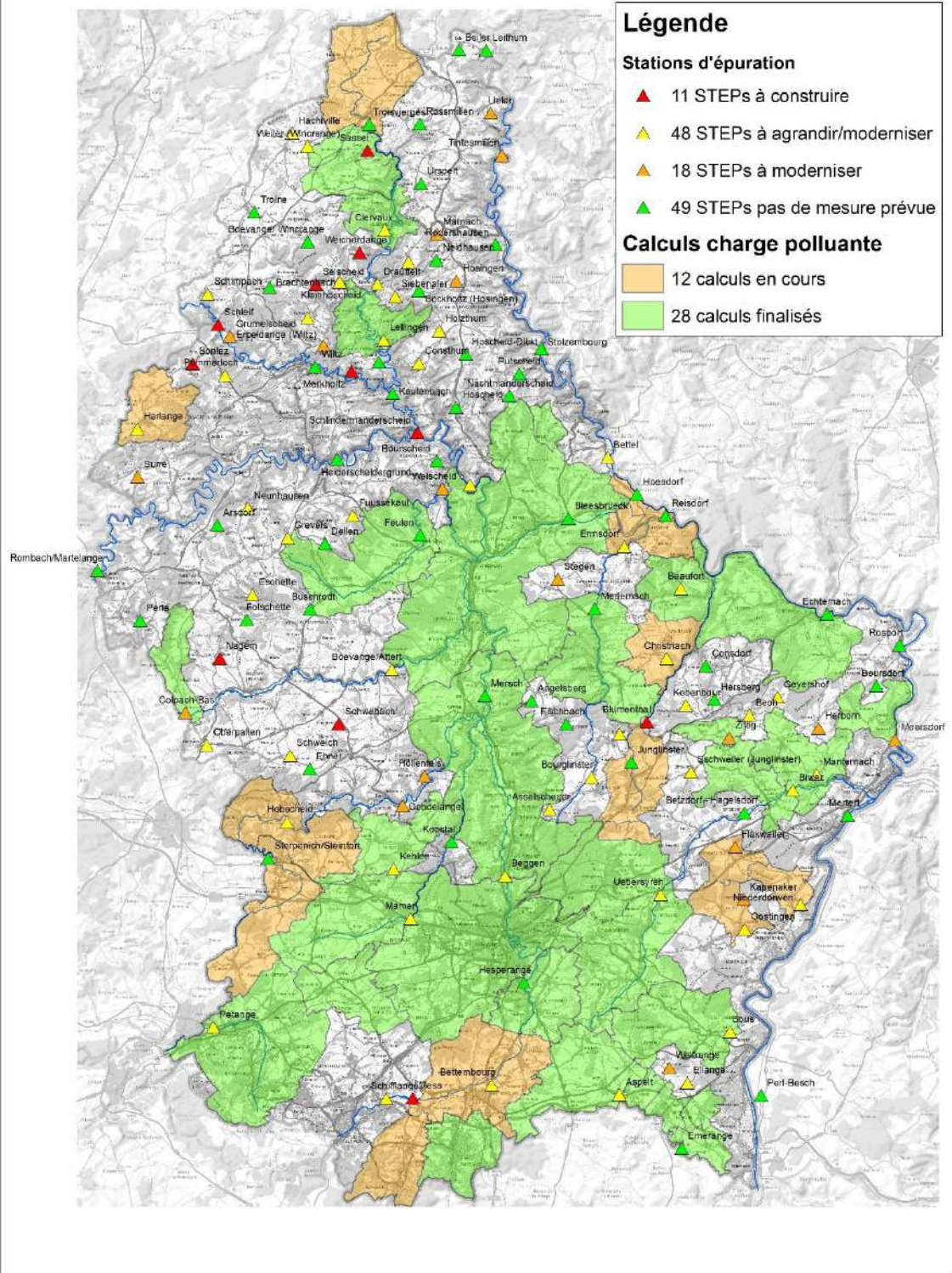
Le bureau d'études présente par la suite les différentes variantes analysées aux responsables de l'AGE et des communes respectivement des syndicats concernés afin de retenir une variante finale. Dans le cadre du processus décisionnel, la faisabilité technique (p.ex. disponibilité de terrain) et le coût des différentes variantes sont analysés en vue de trouver la meilleure solution possible.

Pour les calculs de la charge polluante, la loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau permet à l'AGE d'agir comme maître d'ouvrage et de garantir ainsi une prise en charge de 100% à partir du Fonds pour la gestion de l'eau.

Grâce à la bonne collaboration avec les bureaux d'études et les communes et syndicats intercommunaux, 28 calculs de la charge polluante ont déjà pu être réalisés (couvrant les bassins tributaires de la plupart des grandes stations d'épuration) et 12 calculs sont en cours de réalisation.

Suite au remplacement de la norme ATV-A 128 par la norme DWA-A 102 (« Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer ») en décembre 2020, les derniers calculs de la charge polluante commandés prévoient un calcul selon la norme DWA-A 102.

Relevé des stations d'épuration biologiques (état projeté 2024) et des calculs de la charge polluante



1.3.1.3. Programme d'assainissement réalisé en 2023

Contrôle analytique des stations d'épuration biologique de capacité supérieure à 2.000 équivalents-habitants

Comme les années précédentes, le contrôle de conformité aux dispositions de la directive européenne 91/271/CEE relative au traitement des eaux urbaines résiduaires, transposée en droit national par le règlement grand-ducal du 13 mai 1994 du même nom, a été effectué par notre service en étroite collaboration avec les laboratoires des syndicats de dépollution des eaux résiduaires. Ces campagnes d'investigations ont été menées pour vérifier le respect des normes de rejet ainsi que les rendements de dépollution minimales requis.

Le programme analytique se rapporte à des installations de dépollution ayant une capacité supérieure à 2.000 équivalents-habitants.

Le contrôle est basé sur le prélèvement d'échantillons cumulés sur une période de 24 heures à des intervalles réguliers au cours d'une année entière en entrée et en sortie de stations d'épuration. Ces investigations sont effectuées à une cadence trimestrielle pour les stations supérieures à 2.000 équivalents-habitants (é.h.) conformes en 2022, mensuelle pour les stations supérieures à 2.000 é.h. non-conformes en 2022 ainsi que pour les stations ayant une capacité entre 10.000 et 50.000 é.h. et finalement bimensuelle pour les stations supérieures à 50.000 é.h.. Les évaluations reprises dans les tableaux ci-dessous sont basées sur l'exploitation de 1.000 campagnes de contrôle, soit les résultats d'analyses de quelque 6.000 paramètres chimiques.

Détermination de la charge polluante entrante dans les stations

La charge polluante des eaux usées domestiques est exprimée en équivalent-habitant (é.h.), soit la pollution moyenne générée par un habitant (h) et par jour (j) et dont les valeurs spécifiques sont reprises dans le tableau ci-dessous:

Paramètres		Charge spécifique
Demande biochimique en oxygène	DBO5	60 g/(é.h. x j)
Demande chimique en oxygène	DCO	120 g/(é.h. x j)
Matières en suspension	MES	70 g/(é.h. x j)
Azote total	Ntot	12 g/(é.h. x j)
Phosphore total	Ptot	1,8 g/(é.h. x j)

Charge entrante moyenne pour les stations d'épuration avec une capacité supérieure à 50.000 équivalents-habitants:

Stations d'épuration	Capacité théorique (é.h.)	Débit (m3/j)	DBO5 (é.h.)	DCO (é.h.)	MES (é.h.)	Ptot (é.h.)	Ntot (é.h.)
Beggen	210.000	39.942	173.698	152.830	129.638	123.877	159.758
Bettembourg	95.000	28.368	66.959	66.982	64.886	53.681	71.512
Bleesbrück	130.000	19.231	58.999	57.929	53.893	36.508	41.830
Esch/Schiffflange	90.000	21.397	80.166	91.726	90.362	67.070	99.616
Mersch	70.000	15.815	44.230	43.540	43.058	31.037	41.704
Pétange	70.000	30.682	68.968	79.452	96.159	80.848	89.061
Total:	665.000						

Charge entrante moyenne pour les stations d'épuration comprises entre 10.000 et 50.000 équivalents-habitants:

Stations d'épuration	Capacité théorique (é.h.)	Débit (m3/j)	DBO5 (é.h.)	DCO (é.h.)	MES (é.h.)	Ptot (é.h.)	Ntot (é.h.)
Betzdorf	10.000	3.843	11.126	11.050	11.078	5.861	6.990
Boevange/Attert	15.000	6.300	9.401	10.320	11.037	8.136	11.213
Echternach	36.000	5.019	9.586	9.178	8.982	8.398	9.601
Emerange	14.000	4.460	9.169	11.664	15.307	11.634	11.355
Grevenmacher	47.000	4.827	13.265	13.047	10.038	10.280	13.543
Heiderscheidergrund	12.000	3.726	5.541	7.534	9.042	6.007	5.872
Hesperange	26.000	6.161	21.876	21.940	24.229	14.491	16.669
Mamer	23.500	6.634	14.711	14.408	14.629	11.223	16.261
Medernach	13.000	2.901	6.247	5.657	4.945	3.403	4.977
Uebersyren	35.000	16.455	36.077	34.124	31.862	22.395	31.245
Wiltz	16.500	3.856	14.372	13.608	12.344	5.828	6.700
Total :	248.000						

Charge entrante moyenne pour les stations d'épuration comprises entre 2.000 et 10.000 équivalents-habitants:

Stations d'épuration	Capacité théorique (é.h.)	Débit (m3/j)	DBO5 (é.h.)	DCO (é.h.)	MES (é.h.)	Ptot (é.h.)	Ntot (é.h.)
Aspelt	5.500	3.308	5.286	5.814	4.518	4.418	6.978
Beaufort	5.000	1.209	3.183	3.042	2.459	2.710	4.367
Bettel	2.000	567	849	850	627	622	854
Biwer / Wecker	3.000	1.367	2.369	2.319	2.222	1.951	2.651
Boevange/Wincrange	3.000	1.752	2.042	2.235	2.490	1.492	2.078
Bourscheid	2.500	346	443	431	356	333	612
Bous	6.000	2.275	3.071	3.021	2.729	2.747	4.054
Clervaux	4.500	1.345	3.293	3.317	2.724	1.910	2.469
Colpach-Bas	2.000	623	1.189	1.283	1.290	920	1.131
Consdorf	4.000	1.234	2.899	2.814	2.120	2.027	2.513
Dondelange	3.500	1.496	1.648	2.746	4.513	2.829	3.000
Eschweiler (Junglinster)	7.500	636	3.275	2.707	1.854	2.068	2.077
Feulen	9.000	3.174	10.490	9.955	8.830	5.298	5.977
Folschette	2.500	1.328	924	806	831	713	1.209
Fussekaul	3.000	381	601	529	288	561	685
Hobscheid	6.000	1.974	4.755	4.919	4.674	4.143	5.846
Hoscheid	2.000	640	878	840	778	612	1.081
Hosingen	2.000	822	499	503	350	644	881
Junglinster	9.000	3.931	6.197	6.903	7.370	6.107	8.491
Kehlen	5.000	2.579	3.441	3.792	4.770	2.877	4.274
Kopstal	8.000	1.853	5.089	5.541	5.505	4.468	5.085
Michelau	2.250	527	472	557	743	461	643
Moersdorf	3.500	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Reckange/Mess	3.500	1.792	3.459	3.715	4.961	2.652	3.716
Redange	2.000	1.964	2.120	2.286	2.539	1.899	3.015

Reisdorf	4.300	936	2.585	2.337	2.087	1.377	1.770
Rombach/Martelange	7.100	2.005	3.205	3.378	3.385	1.459	1.988
Rosport	5.000	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Rossmillen/Weiswampach	5.000	1.770	5.151	5.495	5.362	2.561	2.780
Stolzembourg	5.000	1.066	1.263	1.082	1.069	849	1.285
Troisvierges	9.000	1.491	3.011	2.684	2.881	1.657	2.447
Urspelt	2.400	930	1.714	1.509	1.170	1.070	1.526
Vianden	4.500	2.259	3.387	3.486	1.947	1.834	2.409
Total:	148.550						

Il y a lieu de noter que de nombreuses stations d'épuration reçoivent des charges hydrauliques trop importantes. Ces surcharges sont dues, d'une part, à des équipements épuratoires non adaptés à l'évolution croissante de la population et, d'autre part, à des réseaux de collecte vétustes transportant trop d'eaux claires parasites.

Plusieurs stations d'épuration présentent une surcharge hydraulique tellement importante qu'elles ne permettent plus d'accepter toutes les eaux usées par temps sec dans leur réacteur biologique et qu'une grande fraction du débit d'arrivée est déviée directement dans le cours d'eau récepteur sans épuration biologique. Il est donc indispensable que les réseaux de collecte des eaux usées dans ces agglomérations soient soumis à une inspection visuelle par caméra afin de détecter les apports excessifs d'eaux claires parasites et de prendre les mesures appropriées dans les meilleurs délais.

Contrôle des normes de rejet et de l'efficacité des stations

Conformité aux paramètres relatifs aux polluants organiques

Les normes de rejet applicables sont basées, d'une part, sur les exigences minimales prescrites par la transposition de la directive européenne 91/271/CEE relative aux rejets provenant des stations d'épuration et, d'autre part, sur les exigences spécifiques plus sévères si le cours d'eau récepteur le requiert.

Normes minimales de rejet conformément à la directive européenne 91/271/CEE (tableau 1 de l'annexe 1):

	Concentration (mg/l)	Rendement (%)
Demande biologique en oxygène (DBO5)	DBO5 ≤ 25	DBO5) 70
Demande chimique en oxygène (DCO)	DCO ≤ 125	DCO ≥ 75

Matières en suspension (MES)	MES ≤ 35	MES ≥ 90
------------------------------	----------	----------

Les tableaux ci-dessous indiquent les concentrations moyennes annuelles mesurées dans l'effluent ainsi que les rendements moyens d'abattement des substances polluantes. Par ailleurs, la dernière colonne du tableau indique la conformité d'après le règlement grand-ducal du 13 mai 1994 relatif au traitement des eaux urbaines résiduaires.

Concentrations et rendements moyens annuels à la sortie des stations d'épuration au-dessus de 50.000 équivalents-habitants:

Stations d'épuration	Concentrations			Rendements			Conformité
	DBO5 (mg/l)	DCO (mg/l)	MES (mg/l)	DBO5 (%)	DCO (%)	MES (%)	
Beggen	7,2	31,8	4,1	97	92	98	Conforme
Bettembourg	2,5	13,3	2,6	98	96	98	Conforme
Bleesbrueck	2,5	10,7	2,1	98	97	99	Conforme
Esch/Schiffflange	3,1	22,1	5,0	99	96	98	Conforme
Mersch	3,0	12,0	5,0	98	96	97	Conforme
Pétange	2,9	15,3	4,5	97	95	98	Conforme

Concentrations et rendements moyens annuels à la sortie des stations d'épuration comprises entre 10.000 et 50.000 équivalents-habitants :

Stations d'épuration	Concentrations			Rendements			Conformité
	DBO5 (mg/l)	DCO (mg/l)	MES (mg/l)	DBO5 (%)	DCO (%)	MES (%)	
Betzdorf	3,3	13,4	5,6	98	95	94	Conforme
Boevange/Attert	2,8	11,3	5,7	97	94	95	Conforme
Echternach	3,0	12,8	5,6	97	94	96	Conforme
Emerange	2,8	10,8	2,9	97	96	99	Conforme
Grevenmacher	4,5	21,9	4,6	97	93	96	Conforme
Heiderscheidergrund	2,3	9,0	3,3	98	96	97	Conforme

Hesperange	12,1	33,7	13,0	95	93	95	Conforme
Mamer	2,9	14,3	5,3	98	94	96	Conforme
Medernach	2,3	9,0	2,6	98	96	98	Conforme
Uebersyren	4,2	15,1	6,0	95	92	93	Conforme
Wiltz	3,3	19,0	4,4	98	94	97	Conforme

Concentrations et rendements moyens annuels à la sortie des stations d'épuration comprises entre 2.000 et 10.000 équivalents-habitants :

Stations d'épuration	Concentrations			Rendements			Conformité
	DBO5 (mg/l)	DCO (mg/l)	MES (mg/l)	DBO5 (%)	DCO (%)	MES (%)	
Aspelt	4,9	18,1	7,0	94	90	92	Conforme
Beaufort	3,6	20,4	3,0	98	94	98	Conforme
Bettel	8,5	32,2	10,2	88	80	83	Conforme
Biwer/Wecker	5,7	16,1	8,3	95	91	93	Conforme
Boevange/Wincrange	2,2	7,5	2,5	97	95	97	Conforme
Bourscheid	2,2	11,6	3,5	97	94	96	Conforme
Bous	3,0	11,7	3,3	95	91	96	Conforme
Clervaux	5,2	19,8	4,8	97	94	97	Conforme
Colpach-Bas	4,8	23,5	5,2	95	89	94	Conforme
Consdorf	3,0	11,8	2,0	98	96	98	Conforme
Dondelange	2,8	10,4	3,8	94	93	96	Conforme
Eschweiler (Junglinster)	3,4	23,5	12,8	99	95	94	Conforme
Feulen	3,7	15,9	3,3	96	94	96	Conforme
Folschette	2,0	7,5	5,7	92	85	77	Conforme
Fuissekaul	2,5	14,6	2,8	95	89	93	Conforme
Hobscheid	3,6	19,8	6,0	97	93	96	Conforme
Hoscheid	2,6	9,3	3,4	97	94	95	Conforme

Hosingen	11,2	37,0	12,0	74	54	64	Conforme
Junglinster	2,8	11,3	6,5	97	94	95	Conforme
Kehlen	3,4	13,9	7,2	92	87	91	Conforme
Kopstal	2,8	10,9	3,3	98	97	98	Conforme
Michelau	2,8	10,8	3,5	94	90	94	Conforme
Moersdorf	5,5	17,5	8,1	n.d.	n.d.	n.d.	Conforme
Reckange/Mess	8,4	37,3	15,7	90	76	83	Conforme
Redange	2,8	11,2	3,8	96	92	95	Conforme
Reisdorf	2,8	9,6	5,8	98	96	96	Conforme
Rombach/Martelange	5,5	23,0	25,5	93	82	73	Conforme
Rosport	7,4	27,2	11,3	n.d.	n.d.	n.d.	Conforme
Rosmillen/Weiswampach	4,3	19,3	10,0	97	94	94	Conforme
Stolzembourg	2,8	8,8	2,3	95	92	95	Conforme
Troisvierges	2,1	10,0	3,3	97	93	92	Conforme
Urspelt	1,3	8,9	2,0	99	96	98	Conforme
Vianden	4,8	17,7	6,5	92	86	79	Conforme

Tableau de synthèse:

Stations d'épuration	Conformes	Non conformes
STEP \geq 50000 éq.h..	6	0
10000 \leq STEP < 50000 éq.h..	11	0
2000 \leq STEP < 10000 éq.h..	33	0
Total:	50	0

Force est de constater que toutes les 50 stations d'épuration contrôlées respectent les exigences concernant les prescriptions minimales de rejet des matières oxydables comme prévu par la directive européenne. Il s'en suit qu'il est impératif de continuer nos efforts de modernisation et d'adaptation

des installations existantes afin de tenir compte des charges polluantes dans les bassins tributaires concernés.

Conformité aux paramètres relatifs aux rejets des nutriments

Normes minimales de rejet conformément à la directive européenne 91/271/CEE (tableau 2 de l'annexe 1) :

	Concentration (mg/l)	Rendement (%)
Phosphore total (Ptot)	Ptot ≤ 2 (10000 ≤ é.h. ≤ 100000) Ptot ≤ 1 (éq.h. ≥ 100000)	Ptot ≥ 80
Azote total (Ntot)	Ntot ≤ 15 (10000 ≤ é.h. ≤ 100000) Ntot ≤ 10 (é.h. ≥ 100000)	Ntot ≥ 70

Les tableaux ci-dessous indiquent les concentrations moyennes annuelles mesurées dans l'effluent, les rendements moyens annuels d'abattement des substances eutrophisantes ainsi que la vérification de la conformité aux normes prémentionnées.

Stations d'épuration	Ptot (mg/l)	Ntot (mg/l)	Ptot (%)	Ntot (%)	Conformité au paramètre Ptot	Conformité au paramètre Ntot	Conformité générale
Beggen	0,7	6,7	86	84	Conforme	Conforme	Conforme
Bettembourg	0,9	9,1	78	73	Conforme	Conforme	Conforme
Betzdorf	0,9	3,7	64	80	Conforme	Conforme	Conforme
Blesbrueck	0,2	5,7	92	75	Conforme	Conforme	Conforme
Boevange/Attert	0,6	3,0	77	88	Conforme	Conforme	Conforme
Echternach	0,5	2,5	84	90	Conforme	Conforme	Conforme
Emerange	1,5	2,8	63	87	Conforme	Conforme	Conforme
Esch/Schifflange	0,9	6,9	84	88	Conforme	Conforme	Conforme
Grevenmacher	0,9	5,5	76	84	Conforme	Conforme	Conforme
Heiderscheidergrund	0,6	5,7	75	66	Conforme	Conforme	Conforme
Hesperange	0,9	10,7	81	68	Conforme	Conforme	Conforme
Mamer	0,7	8,3	78	72	Conforme	Conforme	Conforme

Medernach	0,3	5,5	88	74	Conforme	Conforme	Conforme
Mersch	0,6	8,3	83	75	Conforme	Conforme	Conforme
Pétange	0,7	6,3	85	81	Conforme	Conforme	Conforme
Uebersyren	0,9	6,7	65	73	Conforme	Conforme	Conforme
Wiltz	1,2	6,1	52	63	Conforme	Conforme	Conforme

Il résulte du tableau ci-dessus que toutes les stations d'épuration respectent les normes de rejet relatives aux substances eutrophisantes telles que l'azote et le phosphore.

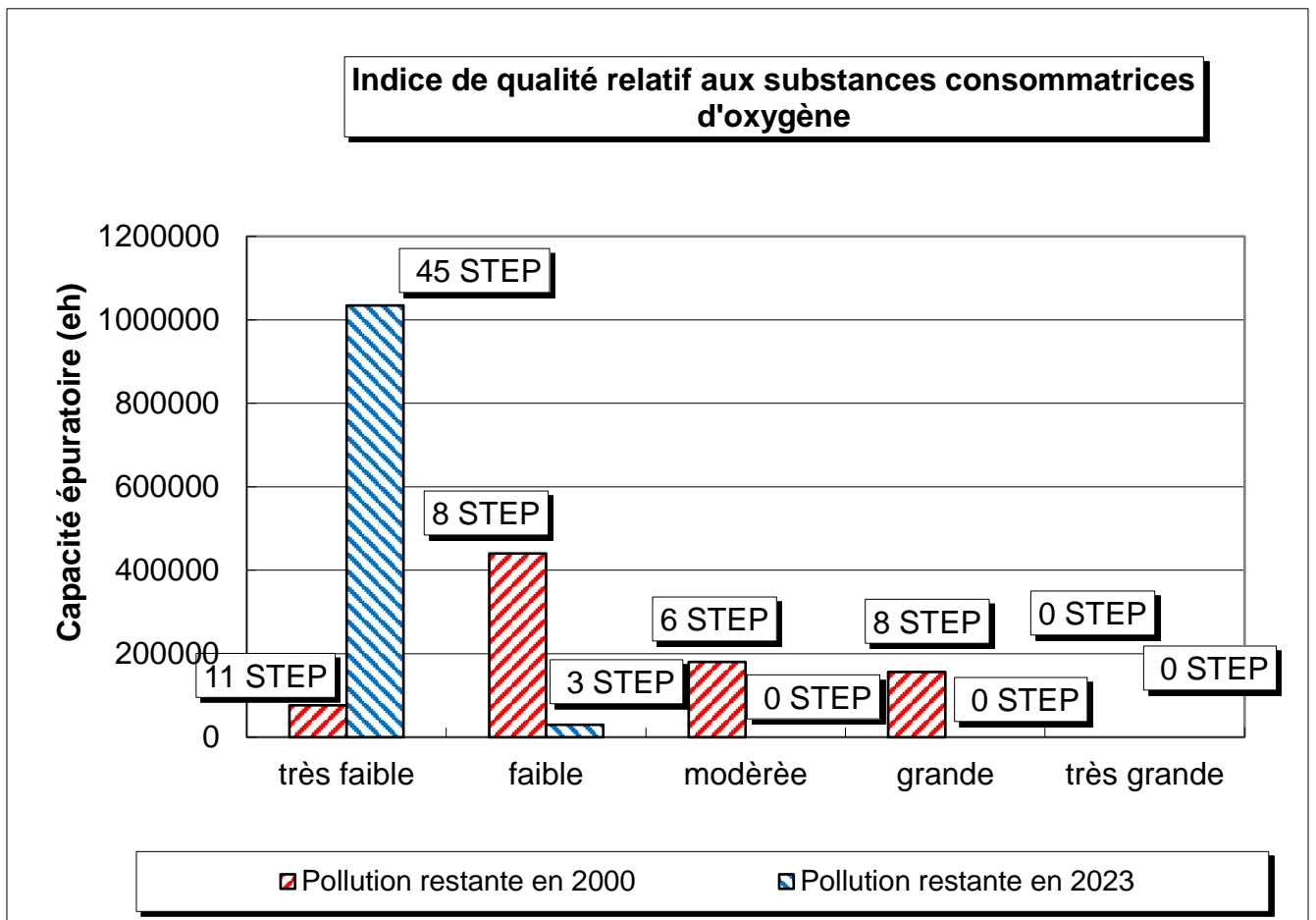
Le calcul de l'indice de qualité a été réalisé suivant les directives allemandes de la «Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft (DWA)» et est basé, d'une part, sur les paramètres influant le bilan de l'oxygène dans les cours d'eau (DBO-5, DCO et ammonium) et, d'autre part, sur les nutriments azote et phosphore. Le tableau ci-dessous indique, pour chacune des stations, les niveaux de pollution restante dans les cours d'eau récepteurs.

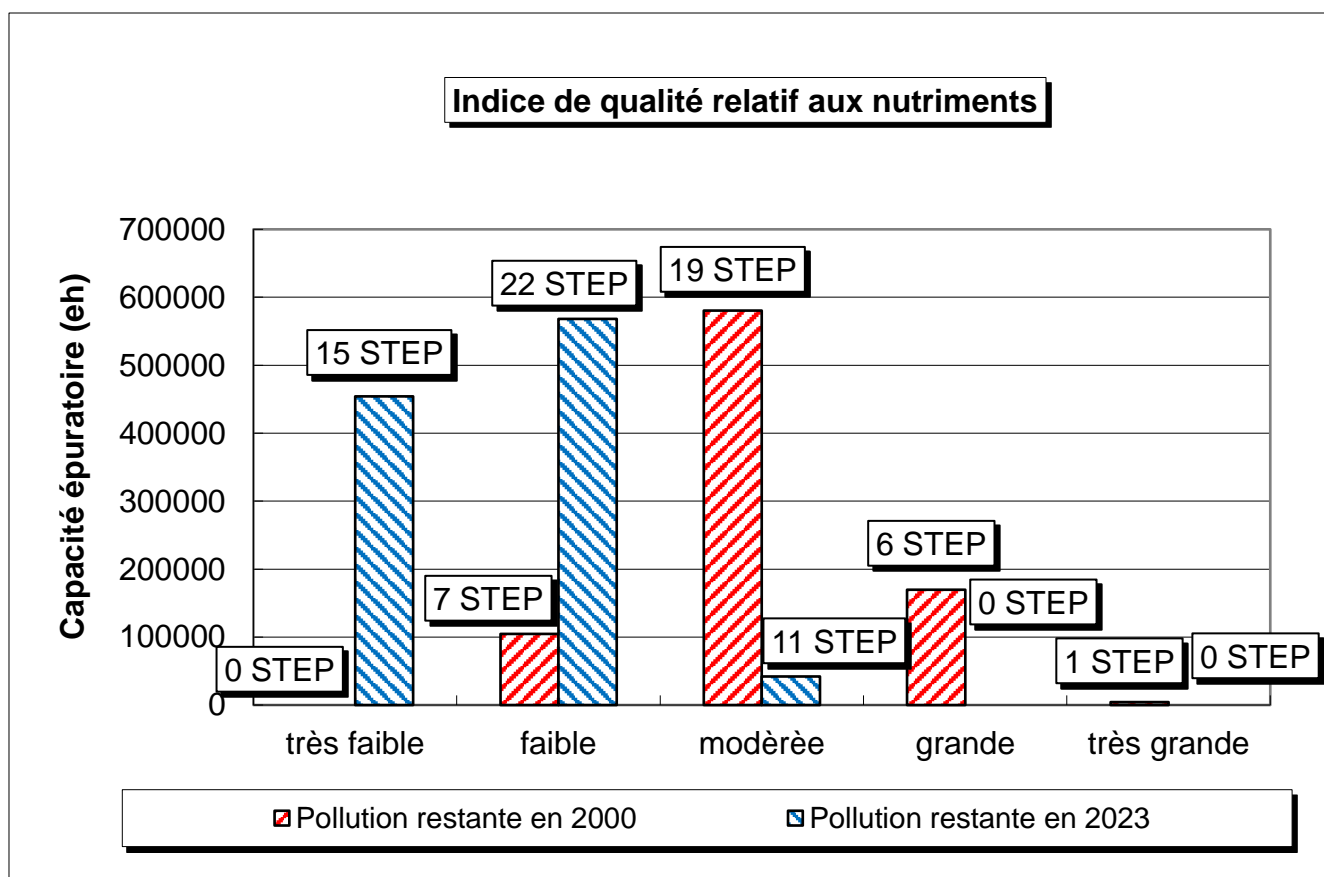
Niveau	Pollution restante	Niveau	Pollution restante
1:	très faible	4 :	grande
2:	faible	5 :	très grande
3:	modérée		

Nombre par classe	Station d'épuration	Capacité	Indice de qualité relatif aux substances consommables d'oxygène	Indice de qualité relatif aux nutriments
1	Beggen	210000	1	1
2	Bleesbrueck	130000	1	1
3	Boevange/Attert	15000	1	1
4	Boevange/Wincrange	3000	1	1
5	Consdorf	4000	1	1
6	Echternach	36000	1	1
7	Feulen	9000	1	1
8	Folschette	2500	1	1
9	Hoscheid	2000	1	1
10	Junglinster	9000	1	1
11	Medernach	13000	1	1
12	Reisdorf	4300	1	1

13	Stolzembourg	5000	1	1
14	Troisvierges	9000	1	1
15	Urspelt	2400	1	1
16	Aspelt	5500	1	2
17	Bettembourg	95000	1	2
18	Betzdorf	10000	1	2
19	Bourscheid	2500	1	2
20	Bous	6000	1	2
21	Clervaux	4500	1	2
22	Dondelange	3500	1	2
23	Emerange	14000	1	2
24	Esch/Schifflange	90000	1	2
25	Grevenmacher	47000	1	2
26	Heiderscheidergrund	12000	1	2
27	Kehlen	5000	1	2
28	Kopstal	8000	1	2
29	Mamer	23500	1	2
30	Mersch	70000	1	2
31	Pétange	80000	1	2
32	Redange	2000	1	2
33	Rombach/Martelange	7100	1	2
34	Rossmillen/Weiswampach	5000	1	2
35	Uebersyren	35000	1	2
36	Wiltz	16500	1	2
37	Beaufort	5000	1	3
38	Biwer / Wecker	3000	1	3
39	Colpach-Bas	2000	1	3
40	Eschweiler (Junglinster)	7500	1	3
41	Fuussekaul	3000	1	3

42	Hobscheid	6000	1	3
43	Michelau	2250	1	3
44	Reckange/Mess	3500	1	3
45	Vianden	4500	1	3
1	Hesperange	26000	2	2
2	Bettel	2000	2	3
3	Hosingen	2000	2	3





L'examen des données ci-dessus montre qu'un grand nombre de stations d'épuration présente des niveaux d'épuration insuffisants, ce qui est dû, d'une part, à l'entraînement des boues d'épuration dans le cours d'eau récepteur suite à des surcharges hydrauliques trop importantes et, d'autre part, au fait que de nombreuses stations nécessitent une modernisation ou encore l'ajout d'une phase de traitement tertiaire pour satisfaire aux exigences de la directive 91/271/CEE.

Contrôle des stations d'épuration de capacité inférieure à 2.000 équivalents-habitants

Localités	Capacité (é.h.)	Année de mise en service ou de modernisation	DBO5 O2 mg/l	DCO O2 mg/l
Aire de Wasserbillig	1.000	1998	53,8	132,8
Alscheid	200	2021	2,7	11,1
Angelsberg	1.250	1980	3,0	10,0
Arsdorf	1.100	2023	5,0	12,3
Asselscheuer	75	1997	9,0	32,6
Bech	350	1973	3,8	13,3
Beiler	350	2021	2,7	14,5
Berlé	20	1991	8,8	37,0

Bilsdorf	100	1993	5,0	28,0
Bockholtz	75	1993	9,5	39,3
Bourglinster	1.500	1992	7,0	22,8
Boursdorf	45	2020	18,0	51,6
Buschrodt	850	2019	2,8	11,5
Christnach	500	1979	23,8	49,5
Consthum	300	2002	17,5	50,8
Dellen	250	2021	3,0	12,5
Drauffelt	300	1982	5,3	25,5
Ehner	45	2019	3,5	22,0
Ellange	800	1981	3,5	14,5
Ermsdorf (Hessemillen)	800	1994	8,3	32,5
Erpeldange (Wiltz)	300	2003	6,3	35,8
Eschette	100	2000	12,0	46,0
Eschweiler (Wiltz)	400	2000	6,0	33,8
Fischbach	1.000	2023	3,2	12,7
Flaxweiler	900	2009	5,8	32,3
Garnich	1.400	1979	6,8	24,5
Geyershaff	130	2002	3,0	11,8
Godbrange	1.260	2000	11,2	46,9
Gostingen	1.000	1977	3,3	17,5
Grevels	330	1999	8,3	34,5
Grümelscheid	160	2014	8,0	41,5
Hachiville	200	1987	6,5	26,3
Harlange	1.100	1985	7,0	19,1
Hautbellain	150	1991	16,0	42,4
Herborn	500	2011	11,1	30,7
Hersberg	900	2021	3,2	11,3

Hoesdorf	300	2023	2,1	8,2
Hoffelt	250	1987	34,8	105,5
Hollenfels	850	2014	7,3	28,5
Holtz	1.800	2023	2,9	11,7
Holzthum	200	1995	16,3	63,5
Hoscheid-Dickt	700	2021	2,7	12,0
Kapenacker	40	2016	6,0	35,5
Kautenbach	1000	2008	3,5	13,8
Kleinhoscheid	250	1997	15,3	49,3
Kobenbour	80	1989	5,3	23,0
Leithum	300	2021	2,3	11,2
Lellingen	300	1990	7,5	34,0
Lieler	650	2000	7,8	27,8
Manternach	1.650	2002	4,8	23,5
Marnach	1.300	1989	1,8	12,0
Misère-Ferme	250	1996	n.d.	n.d.
Munschecker	150	1991	3,0	17,5
Munshausen	220	1995	11,0	33,8
Nachtmanderscheid	300	2023	4,1	17,3
Neidhausen	300	2023	2,4	12,0
Neunhausen	100	1993	13,0	37,5
Niederdonven	750	1996	4,3	18,8
Oberpallen	1.500	1997	3,7	20,7
Pommerloch	800	1995	7,8	28,9
Putscheid	200	1992	2,5	8,9
Rodershausen	450	2020	2,3	9,8
Schimpach	300	1984	69,3	158,5
Schwebach	250	2017	32,3	86,7

Schweich	750	1995	4,2	25,7
Siebenaler	100	1980	11,0	34,5
Stegen	800	2009	6,8	31,3
Surré	800	2016	3,7	13,6
Tintesmiller	1.300	2006	8,0	27,0
Troine	1.400	2018	2,6	11,2
Waldbillig	500	1978	4,5	18,1
Weiler (Wincrange)	200	2000	10,3	36,3
Welfrange	600	2012	3,5	17,0
Welscheid	350	2005	3,3	12,0
Wilwerwiltz	800	1986	2,3	11,5
Windhof	1.500	1991	11,2	52,5
Zittig	635	2009	4,0	19,5

Contrôle des installations d'épuration des eaux usées industrielles

Les établissements industriels traitant les métaux lourds disposent tous de stations de traitement autonomes dont les effluents sont soumis, d'une part, à des autocontrôles réguliers et, d'autre part, à des contrôles périodiques par les agents de notre laboratoire.

Le tableau ci-dessous renseigne sur les degrés de dépassement des normes de rejet prescrites pour chacun des métaux lourds et pour l'année 2023.

Paramètre	Norme de rejet	Nombre d'échantillons	Valeur moyenne des résultats	Dépassement de la norme
	mg/l		mg/l	nombre
Fer (Fe)	2,00	36	< 0,66	1
Cuivre (Cu)	0,50	16	< 0,05	0
Zinc (Zn)	2,00	36	< 0,15	0
Chrome total (Cr tot)	0,50	36	< 0,006	0
Plomb (Pb)	0,50	14	< 0,036	1
Nickel (Ni)	0,50	12	< 0,022	0
Cobalt (Co)	0,50	12	< 0,07	0

Vanadium (V)	0,50	12	< 0,014	0
Molybdène (Mo)	3,00	12	< 0,022	0
Cyanures (CN)	0,5	24	< 0,014	0
Tungstène	5,00	12	< 0,39	0
Chrome VI (Cr VI)	0,1	24	< 0,02	0

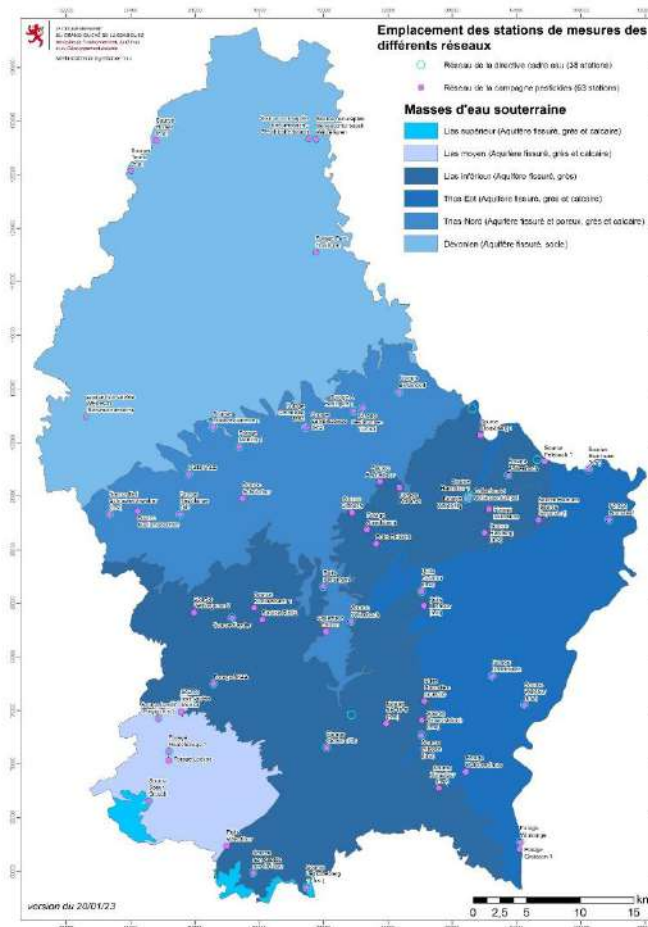
1.4. Eaux souterraines et eaux potables

1.4.1. Eaux souterraines

1.4.1.1. Situation qualitative des eaux souterraines

La surveillance de la qualité des eaux souterraines au Grand-Duché de Luxembourg repose sur plusieurs réseaux, notamment celui de la directive-cadre sur l'eau (DCE), de la directive nitrates, de la campagne pesticides, ainsi que d'autres stations historiques. L'analyse de la qualité des eaux souterraines présentée dans ce rapport d'activité se fonde sur les données provenant du réseau DCE et du réseau de la campagne pesticides. Initialement composé de 31 stations, le réseau de surveillance DCE a été ajusté pour mieux répondre aux exigences de la directive, totalisant désormais 38 stations depuis 2021. Ces stations sont réparties entre les six masses d'eau souterraine du pays. Le réseau de la campagne pesticides compte quant à lui 63 stations, dont certaines font partie intégrante du réseau DCE. Son objectif est d'échantillonner des points de captage d'eau potable en amont des réseaux de distribution, principalement dans les zones à plus fortes pressions agricoles. La Figure 1 montre la localisation des différentes stations.

Figure 1 : Carte représentant le réseau de surveillance de la campagne pesticides et le réseau de la directive-cadre sur l'eau.



La fréquence d'échantillonnage est généralement de deux fois par an. Cependant, cette fréquence peut être augmentée à quatre fois par an pour certaines stations, en cas de résultats indiquant une mauvaise qualité des eaux ou lorsque les données varient considérablement d'une analyse à l'autre. Les analyses effectuées dans le cadre de la surveillance qualitative des eaux souterraines comprennent la détection de métaux, de produits phytopharmaceutiques et de leurs produits de transformation, ainsi que des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Les critères d'évaluation de la qualité des masses d'eau souterraine sont déterminés à partir de la directive européenne sur les eaux souterraines (2006/118/CE), qui a été transposée dans la législation nationale par le règlement grand-ducal du 12 décembre 2016 relatif à la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration. Chaque paramètre sélectionné pour évaluer la qualité de l'eau souterraine est associé à une norme de qualité ou à une valeur seuil, généralement équivalente aux normes en vigueur pour l'eau potable. Dans ce rapport, le terme "valeur limite" (VL) fait référence à la norme de qualité ou à la valeur seuil associée à chaque paramètre.

L'évaluation de la qualité des masses d'eau souterraine suit les recommandations émises par la Commission Européenne (CIS-Guidance Document N°18 Groundwater Status and Trend Assessment EC 20092). Les concentrations moyennes annuelles des stations de surveillance sont examinées et comparées aux VL afin d'identifier celles présentant des dépassements. Il est essentiel de noter que le dépassement d'un paramètre ne signifie pas automatiquement que les masses d'eau souterraine concernées sont considérées comme étant en mauvais état selon la directive-cadre sur l'eau (DCE).

Ce rapport se focalise uniquement sur les paramètres ayant dépassé les VL en 2023. Les tendances des concentrations moyennes sur plusieurs années sont également présentées. Néanmoins, une évaluation complète de l'état qualitatif de chaque masse d'eau n'est pas présentée dans ce document.

Il est important de noter que l'ensemble des paramètres que l'on retrouve dans les eaux souterraines ne sont pas tous d'origine anthropogène. Ainsi, certains éléments se retrouvent dans l'eau de façon tout à fait naturelle. En fonction de la masse d'eau souterraine, ces éléments sont présents à différentes concentrations en fonction de paramètres du sol et du sous-sol. C'est ce que l'on appelle le fond géochimique des eaux souterraines. Les concentrations naturelles des paramètres non négligeables (ce qui exclut le trichloroéthane, tétrachlorométhane, ammonium et nitrite) ont été actualisées en 2019 pour les six masses d'eau souterraine. Ces concentrations sont visibles dans le tableau 1.

Tableau 1. Concentrations de fonds pour les six masses d'eau souterraine

Paramètre	Unité	VL	Concentration de fond					
			MES 1	MES 6	MES 7	MES 3	MES 4	MES 5
			Dévon	Trias-Nord	Trias-Est	Lias Inférieur	Lias Moyen	Lias supérieur
Conductivité (20°C)	µS/cm	2.500	200	1.150	1.250	750	1.200	700

2 Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) ; Guidance Document No. 18, Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/76543005-ce9e-4b3c-9191-3c3f97b90ab1>

Paramètre	Unité	VL	Concentration de fond					
			MES 1	MES 6	MES 7	MES 3	MES 4	MES 5
			Dévon	Trias-Nord	Trias-Est	Lias Inférieur	Lias Moyen	Lias supérieur
Sulfate (SO4)	mg/L	250	20	300	275	90	240	140
Chloride (Cl)	mg/L	250	15	80	105	35	40	35
Phosphate (PO4)	mg/L	0,30	0,03	0,15	0,02	0,02	0,04	0,01
Arsenic (As)	mg/L	0,010	0,004	0,008	0,006	0,001	0,003	0,002
Cadmium (Cd)	mg/L	0,0010	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001
Mercure (Hg)	mg/L	0,0010	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001
Plomb (Pb)	mg/L	0,010	0,004	0,002	0,002	0,003	0,004	0,002
Nitrate (NO3)	mg/L	50	<5-15	<5-15	<5-15	<5-15	<5-15	<5-15

Notons que pour les MES 6 et MES 7, les concentrations naturelles pour les sulfates sont plus élevées que les VL indiquées dans le règlement grand-ducal précité du 12 décembre 2016. Ceci est pris en compte lors de l'évaluation de l'état qualitatif des masses d'eau. Figure 1 : Carte représentant le réseau de surveillance de la campagne pesticide et le réseau de la directive-cadre eau (2022).

1.4.1.2. État qualitatif en 2023

Le nombre total de paramètres mesurés dans les eaux souterraines est de 114. Seuls 13 de ces 114 paramètres ont présenté un ou des dépassements dans au moins un des trois réseaux au cours de l'année 2023 (Tableau 2). Le tableau 2 reprend le nombre de dépassements par paramètre et par réseau de mesure. On peut y voir que les trois réseaux présentent des valeurs très similaires, ce qui indique que chacun d'entre eux semble être représentatif de l'état chimique global des masses d'eau souterraine du pays.

Tableau 2. Nombre de dépassements par paramètre et par réseau de mesure.

Paramètres	Nombre de dépassements			Valeur limite
	Réseau DCE 2em cycle	Réseau DCE 3em cycle	Réseau Pesticides	
Nombre de stations échantillonnées:	26	39	63	
Chlorothalonil-M-R417888	1	1	/	100 ng/L
Dichlorobenzamide	2	2	2	100 ng/L
N,N-dimethylsulfamide	2	2	2	100 ng/L
Chlorothalonil-M-R471811	37	43	57	100 ng/L
Nitrates	19	21	24	50 mg/L
Metazachlor ESA	23	24	40	100 ng/L
Metazachlor OXA	1	1	2	100 ng/L
Metolachlor-ESA	5	8	19	100 ng/L
Plomb	1	1	1	10 µg/L
Sulfates	1	1	2	250 mg/L
Arsenic	1	2	2	10 µg/L
Arsenic dissous	/	1	1	10 µg/L
Ammonium	/	2		0,5 mg/L

Au-delà de ces 13 paramètres ayant subi des dépassements de la VL en 2023, on notera que seuls 24 paramètres ont pu être quantifiés au moins une fois dans au moins un des réseaux de mesures. Cela signifie que 90 paramètres n'ont jamais été quantifiés (<LOQ) en 2023. La Figure 2 présente le nombre de fois où les concentrations des paramètres étaient inférieures à la LOQ, comprises entre la LOQ et la VL et supérieures à la VL (dépassement) pour tous les paramètres quantifiés au moins une fois au-dessus de la LOQ, et pour chacun des trois réseaux de mesures.

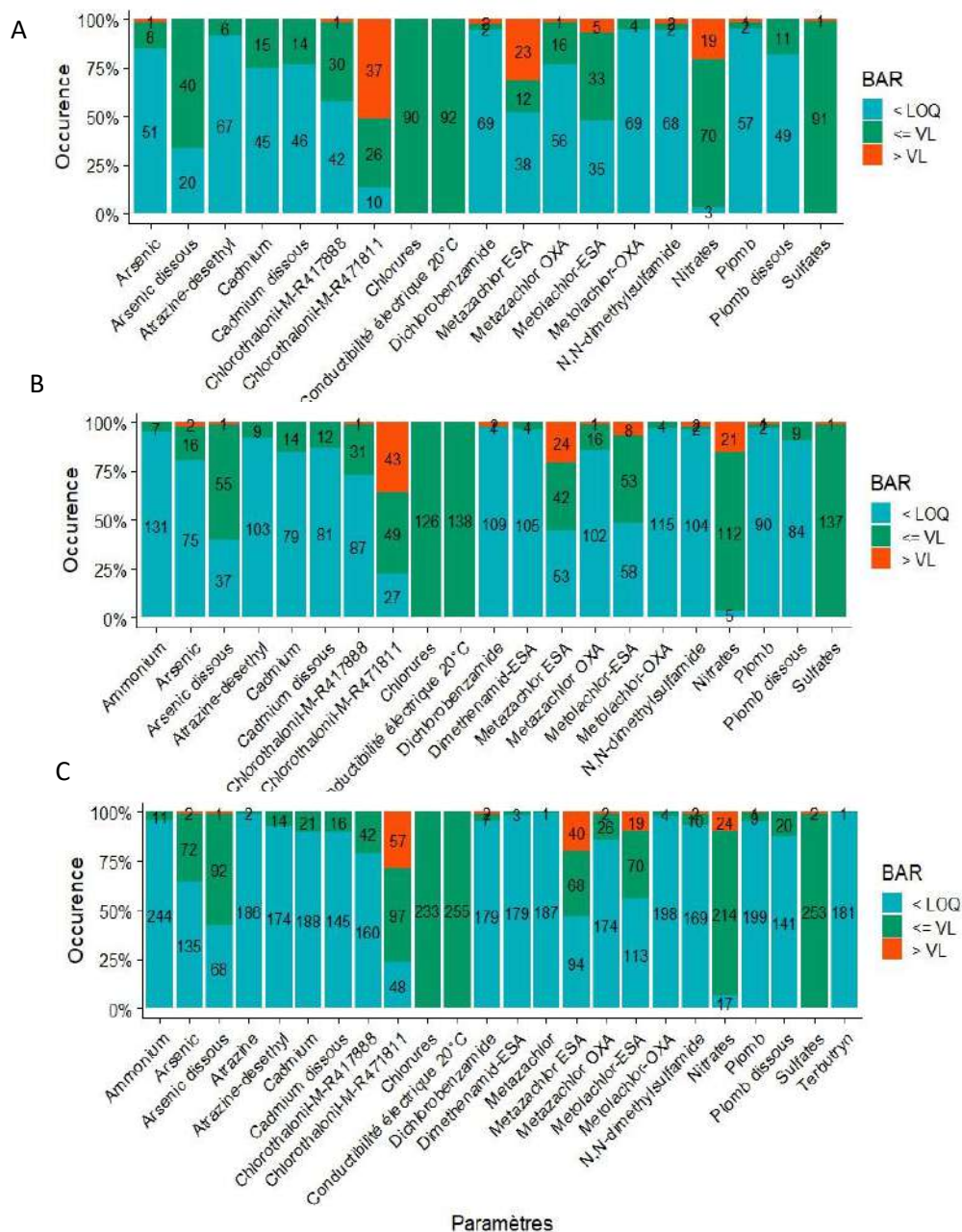


Figure 2. Nombre d'analyses pour lesquelles les concentrations sont respectivement inférieures à la LOQ, entre la LOQ et la VL et supérieures à la VL. Les Panels A, B, et C représentent respectivement les quantifications pour les stations des réseaux DCE 2e cycle, DCE 3e cycle et réseau pesticide. Les chiffres représentent le nombre d'échantillons dans chacune des catégories. Les catégories sont <LOQ pour « inférieur à la limite de quantification », <=VL pour « supérieur à la LOQ et inférieur à la valeur limite », et >VL pour « supérieur à la valeur limite ».

Les valeurs présentées dans le tableau 2 et la Figure 2 sont similaires à celles de 2022. Cela signifie que les contaminations présentes en 2022 persistent en 2023. On notera également l'ajout en 2023 des métaux (Arsenic et Plomb) et des sulfates dans les dépassements. Néanmoins, ces dépassements disparaissent dès lors que l'on retire à ces échantillons les concentrations de fond d'origine géogène (à l'exception d'un dépassement en Plomb dans un échantillon du forage de la brasserie Simon sur le réseau DCE 2e cycle).

En terme de moyennes annuelles, treize des quatorze paramètres identifiés dans le tableau 2 présentent au moins une station dont la moyenne annuelle dépasse la VL. Les moyennes annuelles en sulfate ne dépassent dans aucune station la VL, malgré deux dépassements ponctuels le 26 octobre au forage Bettendorf (dépassement à 285 mg/L et moyenne annuelle à 229.5 mg/L) et au forage Waldbredimus (dépassement à 251 mg/L et moyenne annuelle à 230.6 mg/L).

Pour les métaux, si l'on enlève les concentrations de fond, seul le plomb présente encore un dépassement de la valeur moyenne annuelle pour le forage de la brasserie Simon situé dans la MES 1. Ce forage ne fait plus partie du nouveau réseau de mesure de la DCE. Les concentrations en plomb semblent y être particulièrement variables avec par exemple des valeurs variant entre 58 µg/L et 0.99 µg/L en 2023. Ce problème ne semble également pas nouveau, car des valeurs au-dessus de la VL sont mesurées ponctuellement dans ce forage depuis 1995.

Tout comme en 2022, les moyennes annuelles en ammonium n'ont dépassé la valeur limite (0,5 mg/L) que dans une station de mesure appartenant à la MES 4. Il s'agit du forage Hautcharage (FRE-201-08). La présence d'ammonium dans l'eau traduit habituellement un processus de dégradation incomplète de la matière organique. Cela indique vraisemblablement un problème local d'intrusion d'eau de surface dans les eaux souterraines. Ce problème n'est pas nouveau pour ce forage.

Les nitrates font partie des quatre paramètres présentant un nombre de dépassements important. En effet, sept stations présentent des concentrations annuelles supérieures à la VL (50 mg/L). Ces stations appartiennent aux MES 1, 3, 6, et 7. Leurs moyennes annuelles pour 2023 varient entre 52 et 70 mg/L (Figure 3).

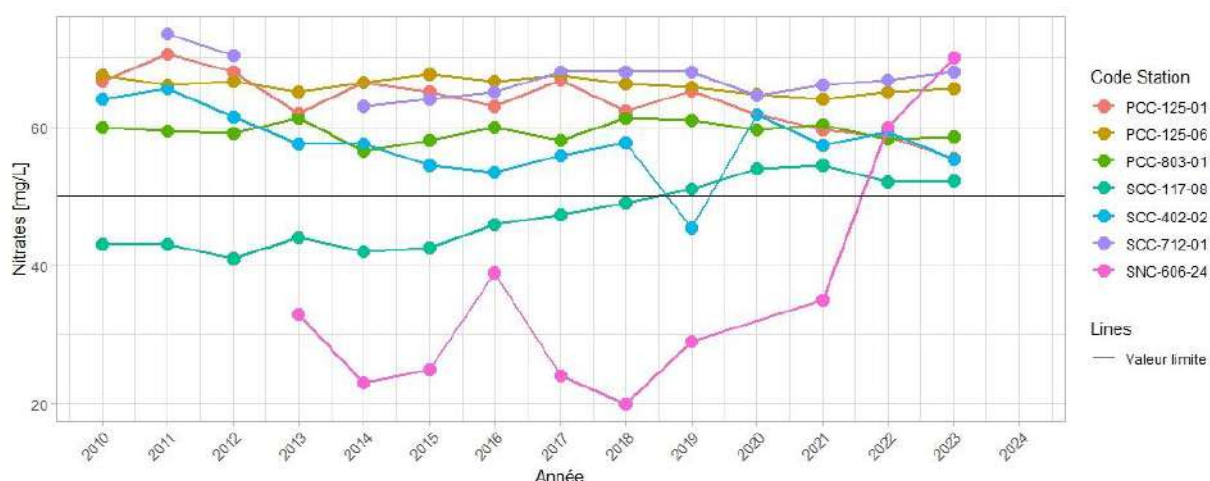


Figure 3. Concentration en nitrates (mg/L) au cours du temps dans les sept stations présentant des dépassements de la moyenne annuelle en 2023. La ligne noire représente la valeur limite (50 mg/L).

Les sept autres paramètres présentant des dépassements de la moyenne annuelle sont tous des métabolites d'herbicides et de fongicides. Les métabolites responsables du plus de dépassements sont respectivement le Chlorothalonil-M-R471811 (Figure 4) avec 21 stations montrant un dépassement de la moyenne annuelle par rapport à la VL, le Metazachlor ESA (Figure 5) avec 10 stations et le Metolachlor-ESA (Figure 6) avec 7 stations. Les moyennes annuelles, qui dépassent les VL, varient de 100 à 840 ng/L pour le Chlorothalonil-M-R471811, de 108 à 1007 ng/L pour le Metazachlor ESA, et de 135 à 473 ng/L pour le Metolachlor-ESA.

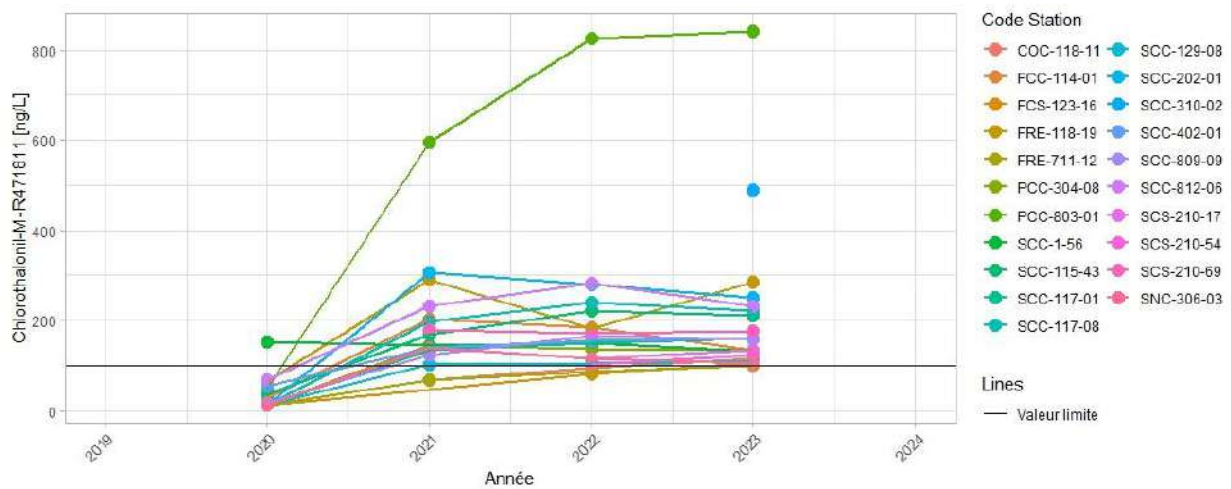


Figure 4. Concentration en Chlorothalonil-M-R471811 (ng/L) au cours du temps dans les 21 stations présentant des dépassements de la moyenne annuelle en 2023. La ligne noire représente la valeur limite (100 ng/L).

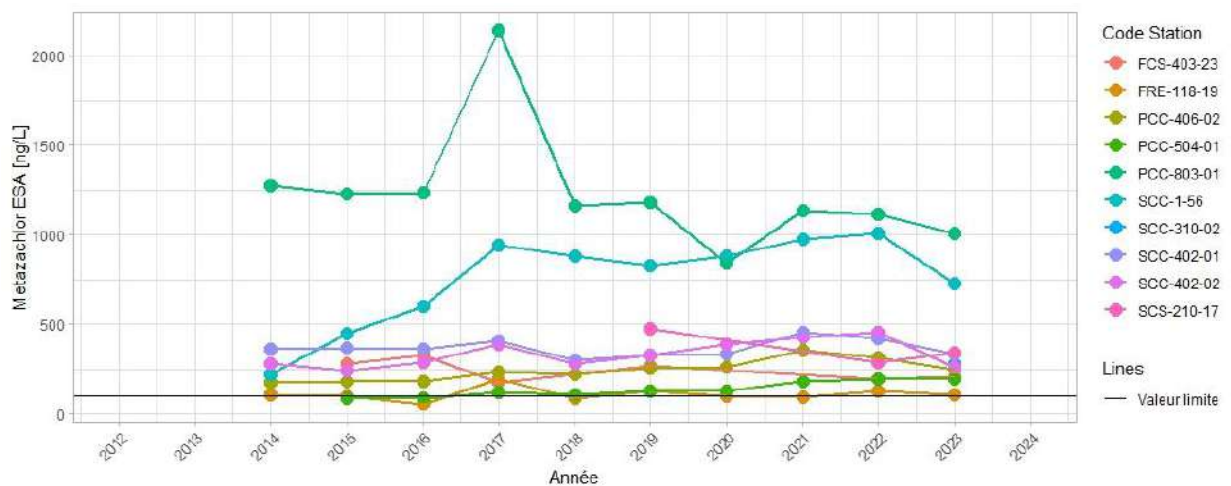


Figure 5. Concentration en Metazachlor ESA (ng/L) au cours du temps dans les 10 stations présentant des dépassements de la moyenne annuelle en 2023. La ligne noire représente la valeur limite (100 ng/L).

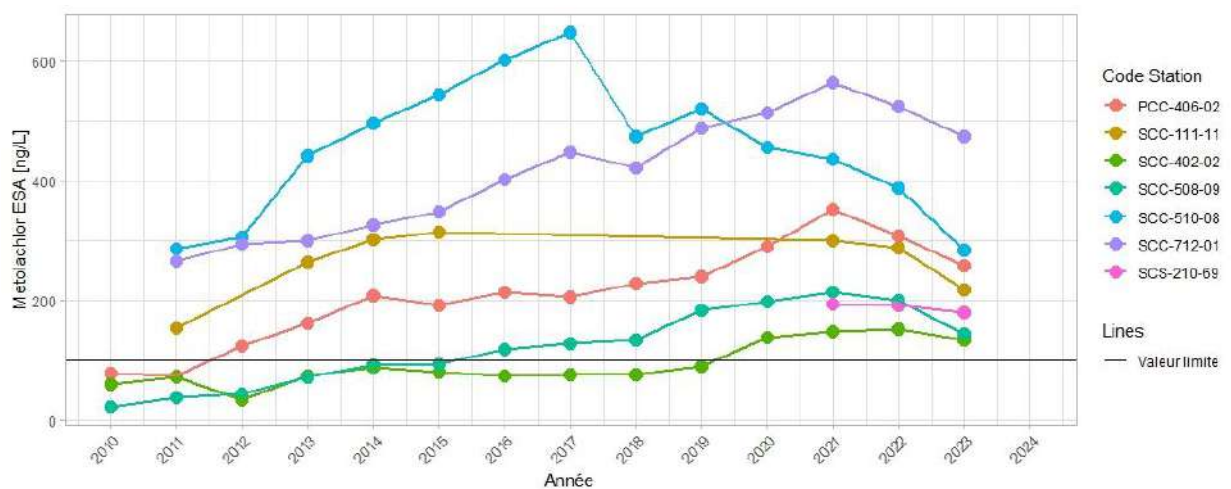


Figure 6. Concentration en Metolachlor ESA (ng/L) au cours du temps dans les 7 stations présentant des dépassements de la moyenne annuelle en 2023. La ligne noire représente la valeur limite (100 ng/L).

Les quatre métabolites restants (c.-à-d. le Metazachlor OXA, le Chlorothalonil-M-R417888, le Dichlorobenzamide, et le N,N-dimethylsulfamide) présentent également des dépassements de la moyenne annuelle pour une ou deux stations uniquement.

Deux dépassements de la moyenne annuelle ont été observés pour le Metazachlor OXA dans des sources du Lias inférieur (MES 3). Il s'agit de la source Pulvermuehle (SCC-1-56) du réseau DCE avec une valeur de 280 ng/L et de la source Wëlfragronn 2 (SCS-210-17), du réseau Pesticide, avec une valeur de 115 ng/L. Ces deux sources étaient déjà les seules à montrer des dépassements en Metazachlor OXA en 2022. Comme en 2022, la source Pulvermuehle (SCC-1-56) est également la seule à montrer un dépassement en Chlorothalonil-M-R417888 avec une valeur moyenne de 130 ng/L.

Enfin, comme en 2022, la source Walebour (SCC-129-08), du réseau pesticide et située dans le Trias-Est (MES 7), montre des dépassements de la moyenne annuelle vis-à-vis de la VL en Dichlorobenzamide et en N,N-dimethylsulfamide avec des valeurs respectivement de 140 ng/l et de 175 ng/l.

Il est important de noter que l'origine des différentes substances en dépassement peut être radicalement différente. Comme expliqué précédemment, les métaux sont naturellement présents dans les eaux souterraines. Ils peuvent se dissoudre dans l'eau souterraine à partir des minéraux présents dans le sous-sol. Ce processus est influencé par divers facteurs géochimiques tels que la composition minérale du sol, le pH de l'eau ou la température. Par exemple, dans des régions où les sols sont riches en minéraux contenant du fer, des concentrations élevées de fer peuvent être naturellement présentes dans les eaux souterraines. Bien que la présence géogène de métaux dans les eaux souterraines soit naturelle, des variations importantes peuvent également survenir en raison de facteurs tels que l'activité humaine, les changements dans l'utilisation des terres et les pratiques agricoles. Ces variations peuvent entraîner des niveaux de métaux qui dépassent les normes de qualité de l'eau potable, ce qui souligne l'importance de surveiller et de gérer attentivement les ressources en eau souterraine.

À l'inverse, les métabolites de produits phytopharmaceutiques ne sont pas présents de façon naturelle dans les eaux. Par exemple, le Chlorothalonil-M-R471811, le Metazachlor ESA et le Metolachlor ESA sont tous des métabolites issus de l'utilisation de pesticides et d'herbicides dans l'agriculture. Chacun de ces composés est associé à des pesticides spécifiques qui ont été largement utilisés dans le secteur agricole. Le Chlorothalonil-M-R471811 est un métabolite du fongicide chlorothalonil, utilisé pour lutter contre les maladies fongiques sur les cultures telles que les fruits, les légumes et les céréales. Le Metazachlor ESA est un métabolite de l'herbicide Metazachlor, utilisé pour le contrôle des mauvaises herbes dans les cultures, en particulier les cultures de maïs et de colza. Le Metolachlor ESA est également un métabolite, mais cette fois-ci de l'herbicide Metolachlor, largement utilisé pour le contrôle des mauvaises herbes dans les cultures de maïs. Les résidus de ces substances et de leurs métabolites peuvent migrer dans les eaux souterraines par lessivage depuis les champs traités. Le règlement grand-ducal du 12 avril 2015 a interdit l'utilisation de la substance active S-métolachlore sur l'ensemble du territoire alors que l'interdiction ou la restriction de l'utilisation de la substance active métazachlore porte elle sur les zones de protection des captages d'eau souterraine. Le chlorothalonil a lui été interdit suite à la publication du règlement d'exécution (UE) 2019/677 de la commission du 29 avril 2019 (2019/677/CE).

La présence de nitrates dans l'eau est souvent liée aux activités agricoles et aux systèmes d'assainissement. L'utilisation d'engrais azotés dans l'agriculture est l'une des principales sources d'apport de nitrates dans les sols. Lorsque ces engrais sont appliqués aux cultures, les nitrates peuvent être entraînés par les précipitations et pénétrer dans le sol. De là, les nitrates peuvent infiltrer les eaux souterraines par le processus de lessivage, contribuant ainsi à l'augmentation des concentrations de nitrates. Les systèmes d'assainissement, tels que les fosses septiques et les installations de traitement des eaux usées peuvent également libérer des nitrates dans le sol tout comme les rejets de lisiers d'élevage ou les déversements accidentels d'engrais. Les Nitrates peuvent également apparaître

naturellement de la décomposition des matières organiques dans le sol et de la dénitrification. Néanmoins, la proportion de nitrates issus de processus naturels reste généralement faible par rapport à l'origine agricole.

Malgré les différentes interdictions d'utilisation des produits phytosanitaires, plusieurs années sont nécessaires avant d'observer de réels effets sur les concentrations en métabolites dans les eaux souterraines. En effet, la présence persistante de métabolites de pesticides et d'herbicides des années après leur interdiction peut s'expliquer par la résilience de ces composés et de leurs métabolites dans l'environnement, ainsi que par leur capacité à subsister dans le sol et à se déplacer dans les eaux souterraines, même des années après l'arrêt de leur dernière utilisation. Néanmoins, une tendance à la baisse semble se dessiner depuis les années 2020 pour le cas du Metolachlor ESA et du Metalachlor ESA. Les concentrations en Nitrates et en Chlorothalonil-M-R471811 ne semblent pas encore avoir entamé leur diminution malgré les mesures mises en place. Une analyse de tendance plus rigoureuse est nécessaire afin de confirmer ou infirmer ces impressions et de quantifier les tendances.

1.4.1.3. Surveillance quantitative des eaux souterraines

Les sources et forages du réseau de surveillance de l'état quantitatif des masses d'eau souterraine sont suivis régulièrement par des mesures du débit des sources et des mesures du niveau des eaux souterraines dans les forages. Ces mesures sont réalisées soit à la main, soit en continu, à l'aide de capteurs de pression.

L'évolution de l'état quantitatif des eaux souterraines et les événements météorologiques des dernières années ont incité l'Administration de la gestion de l'eau à suivre de manière plus rapprochée l'évolution des débits de sources en les comparant avec les données pluviométriques. L'introduction d'un bulletin périodique (cf. Figure 7) à partir de l'année 2019 a pour but d'informer le public sur la situation quantitative des eaux souterraines au courant de l'année.



Les rapports peuvent être consultés sur le site internet de l'administration de la gestion de l'eau : https://eau.public.lu/eaux_souterraines/Situation-quantitative-des-eaux-souterraines/index.html.

Figure 7 : Exemple d'un bulletin périodique

Les observations des dernières années ont mis en évidence que la saturation des sols joue un rôle primordial pour la recharge des eaux souterraines. Il devient toujours plus évident que non seulement l'automne et l'hiver doivent accumuler une certaine quantité de précipitations, mais que des périodes de sécheresse plus ou moins prononcées durant l'été (p. ex. l'année 2022) jouent un rôle non négligeable, au détriment de la recharge. Des pluies régulières sur toute l'année sont donc nécessaires, permettant ainsi de garder la saturation des sols à un niveau suffisamment élevé pour optimiser l'infiltration des eaux souterraines au début de leur période de recharge, à savoir au mois de novembre de chaque année.

Bilan pluviométrique et recharge

Le début de l'année hydrologique 2022/2023 est accompagné de précipitations en quantités absolues moyennes. En effet, les quantités mensuelles de septembre à novembre 2022 ont été modérément supérieures à la normale, celles de décembre modérément inférieures à la normale. Pourtant, le début de la recharge des eaux souterraines connaît un retard non négligeable. Vu un déficit prononcé de précipitations entre mars 2022 et fin août 2022, les sols étaient très desséchés à la fin de l'année hydrologique précédente, c.-à-d. en octobre. Par conséquent, les sols ont mis énormément de temps à se saturer en eau au début de l'hiver. Ce n'est qu'à partir de fin décembre, début janvier, que la saturation des sols a été suffisamment élevée pour permettre le début de la recharge des nappes phréatiques (cf. Figure 8). Les pluies tombées jusque-là ont uniquement contribué à saturer les sols, tandis que celles de décembre et janvier ont enfin contribué à la recharge des eaux souterraines.

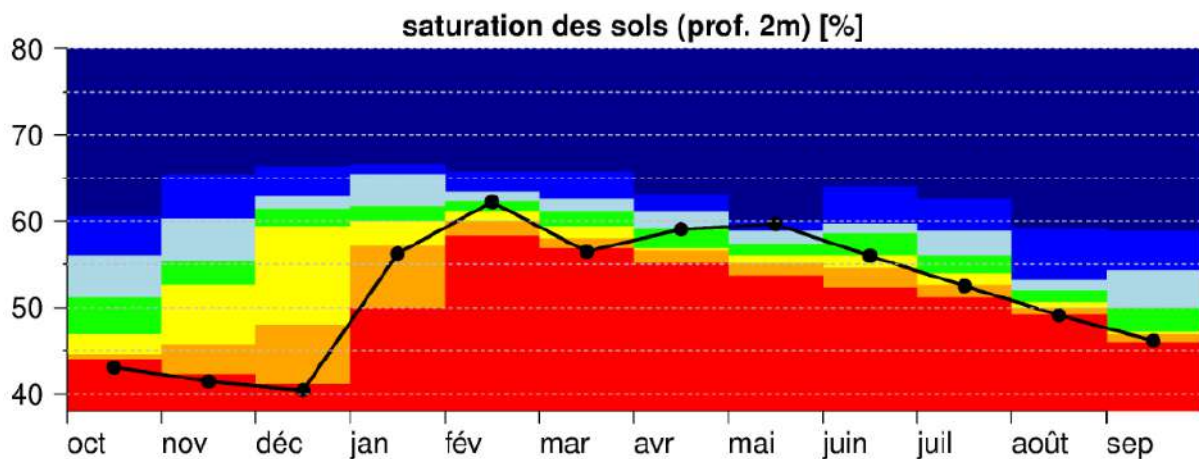


Figure 8 : Saturation des sols mensuelle (prof. 2m) de l'année hydrologique 2022/2023 (calculée sur base des données de la station météorologique du Findel)

Au mois de février, des précipitations en quantité suffisante faisaient défaut. La somme des précipitations de ce mois a été très inférieure à la normale, ce qui a été défavorable à la recharge commencée par ailleurs avec du retard. Le déficit de précipitations efficaces cumulées entre octobre et février peut être estimé à 25 % en dessous de la normale fin février.

Au printemps 2023, les débits de source n'ont pas évolué pendant le mois de mars et semblaient stagner pendant quelques semaines. Des quantités de pluies de nouveau plus abondantes en mars et en avril ont finalement prolongé la période de recharge. Ainsi, le déficit de précipitations efficaces cumulées est réduit à environ 17 % en dessous d'une situation normale début mai.

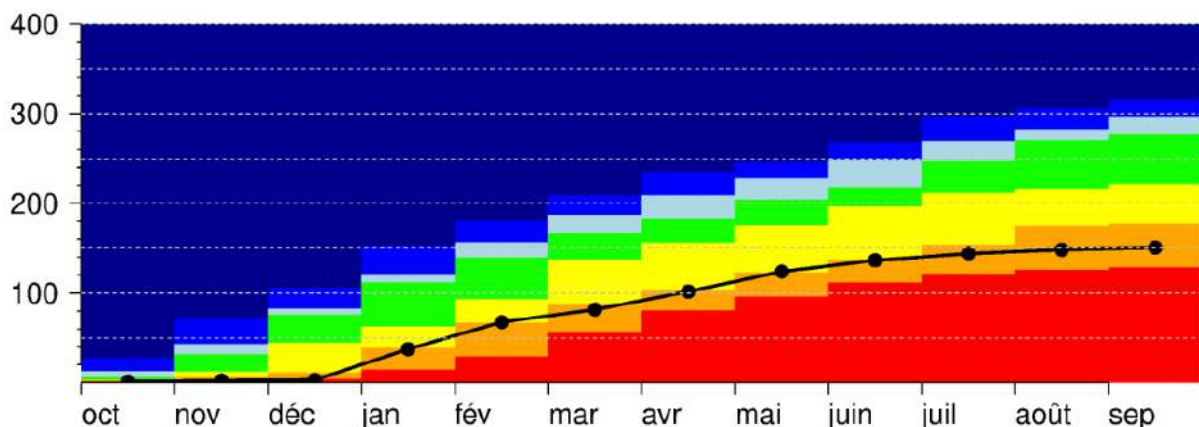


Figure 9 : Cumul de la recharge des eaux souterraines pour l'année hydrologique 2022/2023 (calculée sur base des données de la station météorologique de Findel)

Dans la suite, à part les conditions météorologiques trop sèches de mai et de juin, l'été 2023 se montre plutôt pluvieux. Les pluies abondantes de fin juillet et au mois d'août ont joué un rôle non négligeable quant à la saturation des sols en automne 2023. Les pluies ont empêché que la situation ne devienne comparable à celle de l'année précédente et la régression des débits des sources semble être atténuée par l'infiltration partielle de ces pluies. Mais, le déficit de la recharge cumulée pour l'année hydrologique subsiste et la recharge reste inférieure à la normale (cf. Figure 9: secteur orange) fin septembre 2023.

Finalement, la recharge des nappes phréatiques reste déficitaire en raison de :

- son démarrage tardif, qui résulte principalement de la sécheresse importante de l'été 2022,
- du manque de précipitations marqué en février 2023.

Situation quantitative au niveau des nappes phréatiques

Les débits de certaines sources ont continué à régresser en 2023 et les minimas rencontrés sont légèrement plus prononcés que l'année précédente. D'autres sources montrent des variations de débits comparables à l'année précédente. L'état quantitatif n'a pas su se rétablir en 2023. L'on constate donc 2 années consécutives caractérisées par une recharge déficitaire.

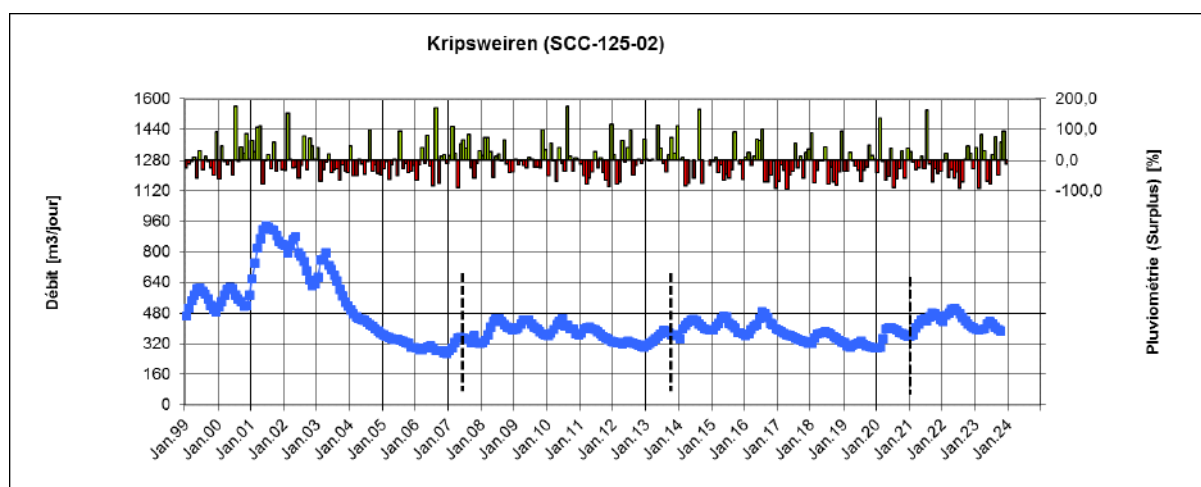


Figure 10 : Évolution débitométrique de la source Kriepsweiren, code national SCC-125-02 (aquifère du Grès de Luxembourg)

Il faut cependant remarquer qu'à la fin de l'année hydrologique 2022/2023, les débits de source mesurés au niveau de l'aquifère du Grès de Luxembourg ne se trouvent pas à un niveau critique comparé aux vingt dernières années (cf. Figure 10).

L'évolution des niveaux des nappes phréatiques observés dans les piézomètres de surveillance indique également une situation comparable à l'année précédente. L'exemple du forage à Waldbillig ci-dessous montre, après une période plus critique entre 2017 et 2019, une augmentation des débits depuis 2020. Cette amélioration de l'état quantitatif des eaux souterraines stagne en 2022 et en 2023 (cf. Figure 11).

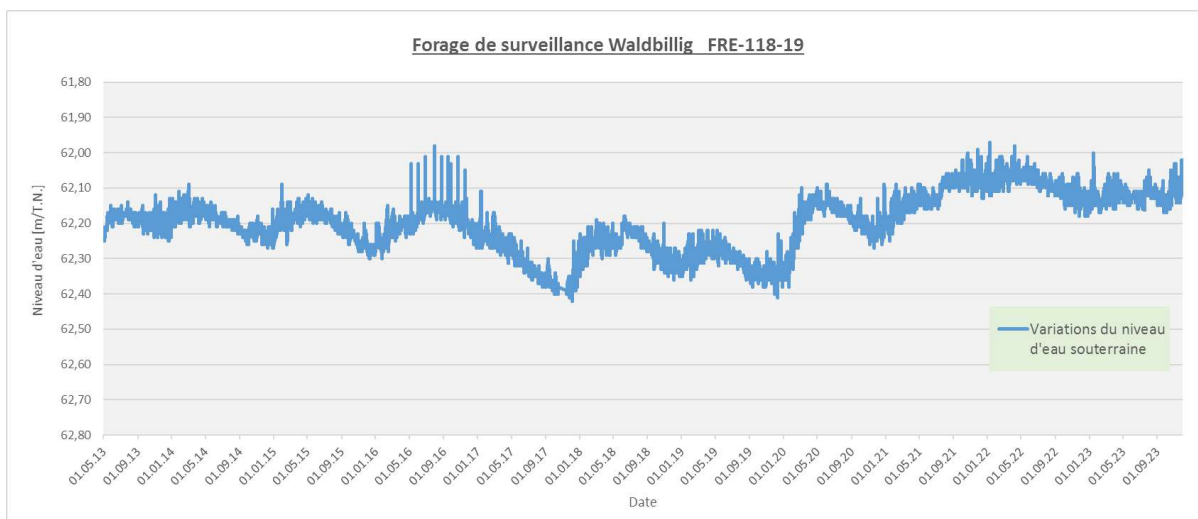


Figure 11 : Variations des niveaux piézométriques de la station de surveillance à Waldbillig, code national FRE-118-19 (aquifère du Grès de Luxembourg)

L'aquifère peu réactif du Grès de Luxembourg (cf. Figure 10 et Figure 11) dispose d'une certaine réserve pour atténuer, cette fois-ci encore, le déficit actuel en termes de recharge. Mais si d'autres années défavorables à la recharge se succèdent encore, une dégradation de l'état quantitatif des eaux souterraines, même pour des aquifères peu réactifs, sera alors très probable.

Au niveau des sources réactives du Muschelkalk, les variations de débit sont plus saisonnières (cf. Figure 12). Comme les débits augmentent en général assez vite à partir du moment où les pluies commencent à s'infiltrer de manière efficace, ces sources marquent très bien le passage vers une saturation des sols suffisante pour engendrer la recharge.

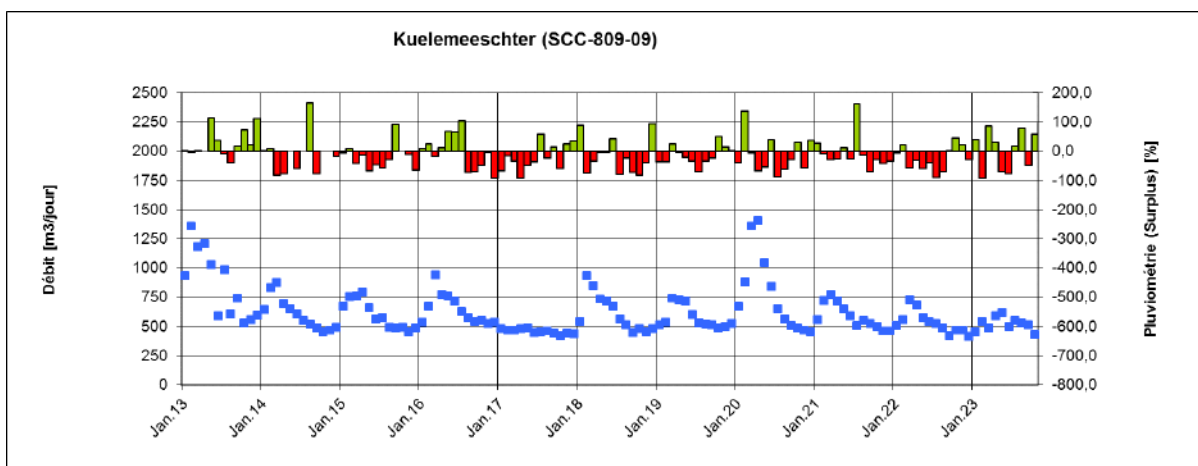


Figure 12 : Évolution débitimétrique de la source Kueleemeschter, code national SCC-809-09 (aquifère du Muschelkalk)

En 2023, les variations de débits des sources réactives augmentent moins vite que l'année précédente à partir de janvier, les débits augmentent, s'atténuent en février et régressent partiellement en mars. Puis, en avril, les débits continuent à augmenter et atteignent le maximum au début du mois de mai. Dans la suite, les valeurs mesurées diminuent jusqu'à la fin de l'année hydrologique. Les débits minimaux observés en début d'octobre sont comparables à ceux de l'année précédente et se retrouvent parmi les plus bas depuis toujours.

Conclusion

L'état quantitatif se trouve dans une situation non critique pour l'instant. Les niveaux d'eau souterraine ainsi que les débits de source se trouvent encore à un niveau assez confortable à la fin de l'année hydrologique 2022/2023 pour fournir les capacités nécessaires en vue de la production d'eau potable pour les prochains mois. Mais, si plusieurs années défavorables pour la recharge se succédaient encore, la situation pourrait très bien devenir critique.

Cette hypothèse est malheureusement confortée par l'observation que la saturation des sols est de plus en plus souvent insuffisante au début de l'année hydrologique, en octobre-novembre, ce qui entraîne un décalage du début de la période de recharge des eaux souterraines. Dans la perspective d'une période de recharge plus courte dans le futur, les années avec des recharges supérieures à la normale (cf. Figure 10 : les années 2001 à 2003) risquent de devenir de plus en plus rares ou improbables dans les années à venir.

Finalement, une amélioration de la situation quantitative des eaux souterraines reste bien incertaine. Des recharges normales sont nécessaires de façon régulière pour préserver l'état actuel des nappes phréatiques. Seule une succession de plusieurs années avec des périodes de recharges moyennes à supérieures à la normale permettront d'améliorer la situation.

La recharge, qui a débuté en octobre-novembre 2023, semble être supérieure à la normale et les prochains mois seront déterminants pour pouvoir conclure quant à une recharge pour 2023-2024 normale, inférieure à la normale ou bien supérieure à la normale.

L'Administration de la gestion de l'eau reste vigilante quant à l'évolution de l'état général des nappes phréatiques.

1.4.1.4. Zones de protection

Le tableau suivant donne un aperçu de la situation fin 2023 et de l'état d'avancement des réglementations et études relatives aux zones de protection des captages d'eau souterraine :

État d'avancement	Nombre de captages	Nombre de règlements
Etudes en cours	29	13
Etudes provisoires	21	8
Etudes finalisées	4	3
APRGD en cours	6	3
PRGD procédure publique en cours ou à venir	46	7
RGD	242	45
Total	348	79

Tableau 3 : État des lieux des zones de protection de captages d'eau souterraine et des réglementations y relatives

En avril, septembre et novembre 2023, les nouveaux projets de règlement grand-ducal portant création de zones de protection autour des captages d'eau souterraine suivants ont été présentés lors de trois présentations publiques :

- Source Tenneberg exploitée par l'Administration communale de Strassen
- Forage Ingeldorf exploité par l'Administration communale d'Erpeldange-sur-Sûre
- Forages Neubrunnen Tunnel et Brunnen Stadion exploités par l'Administration communale de la Ville de Diekirch

Fin 2023, 4 dossiers de délimitation ont été finalisés et approuvés par l'Administration de la gestion de l'eau. La transmission de 4 nouveaux APRGDs au MECB pour envoi au Conseil de Gouvernement est prévue pour le premier semestre 2024. Le début de la procédure réglementaire est prévu pour 2024 pour les 4 textes ci-dessous :

- Avant-projet de règlement grand-ducal portant création de zones de protection autour des captages d'eau souterraine Tubishaff 1 & 2 situées sur le territoire de la commune de la Ville de Luxembourg ;
- Avant-projet de règlement grand-ducal portant création de zones de protection autour des captages d'eau souterraine Ophélie 1 & 2 situées sur le territoire de la commune de Beckerich ;
- Avant-projet de règlement grand-ducal portant création de zones de protection autour du captage d'eau souterraine Häerebour situées sur le territoire de la commune d'Helperknapp ;
- Avant-projet de règlement grand-ducal portant création de zones de protection autour des captages d'eau souterraine Lauterbour et Päerdlerbour situées sur le territoire de la commune d'Helperknapp ;

Les deux recours en annulation, qui avaient été formulés contre d'une part le règlement grand-ducal du 7 octobre 2020 portant création de zones de protection autour des captages d'eau souterraine Ries, Theisen, Wäschbur, Wäschbur annexe, Weiher annexe 2, Ansembourg 1, Ansembourg 2 et François situées sur les territoires des communes de Saeul, Habscht et Helperknapp, et d'autre part contre le règlement grand-ducal du 7 octobre 2020 portant création de zones de protection autour des sites de captage d'eau souterraine Trois-Ponts et Rébiérg situées sur les territoires des communes de Garnich, Mamer et Steinfort, ont été gagnés par l'Administration de la gestion de l'eau et le Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable. Il a été jugé que les restrictions et obligations découlant des réglementations sont proportionnées et nécessaires à la sauvegarde des captages d'eau souterraine précités, qui sont utilisés pour la production d'eaux destinées à la consommation humaine.

En ce qui concerne les programmes de mesures, 8 programmes ont été finalisés en 2023 et ont reçu un avis positif de l'AGE. Au total, 25 programmes de mesures existent et 14 autres sont en cours d'élaboration à l'heure actuelle. Étant donné que d'autres zones de protection sont en cours de délimitation ou ont été récemment désignées, il ne s'agit pas du nombre définitif de programmes de mesures à mettre en place. Comme certaines zones de protection pourraient être regroupées pour un seul programme, seuls les chiffres connus sont indiqués. Des démarches ont été engagées pour introduire les demandes de subventions de mesures auprès du FGE dans le cadre régional et sur plusieurs années. Ainsi, pour les régions du lac de la Haute-Sûre et d'Attert & Wintrange, les demandes ont pu être traitées fin 2023 pour les cinq années à venir. Un autre programme de mesures régionales

pour la région du Müllertal a été déposé auprès du FGE fin décembre 2023. Des demandes individuelles pour des mesures locales spécifiques continueront à être soumises au FGE, mais leur nombre diminuera dans les années à venir afin de réduire la charge administrative de toutes les parties.

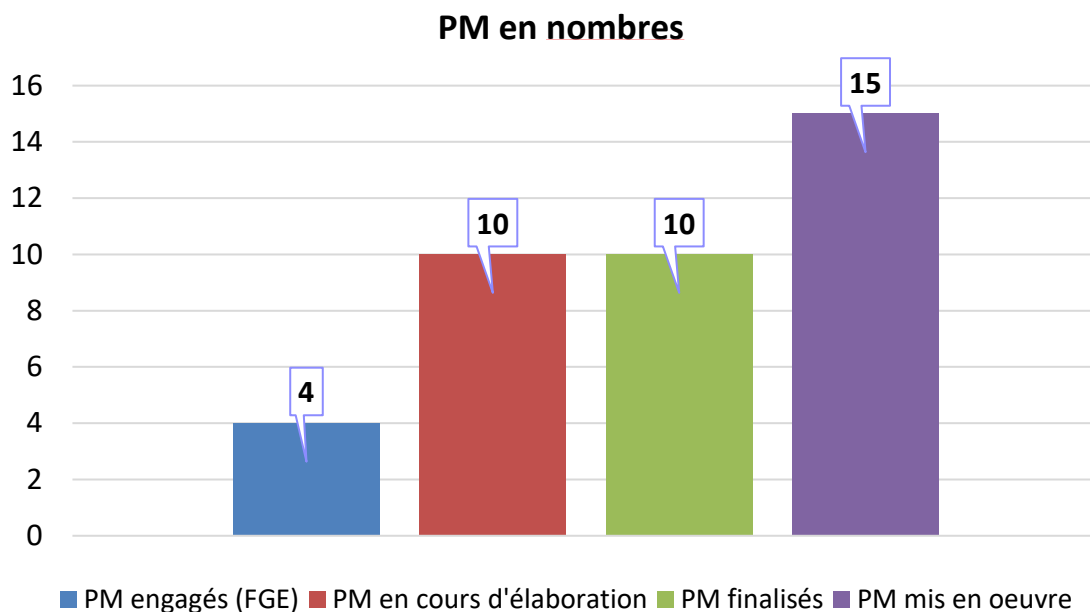


Figure 13 : État des lieux des programmes de mesures fin 2023

Pour la région Nordstad, l'animateur a commencé à travailler le 1er septembre et l'on peut s'attendre à une dynamique supplémentaire dans cette région en 2024. Ainsi, les sept régions sont désormais représentées et coordonnées par un animateur.

2023, un modèle de rapport annuel des animateurs a été élaboré et sera désormais communiqué chaque année à l'AGE. Ces rapports simplifieront à l'avenir l'évaluation et la traçabilité des travaux dans les régions et permettront de mieux cibler les actions. Ces rapports sont toujours à remettre au printemps de l'année suivante, car ce n'est qu'à ce moment-là que toutes les données sont disponibles.

Au total, 6 coopérations agricoles existent pour les 7 collaborations régionales actives au Luxembourg, la septième région a récemment reçu un animateur qui a déjà commencé à mettre en place une telle coopération. Le but de ces coopérations agricoles est d'élaborer et de mettre en œuvre des mesures de protection des captages d'eau potable en collaboration avec les agriculteurs.



Figure 14 : État des lieux des coopérations agricoles fin 2023

Dans le cadre des collaborations régionales, différentes réunions avec les responsables communaux, les agriculteurs et d'autres groupes cibles ont été organisées par les animateurs respectifs et la population a été sensibilisée au thème de la protection de l'eau.

1.4.1.5. Présentation du groupe de travail sur les pesticides et métabolites

Les dernières années ont été marquées par la découverte successive de produits de dégradations de produits phytosanitaires dans les eaux souterraines qui se sont avérés dépasser les seuils de qualité d'eau potable ou risquent d'y parvenir dans un futur proche. Le nombre de substances identifiées va probablement augmenter dans les années à venir notamment grâce aux techniques non-target et à la recherche internationale dans ce domaine. Considérant cela, il est apparu évident que l'évaluation de la source des pollutions souterraines et leur prévention nécessitent une approche globale et comparative permettant de définir des priorités dans le développement de méthodes analytiques et dans l'organisation de campagnes à large échelle pour confirmer et situer les détections potentielles. Un groupe de travail interdisciplinaire a donc été créé par l'AGE avec les missions suivantes :

- Veille bibliographique des développements dans le domaine de produits de transformation émergents et priorisation de substances à analyser
- Développement de méthodes et assurance qualité des mesures (établissement de standards internes, test de répétabilité, exigences envers les laboratoires commerciaux)
- Exécution de campagnes ciblées et représentatives dans les réserves d'eaux potables luxembourgeoises
- Évaluation de l'évolution dans les produits utilisés en zone de protection de captages
- Évaluation des sources potentielles à l'aide de modélisations
- Évaluation toxicologique des produits de transformation détectés
- Évaluation des possibilités de traitement des composés
- Publication des évaluations et recommandations pour l'utilisation des substances apparentées

Le groupe de travail est composé de spécialistes concernés au Luxembourg venant des administrations compétentes et des producteurs d'eau. L'animation du groupe de travail et la coordination des recherches sont assurées par le LIST. Le fonctionnement du groupe est financé sur cinq ans renouvelables.

1.4.2. Eau potable

1.4.2.1. Nouvelle loi eau potable

L'intérêt croissant pour l'eau potable ne se traduit pas seulement par une augmentation de la consommation, mais aussi par le succès de l'initiative right2water. Celle-ci a rassemblé environ 1,8 million de signatures en 2013. Cette initiative porte entre autres sur un meilleur accès à l'eau potable - pour tous. En raison du grand succès de cette initiative, la Commission européenne a décidé de réviser la directive sur l'eau potable de 1998. L'objectif de cette nouvelle directive est d'améliorer à la fois le « droit de l'eau » et le « droit à l'eau ». La nouvelle version de la directive sur l'eau potable doit être mise en œuvre dans toute l'Union européenne jusqu'au 12 janvier 2023. Au Luxembourg, la directive est transposée par la loi du 23 décembre 2022 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine et modifiant la loi modifiée du 19 décembre 2008 et est entrée en vigueur le 1er janvier 2023.

La nouvelle loi a fait l'objet d'une présentation de l'AGE à l'ensemble des parties prenantes (fournisseurs d'eau et bureaux d'étude) lors d'un webinaire en octobre 2023.

Principaux éléments de la nouvelle loi sur l'eau potable

La nouvelle loi remplace le règlement grand-ducal du 7 octobre 2002, qui réglementait jusqu'à présent la qualité de l'eau potable. Un grand nombre de points de ce règlement, comme par exemple les paramètres qui définissent la qualité de l'eau potable, sont maintenus.

Les principales nouveautés sont les suivantes :

- Actualisation des normes de qualité et l'introduction de nouvelles substances à contrôler
- Introduction d'une liste de vigilance
- Parution d'une liste de métabolites de pesticides non pertinents pour les eaux destinées à la consommation humaine (en vigueur au 1er août 2023)
- Adoption d'une approche fondée sur les risques :
 - ° Dans les zones de protection
 - ° Dans les infrastructures d'approvisionnement
 - ° Dans les réseaux internes des bâtiments
- Mise en place d'une surveillance basée sur les risques
- Utilisation obligatoire des outils informatiques de gestion des risques mis à disposition par l'AGE
- Réglementation des matériaux en contact avec l'eau
- Optimisation du rendement de réseau par identification et minimisation des fuites dans les réseaux
- Amélioration de l'accès à l'eau

- Amélioration de l'information du public
- Régime de sanctions effectives, proportionnées et dissuasives

Principales échéances de la nouvelle loi

La directive européenne prévoit un certain nombre de délais. Le Luxembourg, cependant, poursuit des ambitions plus élevées et s'est fixé pour priorité d'atteindre ces objectifs dans les meilleurs délais. Ainsi, la gestion des risques dans les zones de protection d'eau potable et les infrastructures d'approvisionnement (« Water Safety Plan, Lux-WSP ») ont d'ores et déjà été mis en œuvre. En 2023, le certificat d'excellence, nommé Drèpsi, a ainsi récompensé 43 fournisseurs d'eau qui ont fait preuve de performances particulières.

1er janvier 2023:

- La nouvelle loi entre en vigueur

2024:

- Première évaluation des fuites dans les réseaux d'eau potable
- Première liste de matériaux pouvant être utilisés en contact avec l'eau potable

12 janvier 2026:

- Les normes de qualité sont mises à jour avec de nouveaux paramètres à mesurer

12 juillet 2027:

- Des analyses de risques sont effectuées dans les zones de protection d'eau potable

1er janvier 2029

- Des distributeurs d'eau potable seront installés dans les lieux publics.
- L'eau potable est distribuée dans les bâtiments publics et les administrations.

12 janvier 2029:

- Des analyses de risques sont effectuées sur les réseaux publics d'eau potable.
- Des analyses de risques sont effectuées dans les réseaux domestiques

1.4.2.2. Sécurisation de l'approvisionnement en eau potable à long terme

Le Luxembourg connaît une croissance économique et démographique importante depuis des années. Les études menées pour déterminer les besoins futurs en eau potable prévoient une continuation de cette tendance croissante.

La mise en service de la nouvelle station de traitement du SEBES à Eschdorf, permettant le traitement de 38 000 m³/j supplémentaires avec une capacité actuelle de 110.000 m³/j, engendre un soulagement pour les communes raccordées à un syndicat. Ce soulagement n'est cependant pas applicable aux communes autonomes qui continuent à connaître des défis d'approvisionnement pendant les périodes de fortes consommations. Les études menées ont cependant prévu que les ressources supplémentaires du SEBES pourraient être utilisées durant courant les années 2030. De

suite, les consommations de pointe devront désormais de nouveau être comblées par les réserves d'urgence.

La sécurisation à long terme de l'approvisionnement en eau potable ne peut être garantie que par la mise en œuvre parallèle des 3 piliers suivants :

- la protection de toutes les ressources existantes et potentiellement exploitables à l'avenir ;
- la mise en place de concepts d'économie d'eau ;
- la mobilisation de nouvelles ressources.

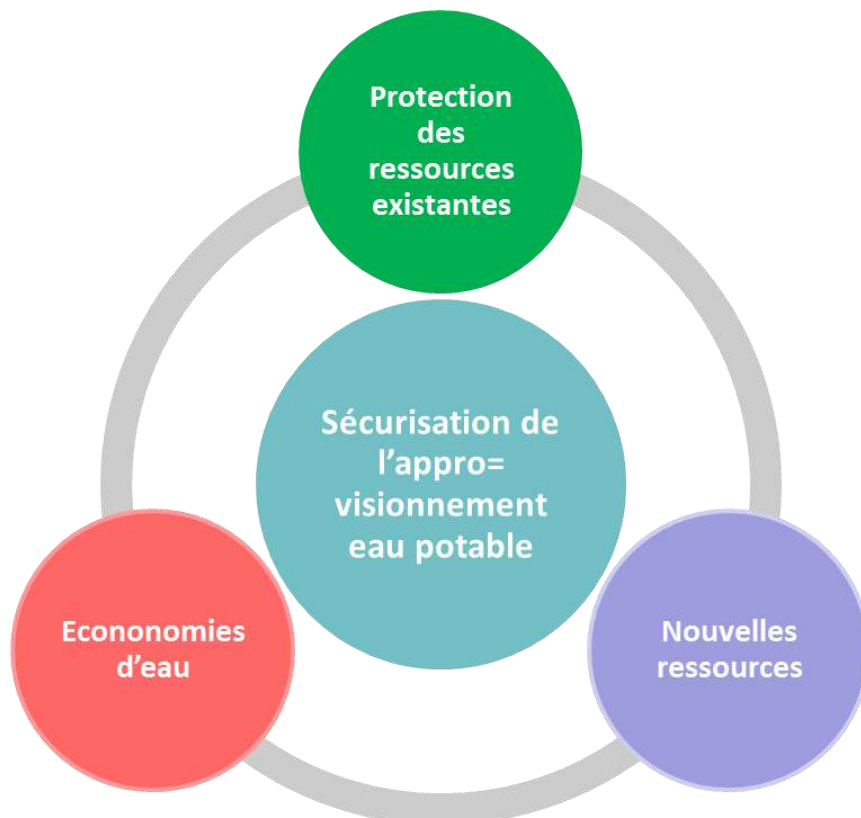


Figure 15 : Piliers pour la sécurisation à long terme de l'approvisionnement en eau potable

1.4.2.3. Mesures d'économie d'eau

Le Luxembourg est confronté actuellement à des défis importants, qui sont étroitement liés à la croissance importante de la population et de l'économie, observée au passé et pronostiquée pour le futur. La mise à disposition d'eau potable pour les besoins des différents secteurs (ménages, service ou tertiaire, tourisme, artisanat, industrie, agriculture, etc.) requiert :

- a) des ressources en quantité et qualité suffisantes ;
- b) des infrastructures de production et de distribution performantes ;
- c) une épuration de l'eau après son utilisation et avant sa restitution dans le milieu naturel, en tenant compte notamment des capacités hydrauliques et autoépuratoires du milieu récepteur. Cette

épuration ne sert cependant pas seulement à protéger la nature, mais surtout aussi à préserver les services écosystémiques qui nous fournissent une eau potable de la plus haute qualité.

Face à une précarité croissante des ressources en eau, aussi bien en termes de quantité que de qualité, et aux coûts directs et indirects importants pour la production et la distribution de l'eau potable et dans l'optique d'une gestion plus responsable et proactive de l'eau potable, l'Administration de la gestion de l'eau a lancé plusieurs études consécutives les dernières années pour :

- Disposer de scénarios consolidés du développement des besoins en eau d'ici 2040 ;
- Pouvoir estimer l'impact de mesures d'économies d'eau dans les différents secteurs ;
- Prioriser ces mesures, en tenant compte de facteurs techniques, économiques et sociaux ;
- Implémenter les mesures, en activant les bons leviers organisationnels, financiers (taxes, subsides) et réglementaires ;
- Estimer les besoins à couvrir par une ressource supplémentaire à moyen et long terme.

Les résultats des études montrent clairement une certaine urgence à agir, dans la mesure où les réserves disponibles risquent d'être insuffisantes en 2040, voire avant, dépendant de la consommation supplémentaire de nouvelles industries qui voudront s'implanter au Luxembourg et de l'ambition des mesures d'économie à mettre en œuvre dans tous les secteurs.

Cinq pistes stratégiques prioritaires ont été identifiées pour une activation rapide d'un éventail de mesures pour réduire la consommation nationale en eau potable. Les réflexions ont été enrichies par les conclusions d'entrevues avec des acteurs socio-économiques clés, permettant d'identifier des leviers et freins potentiels pour leur mise en œuvre. L'activation efficace des scénarios d'économie demande la combinaison de multiples mesures et une approche concertée et coopérative entre différents acteurs et secteurs ; un processus complexe dont le déploiement doit être bien planifié et encadré.

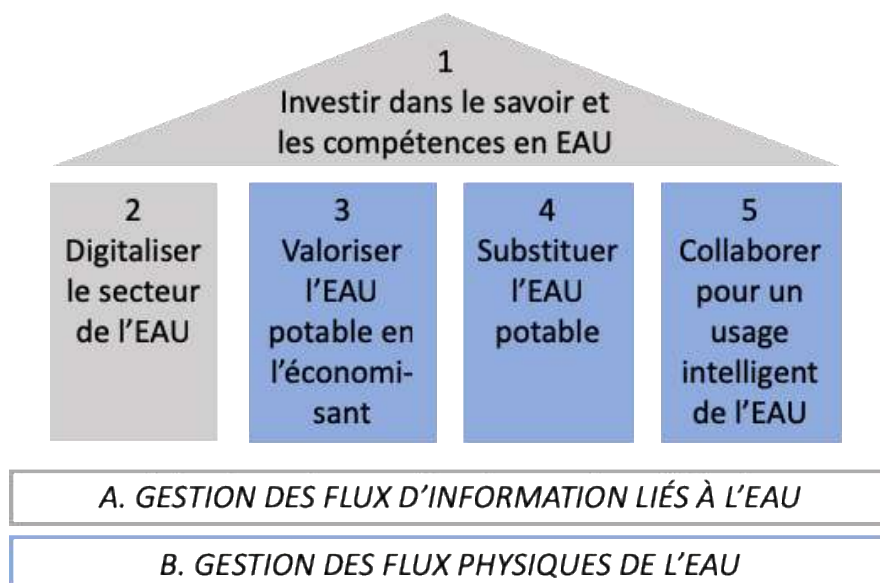


Figure 16 : Pistes stratégiques pour la réduction de la consommation en eau potable au Luxembourg

Afin de développer ces différentes actions à l'échelle nationale, l'Administration de la gestion de l'eau a lancé fin 2020 deux études majeures en lien avec les bureaux d'étude +Impakt et Best.

Ces études visent :

- à garantir la mise en place de ces 5 pistes à travers une mission d'accompagnement. Cette mission comporte notamment l'organisation de webinaires, une assistance dans l'établissement de matériel didactique et dans le déploiement de capteurs intelligents ;
- à établir un guide pour l'utilisation des eaux grises incluant :
 - > la définition de critères de qualité pour l'utilisation des eaux grises,
 - > l'analyse du potentiel de contamination des eaux grises par des agents pathogènes,
 - > l'examen des procédés de traitement envisageables,
 - > la planification d'une installation pilote.

En 2023, des actions de communication pour économiser l'eau potable ont été menées auprès du grand public, notamment au travers de la campagne de communication « AGISSONS ENSEMBLE ». Un rappel des bonnes pratiques pour la gestion de l'eau potable au sein des administrations communales a également été adressé à l'ensemble des services techniques des communes et des syndicats d'eau potable. En vue de poursuivre la mission d'information et d'encouragement du public en matière de gestion durable de l'eau, le projet de sensibilisation « Exposition itinérante : EAU CIRCULAIRE » a été mis en œuvre en 2023 au niveau national. Ce projet permet de poursuivre la stratégie suivant la première piste énoncée ci-dessus, à travers une transmission de connaissances et une dissémination d'informations en matière de gestion durable de l'eau. En tant qu'exposition interactive offrant la possibilité d'une visite guidée numérique adressée au public cible de lycéens et à travers une feuille de route établie pour proposer de nombreuses activités pédagogiques et du matériel didactique aux professeurs, ce projet vise une sensibilisation de la société par l'information des citoyens en matière de gestion durable et circulaire de l'eau. Ce projet de grande échelle permet la valorisation de nos ressources naturelles à travers une prise de conscience (piste 3), la présentation de méthodes d'économies concrètes (bonnes pratiques et équipements) et par une instruction sur les moyens de réutilisation de l'eau (piste 4).

Cette même mission est poursuivie par la diffusion de matériel de sensibilisation sur le site internet dédié « TeamWaasser », mis en ligne en 2023, ainsi que par la participation à divers événements (p.ex. foire de l'enseignement au développement durable, foire agricole, foire écologique, portes ouvertes SEBES) en lien avec les initiatives de communication externe et de relations publiques de l'AGE. Tous ces efforts bénéficient de support et de la possibilité de démultiplication grâce à la cohésion de l'AGE au réseau national de l'éducation au développement durable (BNE). Un soutien et une collaboration sont établis avec le Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse (SCRIPT, IFEN). Le sujet des économies d'eau potable est aussi abordé au niveau des écoles fondamentales (niveau communal) assurant la diffusion sur la majorité du territoire national et via la formation des enseignants, en collaboration avec l'EBL (Ëmweltberodung Lëtzebuerg). Des formations continues pour enseignants du niveau fondamental et secondaire (IFEN) sont planifiées avec le MECB et l'ALUSEAU.

Bons retours

Concernant les eaux grises, en 2022, un cadre technique définissant certains critères pour la réutilisation de l'eau a été défini avec le Bureau d'étude Best. La conduite d'une campagne d'analyses

pilote sur la station des eaux grises de Clervaux a permis de valider l'application de ces critères pour un traitement des eaux grises par un traitement de type membranaire.

Un deuxième essai pilote a été lancé en 2022 en lien avec l'Université de Luxembourg. L'objectif de ce nouvel essai pilote est de tester une autre technologie, basée sur la filtration végétale avec des substrats spéciaux, pour le traitement des eaux grises. Ces essais pilotes permettront de vérifier que les critères identifiés pour la réutilisation des eaux grises sont également applicables pour un tel procédé de traitement. Les résultats de ces essais pilotes sont attendus fin 2024.

Des études ont également été lancées auprès du secteur agricole au sein du « Waasserdësch ». Lors de la réunion « Waasserdësch » du 26 janvier 2021 qui a réuni les professionnels du secteur horticole et agricole, la ministre de l'Environnement, du Climat et du Développement Durable, et le ministre de l'Agriculture, de la Viticulture et du Développement rural, il a été décidé de lancer une étude scientifique. L'objectif de cette étude est de proposer des mesures permettant une utilisation plus efficiente et responsable de la ressource en eau dans le secteur agricole/horticole et d'identifier des pratiques agricoles respectueuses de la protection de l'eau. Cette étude scientifique, démarrée en 2022, est réalisée par l'Université de Liège, Gembloux Agro-Bio Tech dans le cadre du projet IRRILUX. Un premier rapport intermédiaire, axé principalement sur l'état des lieux de la situation au Luxembourg, a été présenté fin 2023. La finalisation de l'étude est prévue pour 2025.

Dans le cadre du Waasserdësch des projets pilotes ont été lancés et financés par le FGE:

- SIDEST (démarrage décembre 2022) :

Etude pilote relative aux possibilités d'accès à l'utilisation d'eau d'irrigation dans le secteur horticole visant à protéger les ressources en eau : le syndicat SIDEST a mis en œuvre un projet pilote visant la réutilisation des eaux usées d'une station d'épuration, pour des besoins d'irrigation selon le règlement européen EU 2020/741 "Water Reuse", en lien avec le secteur horticole. Le projet pilote vise la mise à disposition aux horticulteurs d'eaux usées traitées, dans la station d'épuration de Grevenmacher, pour des besoins d'irrigation et d'arrosage des plantes. Les résultats de cet essai pilote ont été présentés lors d'un symposium organisé par le SIDEST en octobre 2023. Le rapport bilan est en cours de rédaction par le SIDEST.

- AC Contern (démarrage 2023) :

Le projet pilote vise à utiliser l'eau de pluie collectée à partir des toitures et des surfaces carrossables de la zone industrielle de Contern pour l'irrigation. Cette étude, dont la réalisation est confiée au bureau BEST, comprend une analyse complète de la situation actuelle, l'identification des différentes variantes de récupération de l'eau de pluie, l'estimation des besoins en eau pour l'irrigation, l'évaluation de l'impact sur la qualité de l'eau souterraine, l'évaluation de l'impact sur les masses d'eau de surface, la gestion des eaux d'irrigation et l'évaluation de l'impact environnemental potentiel. Les tâches à accomplir de l'étude ont été définies dans un cahier des charges élaboré par l'Administration de la gestion de l'eau, l'Administration de la nature et des forêts, ainsi que l'Administration des services techniques de l'agriculture.

En parallèle de ces études pilotes en lien avec le secteur agricole, un essai pilote a été validé par le FGE pour la réutilisation d'eau de pluie et d'eau non conventionnelle. Cet essai, mené par la commune de Parc Hosingen, consiste à récupérer les eaux pluviales issues des surfaces des toitures de la piscine de

l'AquaNat'Our ainsi que les eaux excédentaires provenant des bassins de la piscine. Les eaux seront stockées dans une citerne souple d'une capacité de 800 m³. La citerne sera construite hors sol sur une plateforme disposant d'une clôture. Ces eaux récupérées seront utilisées pour l'arrosage du terrain de football en gazon naturel du stade Georges Wohlfart de la commune de Parc Hosingen. Les eaux issues des bassins de la piscine correspondent aux purges quotidiennes et représentent un volume de +/- 3 m³/jour. Les installations internes de la piscine sont équipées d'un traitement « anti-chlore » de sorte que les eaux excédentaires issues des bassins de la piscine seront exemptées de chlore. Actuellement, le terrain de football est arrosé avec de l'eau potable. La mise en œuvre de cet essai pilote permettra ainsi à la commune de réduire sa consommation en eau potable pour l'arrosage du terrain de football (estimation des besoins en eau de 30 à 40 m³/jour par temps sec). L'AGE a contribué à la promotion d'équipements hydroéconomiques, tels que les réducteurs de débit, les mousseurs, les têtes de douche hydroéconomiques, etc., autant par le biais d'informations ciblées via le site internet que par le soutien des kits d'ENOVOS visant à réduire la consommation d'énergie incluant des dispositifs hydroéconomiques.

Dans le secteur industriel, des concertations avec la Klima-agence ont préparé l'introduction de mesures d'économie d'eau dans le "Klimapakt fir Betriber" pour l'année 2024

1.4.2.4. Etude potabilisation de la Moselle

La station de traitement d'eau potable du SEBES est en fin de vie et atteint ses limites avec des capacités de traitement maximales de 70.000 m³/jour. Actuellement, la solution de secours du SEBES doit être utilisée pour subvenir aux besoins de pointe. Une nouvelle station de traitement, d'une capacité de traitement de 110.000 m³/jour et implantée à Eschdorf a été construite. Une partie de cette nouvelle station a été mise en service en 2022. Elle est munie de technologies de traitement modernes et hautement performantes, notamment d'une ultrafiltration. Par ailleurs, elle offrira la possibilité d'effectuer un traitement de l'eau de la Sûre prélevée directement à la file de l'eau afin de garantir un traitement à tout moment, même en période de vidange du lac.

Depuis 2008, différentes études ont été réalisées en vue d'une station de traitement des eaux de la Moselle et de la distribution de ces eaux traitées dans le sud-est du Luxembourg et jusque dans le réseau du SEBES. Ces études doivent être compilées et élargies. En 2019, une station de mesure a été instaurée à Remerschen qui mesure entre autres la température et la conductivité à 4 profondeurs différentes. Elle permet de disposer de données importantes pour définir les systèmes de traitement nécessaires et l'apport d'une eau plus froide pendant la période estivale.

Les études pour déterminer les modalités de mise en place d'une station de potabilisation de la Moselle ont été lancées en septembre 2020. L'AGE s'appuie sur les bureaux d'études BEST, IWW, LIST et BJORNSEN pour la réalisation de ce projet phare qui intègre :

- une mission d'assistance dans le cadre des études préliminaires incluant une synthèse des différentes études réalisées, une analyse sur le nouveau réseau de distribution à mettre en place et son impact sur le fonctionnement des réseaux existants du SESE et du SEBES ;
- une étude conceptuelle relative à la potabilisation de la Moselle incluant les volets de définition de la filière de traitement des eaux brutes, l'exploitation de l'usine de traitement et les modalités de distribution de l'eau traitée ;
- une étude sur les modalités de refroidissement de l'eau de Moselle pendant les périodes chaudes ;
- une étude sur la faisabilité d'une recharge artificielle par infiltration dans l'aquifère du Grès des eaux traitées de la Moselle, dans la région du Scheidhof.

Ces études, finalisées au premier semestre 2023, ont permis de déterminer:

- Les besoins de consommation en eau potable, dans le cas moyen et dans le cas de pointe à l'horizon 2040 et à l'horizon 2060
- Les besoins en eau de Moselle à traiter
- Quatre scénarios possibles pour le traitement et le refroidissement de l'eau de Moselle avec pour chacun d'entre eux une évaluation des avantages et des inconvénients
- Un réseau de distribution de l'eau sur le territoire national
- Une filière de traitement de l'eau de Moselle, pour garantir la qualité de l'eau
- Une évaluation des coûts d'exploitation liés au refroidissement et au traitement de l'eau.

1.4.2.5. LuxTools

Une série de logiciels disponibles en ligne a été développée ou est en cours de développement par l'Administration de la gestion de l'eau afin de faciliter la gestion du volet eau potable aussi bien pour l'Administration que pour les communes et syndicats.

LUXWSP:

Depuis le mois d'octobre 2018, l'outil pour l'élaboration du Water Safety Plan (appelé LuxWSP) est disponible en ligne. Le LuxWSP est une application web qui facilite la gestion des installations d'eau potable au Luxembourg. Dans ce contexte, tous les dangers potentiels à partir du captage (sources, forages, ...), du stockage, du traitement et de l'approvisionnement jusqu'au client sont identifiés et pourvus avec une évaluation de risque. La maîtrise de chaque risque est définie par des mesures adéquates. Cette évaluation aide à optimiser l'approvisionnement en eau potable grâce à un processus d'amélioration en continu.

Depuis sa mise à disposition, les fonctionnalités de l'outil LuxWSP ont été améliorées pour permettre notamment une évaluation du niveau de label Drèpsi éligible pour chaque fournisseur d'eau potable et pour permettre une meilleure préparation des audits de terrain, qui sont réalisés par l'Administration. À ce jour, près de 85 % des fournisseurs d'eau ont déjà rempli l'outil avec un taux de traitement supérieur à 80 %.

La mise en œuvre des mesures identifiées dans le programme et la réalisation d'un audit du fournisseur d'eau potable par l'Administration de la gestion de l'eau conditionnent l'attribution du certificat d'excellence, le label « Drèpsi » nouvelle génération.

La remise des premiers labels s'est tenue en mars 2023. Lors de cette cérémonie, ce sont ainsi 43 fournisseurs d'eau potable qui se sont vus remettre le prix d'excellence dont 13 labels Argent, 27 labels Or et 3 labels Platine. Ce certificat d'excellence est ainsi une vraie garantie de la maîtrise des risques dans la gestion du service de l'eau potable et une motivation d'utilisation de l'application par les fournisseurs d'eau potable.

La seconde campagne d'audits s'est poursuivie à compter du deuxième semestre 2023 avec une vingtaine d'audits réalisés ou planifiés pour fin février 2024. La seconde cérémonie de remise des certificats d'excellence se tiendra en avril 2024.

LuxRAP

L'adaptation du plan d'échantillonnage en fonction des risques (LuxRAP) est un logiciel disponible en ligne qui permet la création et la gestion des plans d'échantillonnage, ainsi que la consultation et l'interprétation des données dans le cadre du contrôle de conformité et du contrôle opérationnel de l'eau potable. Trois fonctions principales sont couvertes par ce logiciel : (1) l'établissement du plan d'échantillonnage en fonction de la quantité d'eau potable distribuée, (2) l'adaptation du plan d'échantillonnage en fonction des risques et (3) le contrôle du respect de la fréquence du plan d'échantillonnage ainsi que le contrôle du respect des valeurs paramétriques.

En 2023, divers ajustements ont dû être réalisés pour le volet du plan d'échantillonnage. Les objets d'analyses (contrôle de conformité, contrôle opérationnel et contrôle complémentaire) ont été prédéfinis et une fonction d'import est en cours de développement afin de permettre aux fournisseurs d'eau de charger leurs plans d'échantillonnage via un fichier Excel (utilisé jusqu'à présent).

LuxNC

LuxNC est un outil qui permet d'enregistrer les dépassements des valeurs limites de l'eau potable. Cet outil qui sera mis à disposition des fournisseurs d'eau potable est une application web. Il permettra de gérer toutes les étapes nécessaires à la traçabilité des dépassements des limites de qualité de l'eau potable. Il s'agit notamment du type de non-conformité, de son origine, de ses impacts éventuels, des mesures prises pour y remédier et du contrôle des mesures.

À noter que la mise à disposition des modules LuxRAP et LuxNC dépendra de l'avancement de l'actualisation des données de base: L'AGE a commencé en septembre 2023 à contacter les fournisseurs d'eau. Au cours de rendez-vous bilatéraux, une revue du listing des ouvrages et points de conformité est réalisée et le plan d'échantillonnage est établi pour l'année 2024. La mise à jour des données de base permettra de faire les liens corrects entre le captage, le stockage et la distribution de l'eau destinée à la consommation humaine et d'attribuer les ouvrages et points de conformité aux zones de distribution.

L'exactitude de ces données est essentielle pour le fonctionnement des modules LuxRAP et LuxNC. La mise à jour doit encore être poursuivie en 2024.

LuxZPS

LuxZPS (zone de protection des sources) est un logiciel en ligne qui permettra de définir et d'évaluer les mesures mises en œuvre dans les zones de protection de captages d'eau potable et de suivre l'avancement de ces mesures sur base d'interprétations de données qualitatives. Ce logiciel est en cours de développement et sera principalement un outil de gestion de l'Administration de la gestion de l'eau, mais pourra également servir aux animateurs des ZPS.

1.4.2.6. Etudes AGE

En 2012, un modèle hydrogéologique conceptuel de la masse d'eau souterraine du Trias-Nord a été réalisé dans le but de mettre en œuvre une modélisation hydrogéologique des différents aquifères, qui constituent cette masse d'eau souterraine, et de déterminer les potentialités supplémentaires de prélèvement pour l'eau potable dans ceux-ci. Malheureusement, lors de la réalisation du modèle, il a été mis en évidence que de nombreuses données manquaient pour réaliser cette modélisation et les simulations souhaitées. En 2022, l'étude préliminaire Trias-Nord a été lancée et confiée à un bureau d'études. L'objectif est de passer en revue les données actuelles, de vérifier et d'affiner les données existantes par des visites de terrain et d'utiliser les nouvelles informations comme base pour prévoir la réalisation de nouveaux forages pour obtenir des informations et données géologiques et hydrogéologiques supplémentaires. Dans une deuxième phase, la modélisation hydrogéologique

pourra être réalisée et les endroits, où de nouveaux sites de prélèvement pour l'eau potable pourraient être réalisés pour la sécurisation de l'alimentation en eau potable à long terme du Luxembourg, pourront être identifiés.

Le rapport a été achevé au quatrième trimestre 2023. Au total, 8 sites sont proposés pour de nouveaux forages d'exploration afin de mieux cerner les ressources en eau du Trias-Nord.

1.5. La division du laboratoire

1.5.1. Objectifs et missions

La division du laboratoire de l'Administration de la gestion de l'eau effectue les analyses nécessaires dans le cadre de la surveillance et du contrôle officiel de la qualité des eaux, comme exigé par les lois et règlements en vigueur. De ce fait, le laboratoire est l'organe responsable qui permet d'apprécier la qualité des eaux, quelle que soit leur nature. Il est ainsi amené à traiter des échantillons en provenance de matrices diverses des eaux propres (eaux souterraines, eaux potables, eaux minérales), des eaux de piscines, eaux de surface plus ou moins chargées en matières en suspension ainsi que des eaux résiduaires urbaines et industrielles.

En vertu de l'article 2 paragraphe 1, 2 et 4 de la loi du 14 juillet 2023 portant réorganisation de l'Administration de la gestion de l'eau, l'Administration de la gestion de l'eau a les attributions suivantes :

- > la surveillance de l'état des eaux de surface et des eaux souterraines

- > la surveillance de la gestion des eaux destinées à la consommation humaine, des eaux pluviales et de l'évacuation et de l'épuration des eaux urbaines résiduaires, telle qu'effectuée par les fournisseurs d'eaux, les communes, respectivement les syndicats de communes, ainsi que le contrôle des infrastructures y relatives

- > la désignation et la surveillance des eaux de baignade

Le laboratoire réalise donc, pour le compte des autorités publiques, des travaux de laboratoire se rapportant à l'eau et à l'environnement. Un nombre important d'analyses sont ainsi effectuées pour le compte des communes ou des syndicats intercommunaux du domaine de l'eau (distribution de l'eau potable, assainissement et stations d'épuration). Il s'agit d'analyses obligatoires que ces instances se voient dans l'incapacité de réaliser elles-mêmes faute de structures adaptées et de personnel qualifié. D'autre part, des analyses particulières, notamment en cas de pollution, sont réalisées pour le service inspection, contrôle et gestion des pollutions de l'administration de la gestion de l'eau.

Finalement, le laboratoire est parfois saisi de demandes très spécifiques de la part de personnes publiques ou privées. Ces demandes nécessitent le plus souvent un traitement individuel, qui exige la mise en œuvre de méthodes autres que celles qui sont actuellement accréditées.

1.5.2. Analyses de routine

Le laboratoire a traité en 2023 8.934 échantillons. La majeure partie concernait le contrôle de conformité des eaux potables. Ces analyses bactériologiques et chimiques sont réalisées sur des échantillons prélevés dans les captages, les réservoirs, les stations de pompage et au niveau du compteur d'eau ou encore d'un robinet à l'intérieur de bâtiments. Ils servent au contrôle des paramètres tels qu'ils sont prescrits dans l'annexe I, partie A, B et C par la loi du 23 décembre 2022 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine et modifiant la loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau.

D'un autre côté, il faut relever le grand nombre des échantillons d'eaux de surface qui s'inscrivent dans le cadre des contrôles imposés par des directives européennes ou qui sont analysés dans le contexte de la collaboration du Grand-Duché de Luxembourg aux campagnes de surveillance organisées par la Commission Internationale pour la Protection de la Moselle et de la Sarre (CIPMS) ou par la Commission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR). Ces échantillons d'eaux de surface sont prélevés et analysés par la Division du Laboratoire de l'AGE et les résultats de ces analyses servent

principalement à l'évaluation de l'état écologique et chimique des cours d'eau luxembourgeois. Ces analyses biologiques et chimiques comprennent d'une part les paramètres biologiques (macroinvertébrés, macrophytes, diatomées et poissons) ainsi que les paramètres physico-chimiques, les polluants spécifiques et les substances prioritaires. S'y ajoutent pendant la saison balnéaire (du 1er mai au 30 septembre) les analyses servant à l'évaluation de la qualité des eaux de baignade.

Les échantillons d'eaux souterraines sont prélevés par la Division des eaux souterraines et eaux potables de l'AGE. Les résultats des analyses servent dans le premier cas au contrôle de la qualité chimique des masses d'eau souterraine dans le cadre prescrit par la Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau (DCE) ainsi que par la Directive 2006/118/CE du Parlement européen et du Conseil sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration.

Parmi les services externes sollicitant l'expertise du laboratoire, l'Inspection sanitaire de la Direction de la santé fait analyser les eaux de piscines échantillonnées dans le cadre du contrôle sanitaire des piscines publiques. D'autre part, l'Inspection vétérinaire ou la Division du contrôle alimentaire du Laboratoire national de santé confient le contrôle hygiénique des échantillons d'eau en provenance de l'industrie alimentaire à la division du laboratoire. Finalement, les personnes privées peuvent recourir aux services du laboratoire pour l'analyse de la qualité de leurs eaux potables.

Les analyses réalisées pour l'Administration de l'environnement concernent plus spécifiquement des eaux de pluie et des retombées de poussières. La loi organique de l'AGE prévoit également la possibilité de réaliser des travaux de recherche respectivement d'y participer. Par ce biais, la division du laboratoire peut étendre notamment son expérience dans le domaine des micropolluants émergents, dont le dosage ne fait pas partie de son domaine de routine accrédité.

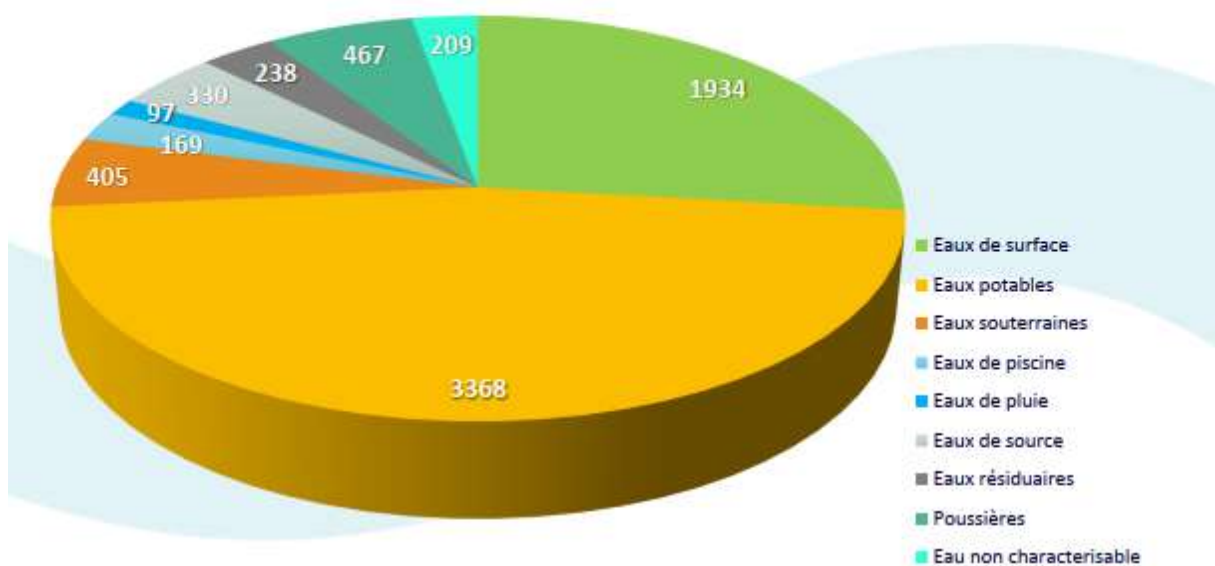
Le tableau suivant résume les types de contrôles que le laboratoire réalise dans le contexte des différentes directives européennes et les destinataires des résultats recueillis.

Matrice	Obligations réglementaires	Destinataires des résultats
Eaux potables	Directive 98/83/CE Directive 2020/2184	Autorités communales AGE Commission européenne
Eaux de surface Eaux de baignade	Directive 91/271/CEE Directive 91/676/CEE Directive 2000/60/CE Directive 2006/7/CE Directive 2008/105/CE Directive 2013/39/CE	AGE Commission européenne
Eaux de piscine		Inspection sanitaire de la Direction de la Santé

Eaux embouteillées	Directive 2003/40/CE	Service de la sécurité alimentaire
Eaux de pluie		Administration de l'Environnement
Eaux usées	Directive 91/271/CEE	AGE
Pollutions des eaux		AGE Administration des douanes et accises Police grand-ducale
Eaux souterraines	Directive 2000/60/CE Directive 2006/118/CE	AGE Service géologique de l'Administration des ponts et chaussées

La répartition par type d'échantillons, illustrée dans le graphique ci-dessus, illustre la prépondérance significative des échantillons d'eau potable analysés au sein du laboratoire. Pour pouvoir garantir la qualité des résultats rendus par le laboratoire, des standards de qualité (QC) sont analysés régulièrement et le laboratoire participe à des tests interlaboratoires. Ces efforts, également prescrits par ISO 17025, correspondent à 17% des échantillons analysés.

Répartition des échantillons « par matrice »



1.5.3. Assurance qualité

L'objectif du laboratoire est d'effectuer des analyses dans le cadre des programmes analytiques de surveillance de la qualité tout en respectant les réglementations européennes et nationales qui fixent :

- l'étendue du domaine des paramètres à analyser,
- les critères de performance minimaux des méthodes d'analyses,
- les règles à appliquer pour démontrer la qualité des résultats d'analyses,
- la validation et l'attestation des méthodes d'analyses,
- la gestion d'un système de management selon une norme reconnue à l'échelle internationale.

Avec l'entrée en vigueur de la directive 2009/90/CE établissant, conformément à la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil, des spécifications techniques pour l'analyse chimique et la surveillance de l'état des eaux, l'accréditation des laboratoires rendant des résultats servant à l'évaluation de l'état chimique des eaux est devenue mandataire.

Analyses accréditées

Les tableaux suivants reprennent les paramètres analysés sous accréditation par le laboratoire. Sous les types d'eau analysés, on entend par :

- Eaux douces : eaux destinées à la consommation humaine, eaux de baignade naturelles ou traitées, eaux de piscines, eaux de surface (rivière et lac), eaux souterraines, eaux thermales, eaux embouteillées ou conditionnées, eaux de dialyse, osmosées et établissements de soins, eaux de pluie.
- Eaux usées (ou résiduaires) : eaux de rejets domestiques, industriels ou artisanaux.

Lors de l'audit externe annuel, le laboratoire a reçu l'accord de l'auditeur et de l'OLAS pour étendre l'accréditation sur les analyses suivantes :

- Dosage des acides haloacétiques dans l'eau potable par LC-MS/MS
- Dosage des micropolluants dans l'eau de surface par oLLE-GC-MS/MS triple quad

Domaines techniques fixes: chimique

Matrice	Caractéristiques mesurées	Principe de mesure	Méthodes d'essais
Eaux usées	Échantillonnage	Échantillonnage ponctuel	FD T90-523-2
Eaux douces	Échantillonnage	Échantillonnage ponctuel	FD T90-520 FD T 90 523-1
Eaux douces, Eaux usées	Température	Potentiométrie	DIN 38404
Eaux douces, Eaux usées	pH	Potentiométrie	ISO 10523
Eaux douces, Eaux usées	Conductivité électrique	Potentiométrie	ISO 7888
Eaux douces	Dureté carbonatée	Titrimétrie	ISO 9963-1
Eaux douces	Dureté totale	Calcul : somme Ca et Mg	ISO 14911

Matrice	Caractéristiques mesurées	Principe de mesure	Méthodes d'essais
Eaux douces, Eaux usées	Ammonium	Spectrophotométrie	ISO 7150-1
Eaux douces, Eaux usées	Nitrite	Spectrophotométrie	ISO 6777
Eaux douces	P, ortho-	Photométrie automatisée	ISO 6878
Eaux douces, Eaux usées	Nitrates, sulfates, chlorures	Chromatographie ionique	ISO 10304-1
Eaux douces	Fluorures, bromures, nitrites, orthophosphate	Chromatographie ionique	ISO 10304-1
	Chlorites, chlorates, Bromates		ISO 10304-4 ISO 15061
Eaux douces	Cations	Chromatographie ionique	ISO 14911
Eaux douces, Eaux usées	TOC, DOC	IR	ISO 8245
Eaux douces	Turbidité	Spectrophotométrie	ISO 7027
Eaux douces, Eaux usées	Azote total	Électrochimie	DIN EN 12260
Eaux douces, Eaux usées	Matières en suspension	Gravimétrie	ISO 11923
Eaux douces, Eaux usées	Demande chimique en oxygène	Test rapide	ISO 15705
Eaux douces, Eaux usées	Demande biochimique en oxygène DBO-5 avec et sans dilution	Potentiométrie	ISO 5815-1
			ISO 5812-2
Eaux douces	Chlore libre et chlore total	Mesure sur terrain	ISO 7393-2
		Photométrie	
Eaux douces, Eaux usées	Conductivité électrique	Mesure sur terrain	ISO 7888
		Potentiométrie	
Eaux douces, Eaux usées	pH, température	Mesure sur terrain	ISO 10523
		Potentiométrie	DIN 38404
Eaux douces, Eaux usées	Oxygène	Mesure sur terrain	ISO 17289
		Méthode optique	
Eaux douces, Eaux usées	Turbidité	Mesure sur terrain	ISO 7027
		Spectrophotométrie	

Contrairement aux domaines techniques fixes, où le laboratoire doit faire évaluer chaque modification (ajoute d'une substance, préparation différente) par un auditeur avant de l'incorporer dans l'accréditation, le laboratoire est reconnu compétent dans le domaine flexible pour gérer lui-même ces modifications, qu'il doit annoncer lors du prochain audit.

Domaines techniques flexibles: chimique

Matrice	Caractéristiques mesurées	Principe de mesure	Méthodes d'essais
Eaux douces	Substances semi-volatiles	Chromatographie en phase gazeuse et Spectrométrie de masse	Méthode interne SOP 31361
Eaux douces	Hydrocarbures volatils halogénés et non halogénés	Chromatographie en phase gazeuse et Spectrométrie de masse	Méthode interne basée sur ISO 10301
Eaux douces	Hydrocarbures volatils halogénés et non halogénés	Chromatographie en phase gazeuse et Spectrométrie de masse, cryofocalisation	Méthode interne SOP 31342
Eaux douces	Micropolluants organiques	SPE en ligne Chromatographie en phase liquide et Spectrométrie de masse	Méthode interne SOP 31302 Méthode interne basée sur DIN 38407-35
Eaux douces	Micropolluants organiques	Injection directe Chromatographie en phase liquide et Spectrométrie de masse	Méthode interne SOP 31302 SOP 31304
Eaux douces	Micropolluants polaires organiques	Injection directe Chromatographie en phase liquide et Spectrométrie de masse	Méthode interne SOP 31305
Eaux douces	Micropolluants apolaires organiques	Extraction LLE en ligne Chromatographie en phase gazeuse et Spectrométrie de masse	Méthode interne SOP 31362
Eaux douces	Micropolluants organiques	SPE automatisée Chromatographie en phase liquide et Spectrométrie de masse	Méthode interne SOP 31303

Eaux douces, Eaux usées	Dosage des éléments totaux et dissous	Digestion acide nitrique ICP-MS	Méthode interne basée sur ISO 15587-2 ISO 17294-1 ISO 17294-2
Eaux douces, Eaux usées	Antimoine (Sb)	Digestion acide nitrique ICP-MS	Méthode interne
Eaux douces, Eaux usées	Dosage du mercure	Spectrométrie fluorescence	par Méthode interne basée sur ISO 17852

Domaines techniques: microbiologique

Matrice	Caractéristiques mesurées	Principe de mesure	Méthodes d'essais
Eaux douces	Échantillonnage	Échantillonnage ponctuel	ISO 19458
			FD T 90 520
			FD T90-523-1
	Dénombrement des microorganismes revivifiables	Comptage des colonies par ensemencement dans un milieu de culture nutritif gélosé	EN ISO 6222
	Recherche et dénombrement des entérocoques intestinaux	Méthode par filtration sur membrane	ISO 7899-2
	Détection et dénombrement de <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Filtration sur membrane	ISO 16266
	Recherche et dénombrement des <i>Escherichia coli</i>	Méthode miniaturisée (nombre le plus probable) pour ensemencement en milieu liquide	EN ISO 9308-3
Recherche et dénombrement des entérocoques intestinaux	Méthode miniaturisée (nombre le plus probable) par ensemencement en milieu liquide	EN ISO 7899-1	
E. coli	NPP	ISO 9308-2	

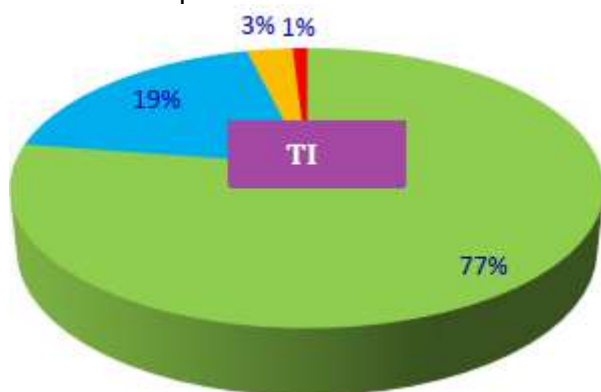
Coliformes		
Recherche et dénombrement des coliformes totaux et des Escherichia coli	Méthode par filtration sur membrane pour les eaux à faible teneur en bactéries	ISO 9308-1
Recherche et dénombrement des Entérocoques intestinaux	NPP (Enterolert-DW Quanti-Tray)	Méthode interne, validée Afnor

1.5.4. Tests interlaboratoires

Les comparaisons interlaboratoires sont un des moyens fiables et performants pour attester de la compétence du laboratoire. La participation à ces tests est imposée par le système d'assurance qualité selon la norme ISO 17025 que le laboratoire participe à des comparaisons interlaboratoires. Une telle analyse consiste à expédier à des laboratoires un échantillon sur lequel ils appliquent leur méthode d'analyse. Toutes les techniques doivent être couvertes, si possible, par de telles comparaisons. Les organisateurs des tests interlaboratoires doivent, si possible, être accrédités pour l'organisation des essais selon les normes en application.

En 2022, le laboratoire a vérifié ses méthodes d'analyses et paramètres par :

- 89 tests interlaboratoires, ce qui correspondait à :
- 189 échantillons et
- 1150 paramètres



- Z1** Conforme Z-score entre -1 et 1
- Z2** Conforme Z-score ≥ -1 et ≤ -2 ou Z-score ≥ 2 et ≤ 1
- Z3** Conforme Z-score ≥ -3 et ≤ -2 ou Z-score ≥ 2 et ≤ 3
- Z4** Non-conforme Z-score < -3 ou > 3

1.5.5. Audits

Afin d'apporter la démonstration formelle de sa compétence technique et de la gestion appropriée de son système de management, le laboratoire doit faire effectuer annuellement un audit par l'Office Luxembourgeois d'Accréditation.

En 2023, un audit externe a été effectué par l'OLAS :

Audit d'extension en novembre

Lors de l'audit externe annuel, le laboratoire a reçu l'accord de l'auditeur et de l'OLAS pour étendre l'accréditation sur les analyses suivantes : Dosage des acides haloacétiques dans l'eau potable par LC-MS/MS et dosage des micropolluants dans l'eau de surface par oLLE-GC-MS/MS triple quad.

À part des audits de surveillance réalisés par l'OLAS, le laboratoire doit effectuer, périodiquement et conformément aux exigences de la norme ISO 17025, des audits internes de ses activités afin de vérifier que ses opérations continuent de se conformer aux exigences du système de management.

En avril 2013, 3 personnes du laboratoire ont été qualifiées comme auditeurs internes par la participation à une formation au sein du laboratoire, réalisée par le bureau Capital et Qualité Conseil. Désormais, ces personnes sont habilitées à réaliser des audits internes au sein du laboratoire et permettre ainsi un suivi régulier de la mise en application du système qualité. Les compétences des auditeurs ont dû être adaptées suite à la transposition vers la version 2017 de l'ISO 17025 : tous les auditeurs ont participé à des formations relatives aux nouvelles exigences de l'ISO 17025 (2017) ; deux auditeurs ont suivi une formation relative aux techniques d'audit et les autres sont en requalification interne.

Les audits internes réalisés en 2023 traitaient des domaines / sujets suivants :

Physico-chimie

- Dosage du carbone organique total, carbone organique dissous et azote lié total
- Détermination des cyanures libres, des nitrates, des nitrites et de l'ammonium par tests rapides
- Détermination de la demande biologique en oxygène (5 jours)
- Détermination de la turbidité

Micropolluants :

Audit de la méthode SOP 31342 (HC volatils par ISQ 3) → échange de l'instrument ISQ 1 vers ISQ 3

Lors de ces audits internes 1 écart d'audit a été relevé et aucune non-conformité majeure.

Il a été constaté que le laboratoire dispose d'un système de management de la qualité tout à fait apte à satisfaire aux exigences clients et au référentiel. Le personnel a également une parfaite maîtrise de système qualité et des techniques analytiques.