



# RAPPORT NITRATE 2020-2023

Rapport conformément à l'article 10 de la directive 91/676/CEE concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole



**Projet : Rapport conformément à l'article 10 de la directive 91/676/CEE concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole**

**Juin 2024**

**Auteur :** **Administration de la gestion de l'eau**  
1, avenue du Rock'n'Roll  
L-4361 Esch-sur-Alzette  
Luxembourg

Tél. : (+352) 24556-1  
E-mail : eau@eau.etat.lu  
www.waasser.lu

**Contact :** **Claude NEUBERG**  
Tél. : (+352) 24556-548  
E-mail : Claude.Neuberg@eau.etat.lu

**Consultance :** **efor-ersa ingénieurs-conseils**  
7, rue Renert  
L-2422 Luxembourg  
Tél. : (+352) 40 03 04  
e-mail : info@efor-ersa.lu  
www.efor-ersa.lu

**Remerciements**

Nous tenons à remercier les administrations et organismes suivants pour leur collaboration et la mise à disposition de données.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Viticulture (MAAV)

Administration des Services Techniques de l'Agriculture (ASTA)

Service d'Economie Rurale (SER)

Administration de l'Environnement (AEV)

## Sommaire

<b>1</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Bilan et cartes de la qualité des eaux - réseaux de suivi.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1</b>	<b>Les conditions météorologiques.....</b>	<b>10</b>
2.1.1	Les évolutions à long terme.....	10
2.1.2	Analyse météorologique des années 2020 à 2023 .....	17
<b>2.2</b>	<b>Eaux de surface.....</b>	<b>24</b>
2.2.1	Généralités.....	24
2.2.2	Surveillance de l'eutrophisation des eaux de surface dans le cadre de l'inventaire national..	27
2.2.2.1	L'actuel et le futur réseau de surveillance des eaux de surface.....	27
2.2.2.2	Teneur en nitrates des eaux de surface .....	30
2.2.2.3	Autres paramètres utilisés pour évaluer le potentiel d'eutrophisation.....	41
2.2.2.4	Evaluation du potentiel d'eutrophisation.....	43
<b>2.3</b>	<b>Les eaux souterraines .....</b>	<b>52</b>
2.3.1	Résultats d'analyses de surveillance.....	52
2.3.1.1	Résultats du réseau de surveillance « nitrates » actuel des eaux souterraines.....	52
2.3.1.2	Résultats du futur réseau de surveillance des eaux souterraines.....	62
<b>2.4</b>	<b>Tableaux récapitulatifs de la qualité des eaux des réseaux officiels .....</b>	<b>67</b>
2.4.1	Eaux de surface.....	67
2.4.2	Eaux souterraines .....	70
<b>2.5</b>	<b>Tableaux récapitulatifs supplémentaires de la qualité des eaux des réseaux officiels .....</b>	<b>74</b>
2.5.1	Eaux de surface.....	74
2.5.2	Eaux souterraines .....	75
<b>3</b>	<b>Zones vulnérables.....</b>	<b>78</b>
<b>4</b>	<b>Mise en oeuvre du Code de Bonnes Pratiques et du programme d'action.....</b>	<b>79</b>
<b>4.1</b>	<b>Données générales .....</b>	<b>79</b>
4.1.1	Nombre d'exploitations, surface épandable et utilisation des surfaces.....	79
4.1.1.1	Nombre d'exploitations.....	79
4.1.1.2	Surface agricole .....	79
4.1.1.3	Surface épandable .....	80
4.1.1.4	Affectation des sols.....	81
4.1.1.5	Situation en matière des installations de biométhanisation et des cultures nonfood .....	81
4.1.2	Apports et utilisation d'azote.....	83
4.1.2.1	Azote des engrais organiques.....	83
4.1.2.2	Azote des engrais minéraux .....	84
4.1.2.3	Bilans azotés.....	86
4.1.3	Pourcentage de sol de cultures laissé nu l'hiver .....	91
4.1.4	Distance moyenne des cultures aux cours d'eau .....	92
4.1.4.1	Méthode .....	92
4.1.4.2	Résultats .....	92
<b>4.2</b>	<b>Rejets d'azote au milieu naturel .....</b>	<b>94</b>
<b>4.3</b>	<b>Programme d'action et code de bonnes pratiques agricoles – Conditionnalité.....</b>	<b>98</b>
4.3.1	Programme d'action et code de bonnes pratiques agricoles .....	98
4.3.2	Conditionnalité.....	105

4.4	Application du code de bonnes pratiques agricoles hors zones vulnérables .....	107
4.5.	Tableaux récapitulatifs .....	108
5	Principales mesures appliquées sur le territoire national et évolution de la mise en oeuvre des actions.....	110
5.1	Évolution des activités agricoles.....	110
5.1.1	Évolution de la surface agricole utile.....	110
5.1.2	Principales évolutions observées .....	111
5.1.2.1	Evolutions favorables observées .....	111
5.1.2.2	Points critiques nécessitant une surveillance renforcée.....	135
5.2	Bilan de la mise en oeuvre des actions : Contrôle.....	140
5.2.1	Administration de la Gestion de l'Eau, Police et Douanes .....	140
5.2.2	L'Unité de Contrôle du Ministère de l'Agriculture .....	140
5.2.2.1	Généralités.....	140
5.2.2.2	Organisation des contrôles sur place dans le cadre de la conditionnalité .....	141
6	Prévision de l'évolution de la qualité des eaux .....	142
6.1	Résumé de la situation actuelle.....	142
6.1.1	Eaux de surface.....	142
6.1.2	Eaux souterraines .....	142
6.2	Apports en azote .....	143
6.3	Prévisions de la qualité des eaux.....	143
7	Conclusions .....	145
8	Bibliographie.....	147
	Annexes.....	i
	Annexe 1 Evolution du pourcentage de sol de cultures laissé nu l'hiver .....	i
	Annexe 2 Stickstoffeintrag in die Fließgewässer über diffuse Quellen im Rheineinzugsgebiet von Luxemburg .....	ii
	Annexe 3 Calcul des quantités d'azote contenues dans les déjections animales (2004 à 2023) .....	v
	Annexe 4 Évolution des délimitations de zones de protection de captages .....	xxv

## Table des cartes

Carte 2-1 Stations météorologiques de l'ASTA utilisées pour la moyenne du Luxembourg (Source : AgriMeteo/ASTA).....	11
Carte 2-2 Les températures moyennes annuelles pour les périodes de référence 1961 – 1990 et 1991 – 2020 (Source : AgriMeteo/ASTA).....	12
Carte 2-3 Les précipitations annuelles pour les périodes de référence 1961 – 1990 et 1991 – 2020 (Source : AgriMeteo/ASTA).....	13
Carte 2-4 Précipitations et anomalies en été 2021 (Source : AgriMeteo/ASTA). ....	18
Carte 2-5 Températures moyennes et anomalies en été 2022 (Source : AgriMeteo/ASTA).....	20
Carte 2-6 Températures moyennes et anomalies en automne 2022 (Source : AgriMeteo/ASTA).....	21
Carte 2-7 Températures moyennes et anomalies en automne 2023 (Source : AgriMeteo/ASTA).....	23
Carte 2-8 Carte géologique du Grand-Duché de Luxembourg (Administration des ponts et chaussées. Service Géologique, 1998). ....	25
Carte 2-9 Le réseau hydrographique du Grand-Duché de Luxembourg.....	26
Carte 2-10 Localisation des stations de mesure des eaux de surface de l'actuel réseau de surveillance « nitrates ». ....	28
Carte 2-11 Teneurs moyennes (moyenne des moyennes annuelles) en nitrates des eaux de surface durant la période 2020-2023 pour l'actuel réseau de surveillance « nitrates ». ....	31
Carte 2-12 Concentrations moyennes hivernales en nitrates du réseau de surveillance « nitrates » actuel des eaux de surface pour la période 2020-2023. ....	36
Carte 2-13 Concentrations maximales en nitrates du réseau de surveillance « nitrates » actuel des eaux de surface pour la période 2020-2023. ....	37
Carte 2-14 Evolution de la teneur moyenne en nitrates du réseau de surveillance « nitrates » actuel des eaux de surface pour la période 2020-2023 par rapport à la période 2016-2019. ....	39
Carte 2-15 Localisation des stations de mesure des eaux souterraines avec indication du type de captage. ....	54
Carte 2-16 Teneurs moyennes en nitrates aux points de surveillance des eaux souterraines (2020-2023) du réseau « nitrates » actuel.....	57
Carte 2-17 Teneurs maximales en nitrates aux points de surveillance des eaux souterraines (2020-2023) du réseau « nitrates » actuel.....	58
Carte 2-18 Evolution de la teneur moyenne en nitrates du réseau de surveillance « nitrates » actuel des eaux souterraines pour la période 2020-2023 par rapport à la période 2016-2019. ....	59
Carte 2-19 Teneurs moyennes en nitrates des stations de mesure des eaux souterraines du réseau de surveillance « nitrates » futur pour la période 2020-2023. ....	64
Carte 2-20 Evolution de la teneur moyenne en nitrates par station de mesure du réseau de surveillance « nitrates » futur des eaux souterraines.....	65
Carte 4-1 Carte reprenant les zones de protection créées par règlement grand-ducal, les zones se trouvant en procédure législative ainsi que les zones provisoires (c.-à-d. des zones où la délimitation est approximative). ....	104

Carte 5-1 État d’avancement de la procédure de délimitation des zones de protection de captages d’eau destinée à la consommation humaine en avril 2024. ....	130
Carte 5-2 Les zones de protection de sources au Luxembourg. ....	131

## Table des tableaux

Tableau 2-1 Température moyenne en °C pour les périodes de référence 1961-1990 (en orange) et 1991-2020 (en bleu) (Source : AgriMeteo/ASTA). ....	12
Tableau 2-2 Code et localisation des stations de mesure des eaux de surface du réseau de surveillance « nitrates » actuel. ....	27
Tableau 2-3 Code et localisation des stations équivalentes de mesure des eaux de surface de l’actuel réseau de surveillance « nitrates » ....	29
Tableau 2-4 Évolution des concentrations moyennes en nitrates des eaux de surface depuis 1996 sur le réseau de surveillance « nitrates » actuel. ....	32
Tableau 2-5 Teneurs moyennes hivernales et concentrations maximales en nitrates (mg/L) pour le réseau de surveillance « nitrates » actuel. ....	34
Tableau 2-6 Définition des tendances de l’évolution de la teneur en nitrates (moyenne arithmétique annuelle) dans les eaux de surface et les eaux souterraines. ....	38
Tableau 2-7 Concentrations moyennes en nitrates [mg/l] et tendances des concentrations moyennes en nitrates des eaux de surface pour les cinq dernières périodes de rapportage et pour les stations du réseau de surveillance « nitrates » actuel. ....	40
Tableau 2-8 Evaluation du potentiel d’eutrophisation des eaux de surface. ....	41
Tableau 2-9 Limites pour l’évaluation du potentiel d’eutrophisation des eaux de surface pour les paramètres physico-chimiques nitrates, ortho-phosphates et phosphore total selon la méthode « Kubiniok ». ....	42
Tableau 2-10 Limites pour l’évaluation du potentiel d’eutrophisation basée sur les macrophytes. ....	42
Tableau 2-11 Limites EQR pour l’évaluation du potentiel d’eutrophisation basée sur les macrophytes. ....	42
Tableau 2-12 Limites pour l’évaluation du potentiel d’eutrophisation basée sur les diatomées. ....	43
Tableau 2-13 Limites EQR pour l’évaluation du potentiel d’eutrophisation basée sur les diatomées. ....	43
Tableau 2-14 Fréquence et méthodologie de calcul des paramètres analysés. ....	43
Tableau 2-15 Concentrations moyennes (moyenne de moyennes annuelles) des eaux de surface en phosphore total pour le réseau de surveillance « nitrates » actuel. ....	44
Tableau 2-16 Concentrations moyennes des eaux de surface en ortho-phosphates et en phosphore total. ....	45
Tableau 2-17 Evaluation du potentiel d’eutrophisation suivant la méthode retenue par le règlement grand-ducal du 25 avril 2005 (basée sur les nitrates, ortho-phosphates et le phosphore total). ....	46
Tableau 2-18 Valeurs de l’IBMR-EQR (macrophytes) et IPS-EQR (diatomés) ; (n.d.=non-déterminé ; bleu=très faible, vert=faible, jaune=modéré, orange=élevé, rouge=très élevé). ....	47
Tableau 2-19 Evaluation du potentiel d’eutrophisation basée sur les macrophytes et diatomées. ....	48

Tableau 2-20 Evaluation du potentiel d'eutrophisation basée sur les nitrates, ortho-phosphates et phosphore total selon la méthode « Kubiniok ».....	49
Tableau 2-21 Evaluation du statut trophique des eaux de surface pour la période 2020-2023 selon la méthode retenue dans le règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 et en tenant compte des données biologiques disponibles.....	50
Tableau 2-22 Localisation des stations de mesure pour le réseau de surveillance « nitrates » des eaux souterraines.....	52
Tableau 2-23 Concentrations moyennes en nitrates et les tendances des stations de mesure des eaux souterraines du réseau de surveillance « nitrates » actuel pour la période 2020-2023 [mg/l].....	55
Tableau 2-24 Pourcentage des stations de mesure par classe de concentration en NO <sub>3</sub> et par période, différencié selon les masses d'eau souterraine.....	56
Tableau 2-25 Les stations de mesure du réseau de surveillance « nitrates » futur des eaux souterraines. .	62
Tableau 2-26 Pourcentage des stations de mesure par classe de concentration en NO <sub>3</sub> , différencié selon les masses d'eau souterraines pour le réseau de surveillance « nitrates » futur.....	66
Tableau 2-27 Concentrations en NO <sub>3</sub> comparées à la période 2016-2019: toutes les stations du réseau de surveillance « nitrates » futur.....	66
Tableau 2-28 Evolution du nombre de stations de mesure des eaux de surfaces.....	67
Tableau 2-29 Liste des stations de monitoring des eaux de surface non échantillonnées durant la période 2020-2023.....	67
Tableau 2-30 Concentration en NO <sub>3</sub> comparée à la période 2016 – 2019.....	68
Tableau 2-31 Concentrations en NO <sub>3</sub> dans les rivières.....	68
Tableau 2-32 Stations identifiées comme « eutrophe » ou « pourrait devenir eutrophe ».....	69
Tableau 2-33 Nombre de points de surveillance des eaux souterraines.....	70
Tableau 2-34 Liste des stations de monitoring des eaux souterraines supprimées durant la période 2020-2023.....	70
Tableau 2-35 Pourcentage des stations de monitoring dans les différentes classes de concentrations.....	72
Tableau 2-36 Concentrations en NO <sub>3</sub> comparées à la période 2016-2019: toutes les stations.....	72
Tableau 2-37 Concentrations en NO <sub>3</sub> comparées à la période 2016-2019: stations avec des concentrations de 37.5 - 50 mg/l.....	73
Tableau 2-38 Concentrations en NO <sub>3</sub> comparées à la période 2016-2019: stations avec des concentrations au-delà de 50 mg/l.....	73
Tableau 2-39 Classes de qualité en relation avec la concentration des nitrates (mg NO <sub>3</sub> /l) dans les eaux de surface (en % des points de surveillance).....	74
Tableau 2-40 Tendance des teneurs en nitrates dans les eaux de surfaces (en % des points de surveillance) – Évolution entre la période de rapport précédente et la période actuelle.....	74
Tableau 2-41 Classes de trophie pour rivières (en % des points de surveillance) – ancienne classification..	74
Tableau 2-42 Classes de trophie pour rivières (en % des points de surveillance) – nouvelle classification. .	74
Tableau 2-43 Tendances d'eutrophisation dans les eaux de surface (en % de points de surveillance).....	74
Tableau 2-44 Nombre de points de surveillance des eaux souterraines par type d'eau.....	75

Tableau 2-45 Classe de qualité pour la teneur moyenne en nitrates des eaux souterraines. ....	75
Tableau 2-46 Classe de qualité pour la concentration maximale en nitrates des eaux souterraines. ....	76
Tableau 2-47 Tendances de la teneur moyenne en nitrates des eaux souterraines.....	76
Tableau 2-48 Tendances de la concentration maximale en nitrates des eaux souterraines. ....	77
Tableau 4-1 Evolution de la surface agricole utile depuis 2016. ....	80
Tableau 4-2 Estimation de la surface épandable et de la surface utilisée pour l'épandage mécanique.....	81
Tableau 4-3 Matières cofermentées dans des installations de biométhanisation et quantités de biogaz produites (exprimé en t matière fraîche).....	83
Tableau 4-4 Evolution des quantités d'azote contenues dans les effluents d'élevage (en tonnes d'azote (N); calcul d'après les données du STATEC et les unités fertilisantes (UF)).....	83
Tableau 4-5 Evolution du cheptel détenu par les exploitations agricoles luxembourgeoises (STATEC, SER). ....	84
Tableau 4-6 Consommation d'engrais minéraux (en kg d'éléments nutritifs par hectare; Source : SER/STATEC).....	85
Tableau 4-7 Importations respectivement consommation d'engrais minéraux au Luxembourg.....	86
Tableau 4-8 Résultats des bilans azotés calculés par le Service d'Économie Rurale (SER) et Agrigestion pendant les périodes 2000/03 et 2004/07. ....	87
Tableau 4-9 Résultats des bilans azotés calculés par le Service d'Économie Rurale (SER) depuis 2004 selon la méthode « Hoftorbilanz ». ....	87
Tableau 4-10 Résultats des bilans azotés calculés par le SER depuis 2010 (en dt/ha) selon la méthode « Feld-Stall-Bilanz » en utilisant les données du réseau LTBN (SER, 2016). ....	87
Tableau 4-11 Données plus détaillées des intrants en forme d'engrais (minéraux et organiques) (en dt/ha), données entrant dans le calcul des bilans azotés, phosphatés et potassiques en utilisant les données du réseau LTBN (SER, 2018). ....	88
Tableau 4-12 Pourcentage de sol de cultures laissé nu en hiver (valeurs moyennes des 4 années d'une période de rapportage, calcul d'après les données du STATEC).....	91
Tableau 4-13 Distance moyenne des cultures annuelles par rapport aux cours d'eau.....	92
Tableau 4-14 Evolution annuelle des différentes sources de rejet d'azote au milieu aquatique – Moyennes par période de rapportage. ....	95
Tableau 4-15 Evolution annuelle des différentes sources de rejet d'azote au milieu aquatique – Données par année. ....	95
Tableau 4-16 Evolution des dispositions du point A de l'article 6 lors des modifications du règlement grand-ducal concernant les fertilisants azotés dans l'agriculture (modifications en gras). ....	100
Tableau 4-17 Evolution des dispositions du point A de l'article 6 lors des modifications du règlement grand-ducal concernant les fertilisants azotés dans l'agriculture (modifications en gras) (suite). ....	101
Tableau 4-18 Données de base agricoles. ....	108
Tableau 4-19 Moyenne des rejets d'azote dans l'environnement.....	109
Tableau 5-1 Participation à certains modules de conseil offerts aux exploitants agricoles.....	114

Tableau 5-2 Surfaces concernées par un programme agri-environnemental favorisant la réduction de l'érosion, du lessivage et du ruissellement (en ha) (Source : SER).....	116
Tableau 5-3 Surfaces concernées (en ha) par des mesures agri-environnementales et du règlement grand-ducal « biodiversité » qui ont une influence (directe ou indirecte) positive sur le bilan azoté (selon SER (2024)).....	118
Tableau 5-4 Nombre d'exploitations agricoles et surface agricole utilisée selon le mode de production (Source : enquête sur la structure des exploitations agricoles ; SER à partir de 2017 ; STATEC avant 2017). ....	120
Tableau 5-5 Nombre d'analyses standard de sol (agriculture, viticulture, horticulture) et d'analyses Nmin (selon le Rapport d'activité 2023 du Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Viticulture (2024)).....	121
Tableau 5-6 Analyse des réliquats azotés en période automnale (Source : ASTA).....	122
Tableau 5-7 Analyse des réliquats azotés en période automnale (aligné sur la période de la nouvelle loi du 2 août 2023 concernant le soutien au développement des zones rurales). ....	122
Tableau 5-8 Quantité de lisier et purin épandue dans le cadre de la mesure « amélioration des techniques d'épandage de lisier ou de purin » (calculé sur base des quantités théorique épandues).....	123
Tableau 5-9 Importance du compostage du fumier. ....	123
Tableau 5-10 Contrat de prise en charge des engrais agricoles.....	124
Tableau 5-11 Transport d'effluents d'élevage transfrontalier.....	126
Tableau 5-12 Boues d'épuration produites au Luxembourg et exportées dans les pays limitrophes en vue d'une utilisation en agriculture (Source : AEV, 2024). ....	128
Tableau 5-13 Utilisation de boues d'épuration sur des terrains agricoles situés au Luxembourg (Source : ASTA, 2024).....	128
Tableau 5-14 Projets implémentés au sein des coopérations dans les zones de protection de sources dans la période de 2020-2023. ....	132
Tableau 5-15 Surface cultivée en maïs par période de rapportage (en hectares). ....	135
Tableau 5-16 Evolution annuelle des unités fertilisantes (UF) (calcul d'après les données du STATEC)....	137
Tableau 5-17 Evolution des quantités d'azote contenues dans les effluents d'élevage (en tonnes d'azote); calcul d'après les données du STATEC et les unités fertilisantes (UF).....	138
Tableau 5-18 Exploitations agricoles concernées par un contrôle dans le cadre de la conditionnalité pour les périodes 2000-2003 à 2020-2023. ....	141
Tableau 5-19 Exploitations agricoles concernées par un contrôle dans le cadre de la conditionnalité pour les années 2016 à 2023. ....	141

## Table des figures

Figure 2-1 Evolution des températures de 1838 à 2023 (en rouge) et normales climatiques (en bleu) (Source : AgriMeteo/ASTA).....	14
Figure 2-2 Evolution des anomalies de températures de 1838 à 2023 par rapport à la normale climatique 1961 – 1990 (Source : AgriMeteo/ASTA). ....	14
Figure 2-3 Evolution des précipitations de 1854 à 2023 (en bleu) et normales climatiques (en rouge) (Source : AgriMeteo/ASTA).....	15
Figure 2-4 Evolution des anomalies de précipitations de 1854 à 2023 par rapport à la normale climatique 1961 – 1990 (Source : AgriMeteo/ASTA). ....	15
Figure 2-5 Evolution des précipitations saisonnières pour les normales climatiques 1961 – 1990 et 1991 – 2020 (Source : AgriMeteo/ASTA). ....	16
Figure 2-6 Indice de sécheresse (scPDSI) <sup>2</sup> pour les périodes 1961–1990 (en bleu) et 1991–2020 (en orange) (Source : AgriMeteo/ASTA).....	17
Figure 4-1 Evolution du nombre total d’exploitations agricoles au Luxembourg (moyenne des périodes concernées).....	79
Figure 4-2 Evolution du nombre des installations de biométhanisation. ....	82
Figure 4-3 Schéma du calcul des bilans de nutriments selon la méthode « Stoffstrombilanz ».....	89
Figure 4-4 Bilans azotés selon la méthode « Stoffstrombilanz » pour les années 2019 à 2022 en utilisant les données du réseau LTBN et pour toutes les orientations technico-économiques (SER, 2024). ....	89
Figure 4-5 Moyenne des bilans azotés selon la méthode « Stoffstrombilanz » pour la période 2019 à 2022 et pour toutes les orientations technico-économiques (SER, 2024). ....	90
Figure 4-6 Evolution annuelle des différentes sources de rejet d'azote au milieu aquatique – Moyennes par période de rapportage 2020-2023. ....	96
Figure 5-1 Evolution de l’affectation des sols (en ha) exploitée par des agriculteurs luxembourgeois (Source : STATEC). ....	110
Figure 5-2 Evolution moyenne du nombre d’équivalents-animaux en unités fertilisantes (UF) (calcul d’après les données du STATEC ; les caprins sont pris en compte à partir de 2008). ....	137
Figure 5-3 Evolution des quantités d'azote contenues dans les effluents d'élevage (en 1.000 t N ; calcul d’après les données du STATEC). ....	138

# 1 Introduction

La directive 91/676/CEE concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole (*directive « nitrates »*)<sup>1</sup> dispose qu'à l'issue de chaque programme d'action quadriennal (portant sur les périodes 1995 - 1999, 2000 - 2003, 2004 - 2007, 2008 – 2011, 2012 – 2015, 2016 – 2019 et 2020 - 2023) et à l'occasion de chaque rapport de surveillance de la qualité des eaux et d'évaluation des mesures associées à ce programme, les États membres soumettent à la Commission européenne un rapport décrivant la situation en relation avec les nitrates dans les eaux souterraines et de surface ainsi que son évolution. Le présent rapport traite de ce fait les informations pour la période 2020 à 2023 conformément à l'article 10 de ladite directive.

La structure de ce rapport se base sur le guide intitulé : « *Status and trends of aquatic environment and agricultural practice - Guidelines for reporting under Article 10 REVISED VERSION - April 2024* » élaboré par la Commission européenne.

---

<sup>1</sup>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 : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex%3A31991L0676>

## 2 Bilan et cartes de la qualité des eaux - réseaux de suivi

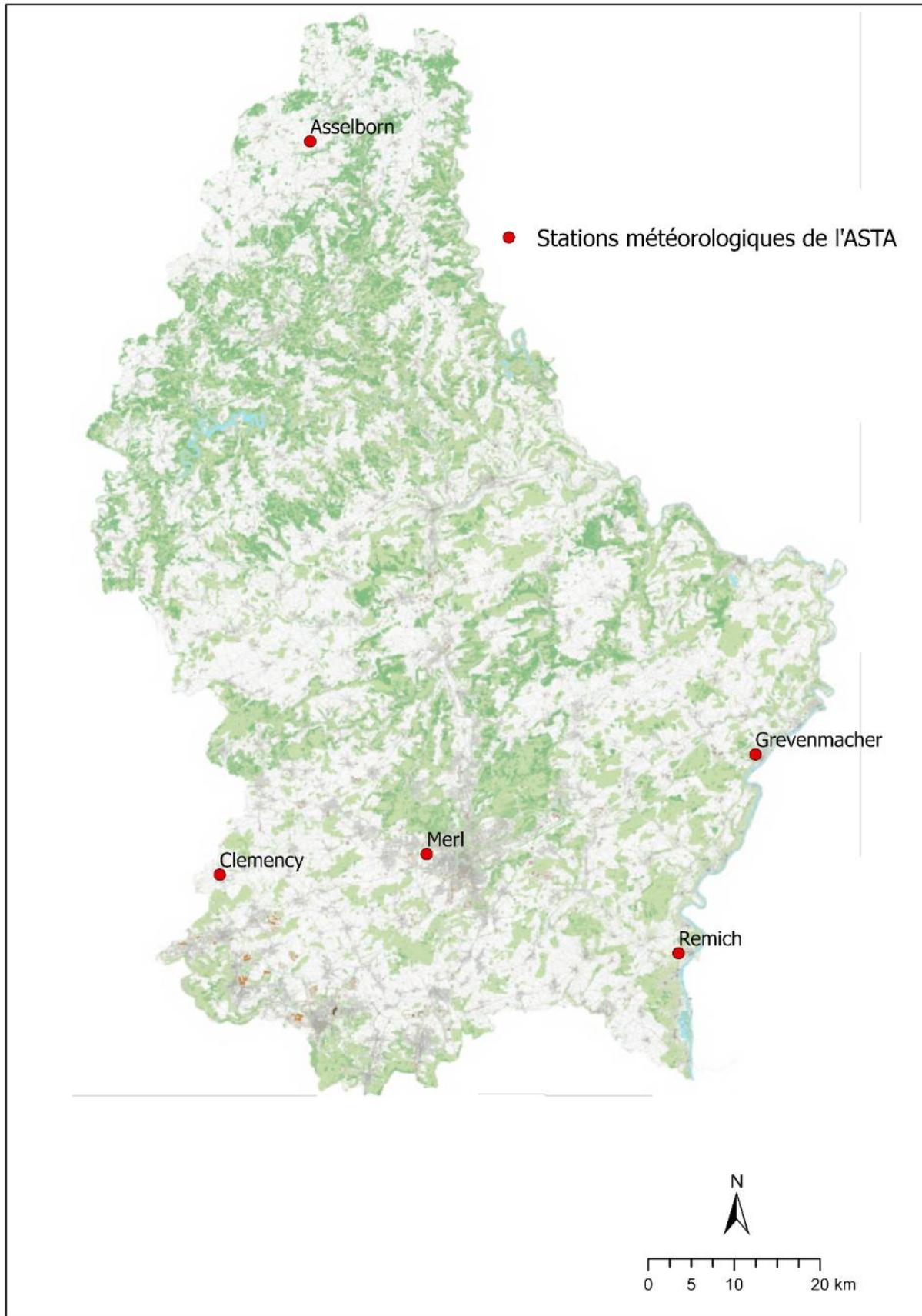
### 2.1 Les conditions météorologiques

Une considération des conditions météorologiques est importante pour l'interprétation des résultats qualitatifs du nitrate, phosphore total et ortho-phosphate. En effet, celles-ci peuvent avoir des impacts sur la distribution et la concentration de ces composés dans les cours d'eau. Ainsi, une forte pluie respectivement une période pluvieuse intense et prolongée peut d'un côté entraîner une hausse des concentrations via des processus de lixiviation, de ruissellement et d'érosion, mais aussi via des déversements accidentels ou de débordements des réseaux d'assainissement. D'un autre côté une forte pluie peut également induire une dilution des concentrations dans l'eau suite à l'augmentation temporaire du débit d'eau. D'autre part, lors de période de sécheresse, le débit des cours d'eau peut diminuer fortement et avoir comme conséquence une augmentation des concentrations de certains paramètres. Ce chapitre donne un aperçu des conditions météorologiques pour définir le cadre dans lequel les résultats qualitatifs devront être interprétés.

#### 2.1.1 Les évolutions à long terme

Pour les moyennes annuelles à long terme (période de référence OMM 1961-1990 et 1991-2020), la moyenne calculée à partir de 5 stations (Asselborn, Clemency, Grevenmacher, Merl et Remich) (voir Carte 2-1) de l'Administration des services techniques agricoles (MA-ASTA) ainsi que de la station météorologique de l'aéroport MeteoLux Findel (OMM06590) montre que les températures ont une distribution unimodale, les valeurs moyennes à long terme les plus basses étant observées en janvier (0.8°C pour la période 1961-1990 et 1.9°C pour la période 1991-2020) et la température de l'air la plus élevée en juillet (17.3°C pour la période 1961-1990 et 18.5°C pour la période 1991-2020).

Carte 2-1 Stations météorologiques de l'ASTA utilisées pour la moyenne du Luxembourg  
(Source : AgriMeteo/ASTA).

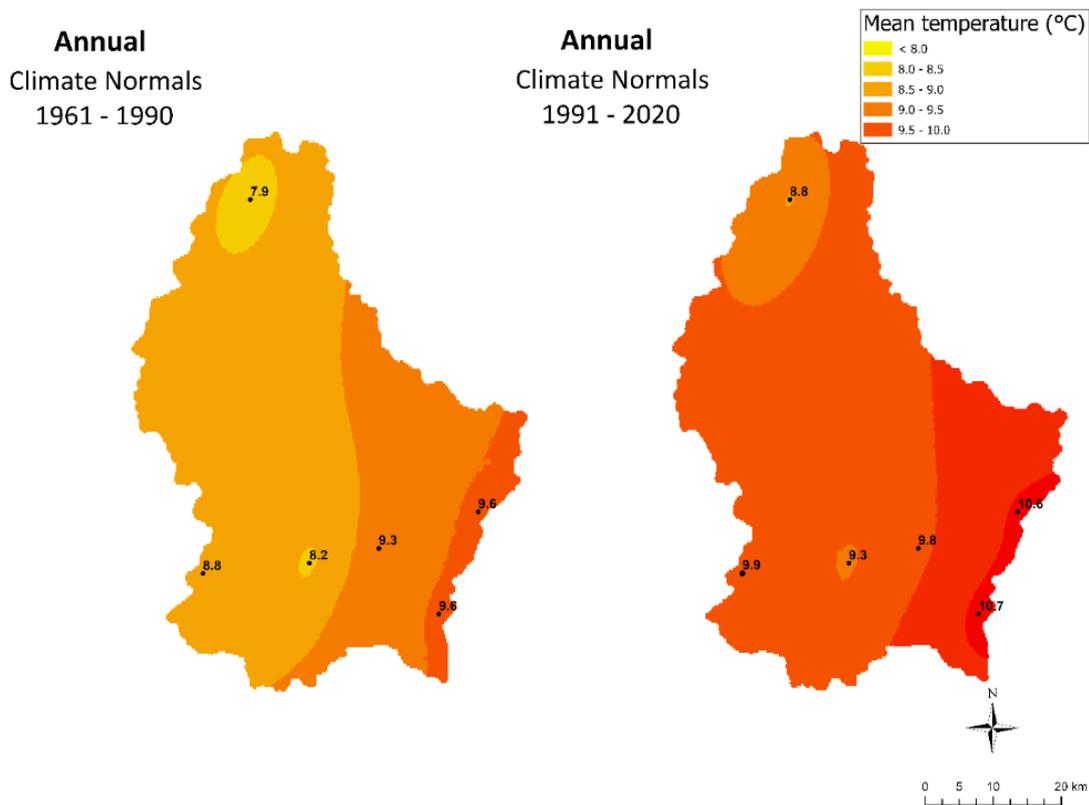


Une analyse régionale de différentes stations au Luxembourg montre que les températures dans le nord du pays (Asselborn) sont en moyenne inférieures de 1°C à celles de l'aéroport de Luxembourg (Findel), tandis que dans le sud-est du pays, dans la vallée de la Moselle (Grevenmacher et Remich), elles sont en moyenne supérieures de près de 1°C (voir Tableau 2-1 et Carte 2-2).

**Tableau 2-1** Température moyenne en °C pour les périodes de référence 1961-1990 (en orange) et 1991-2020 (en bleu) (Source : AgriMeteo/ASTA).

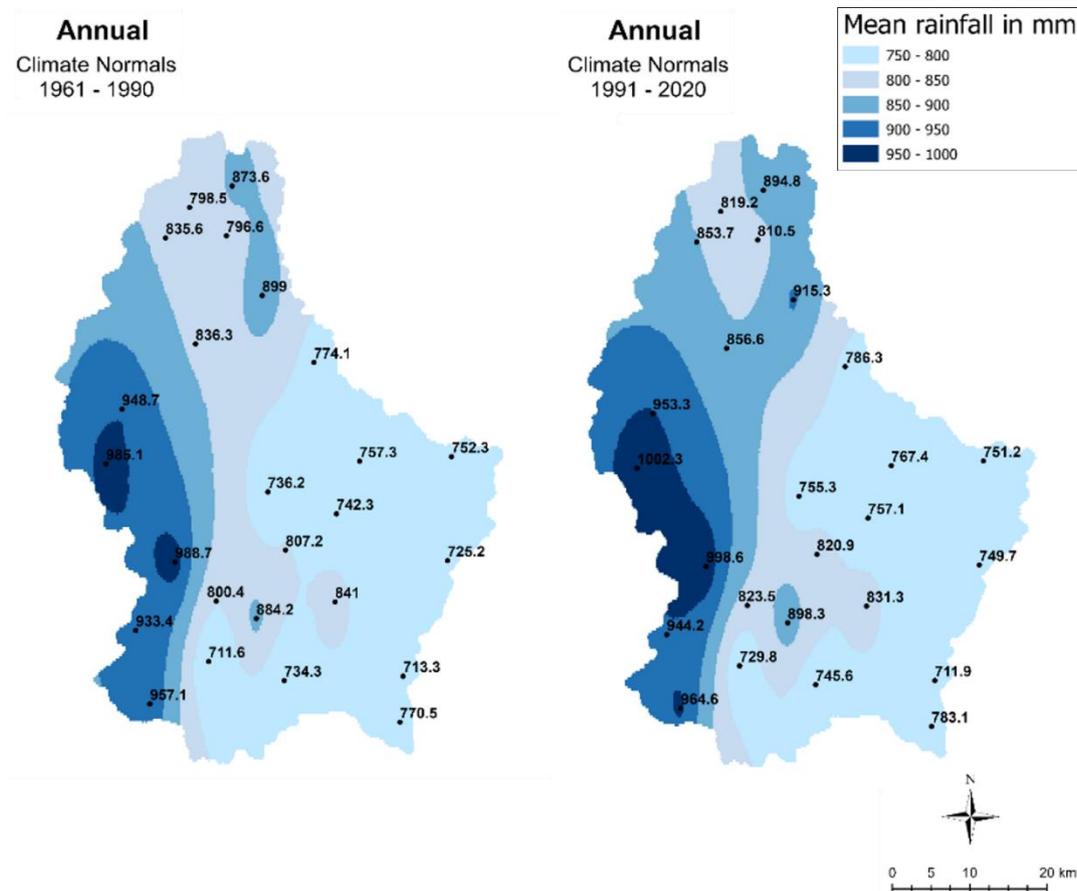
	JAN	FÉV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOÛ	SEP	OCT	NOV	DÉC	Année
Pays	0.8	1.7	4.7	8.1	12.4	15.5	17.3	16.8	13.6	9.4	4.4	1.7	8.9
	1.9	2.5	5.8	9.5	13.4	16.6	18.5	17.9	13.9	9.9	5.5	2.7	9.7
Asselborn	0.2	1.1	3.7	7.0	11.2	14.1	15.9	15.4	12.5	8.6	3.8	1.2	7.9
	1.2	1.7	4.7	8.4	12.1	15.2	17.0	16.5	12.8	9.0	4.7	2.0	8.8
Clemency	0.5	1.5	4.4	8.0	12.4	15.7	17.6	16.9	13.7	9.4	4.3	1.5	8.8
	1.8	2.4	5.7	9.4	13.6	16.8	18.7	18.0	14.0	9.9	5.5	2.7	9.9
Findel	0.7	1.7	4.9	8.5	12.6	15.9	17.8	17.4	13.9	9.5	4.5	1.7	9.1
	1.4	2.2	5.7	9.6	13.5	16.7	18.7	18.4	14.3	9.9	5.2	2.3	9.8
Grevenmacher	2.4	3.3	5.9	9.0	12.7	15.6	17.2	16.7	13.8	10.1	5.6	3.2	9.6
	3.1	3.7	6.8	10.3	14.0	17.1	18.9	18.3	14.4	10.5	6.6	3.8	10.6
Merl	-0.1	0.9	3.9	7.4	11.9	15.1	16.9	16.3	13.0	8.7	3.6	1.0	8.2
	1.4	2.0	5.1	8.9	12.9	16.1	18.0	17.3	13.3	9.2	5.0	2.3	9.3
Remich	0.8	2.0	5.2	9.0	13.4	16.6	18.6	17.9	14.5	10.0	4.7	1.8	9.6
	2.4	3.1	6.6	10.4	14.4	17.6	19.6	18.9	14.8	10.6	6.2	3.3	10.7

**Carte 2-2** Les températures moyennes annuelles pour les périodes de référence 1961 – 1990 et 1991 – 2020 (Source : AgriMeteo/ASTA).



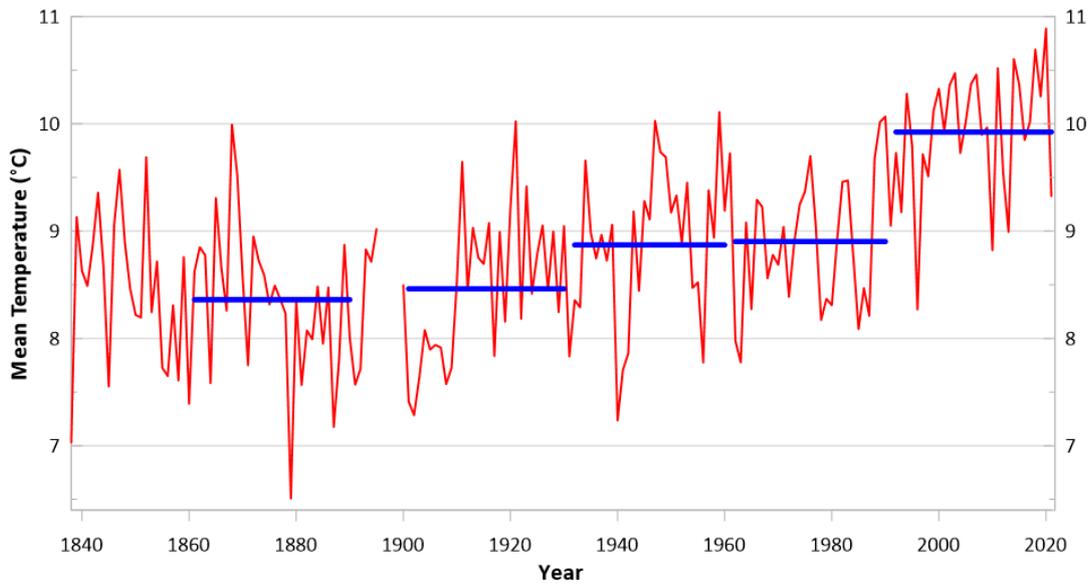
La distribution régionale des précipitations montre une plus grande variabilité régionale. On observe un gradient général du nord-ouest au sud-est du pays, avec les valeurs moyennes annuelles les plus élevées enregistrées à l'ouest du pays, notamment à Koerich (988,7 mm) pour la période 1961-1990 et à Roodt (1002,2 mm) pour la période 1991-2020, et les valeurs les plus faibles à Obercorn (711,6 mm) pour la période 1961-1990 et à Remich (711,8 mm) pour la période 1991-2020 (voir Carte 2-3).

**Carte 2-3 Les précipitations annuelles pour les périodes de référence 1961 – 1990 et 1991 – 2020 (Source : AgriMeteo/ASTA).**

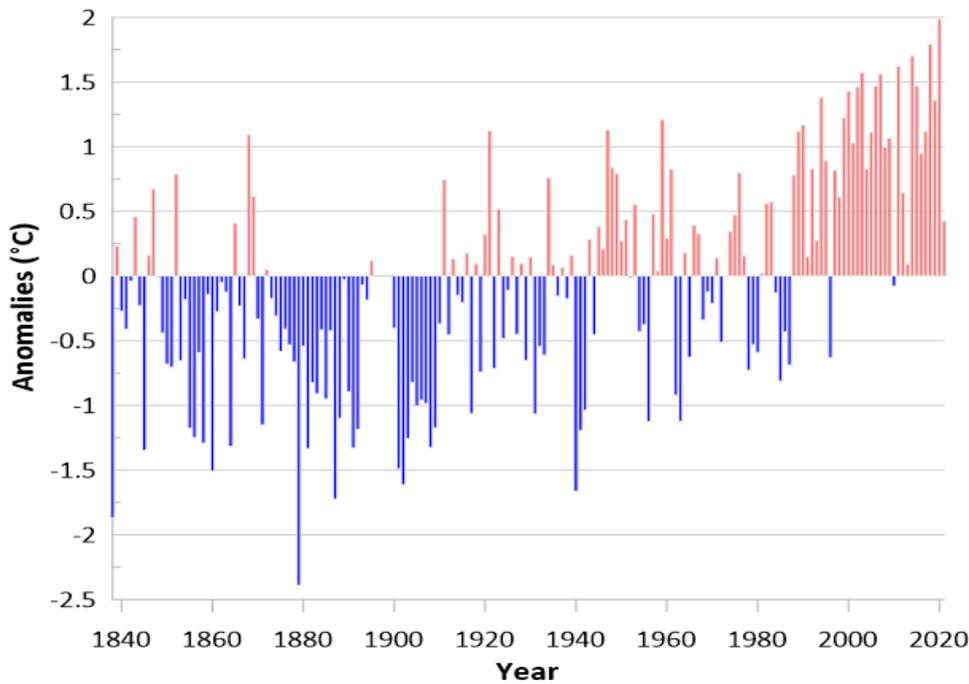


Comme le montrent les mesures effectuées dans les stations exploitées par l'ASTA et la station météorologique de l'aéroport du Findel, deux conclusions peuvent être tirées : premièrement, une augmentation de la température moyenne de l'air est observée au cours des dernières décennies ; deuxièmement, les précipitations annuelles ont changé de manière saisonnière.

À partir de 1990, la température moyenne annuelle a commencé à augmenter assez fortement pour atteindre environ +1,5 °C par rapport à l'ère préindustrielle. Les dix années les plus chaudes se situent toutes dans la période 2003-2023 et chacune des trois dernières décennies a été successivement plus chaude que toutes les décennies précédentes depuis 1840. Une analyse plus poussée des données suggère que la température moyenne de l'air au Luxembourg a augmenté pendant les saisons hivernales, associées à des périodes sans gel plus longues. (Figure 2-1 et Figure 2-2). Cette augmentation des températures hivernales a également comme conséquence une prolongation de la période de végétation en fin de saison et un redémarrage plus précoce au printemps.

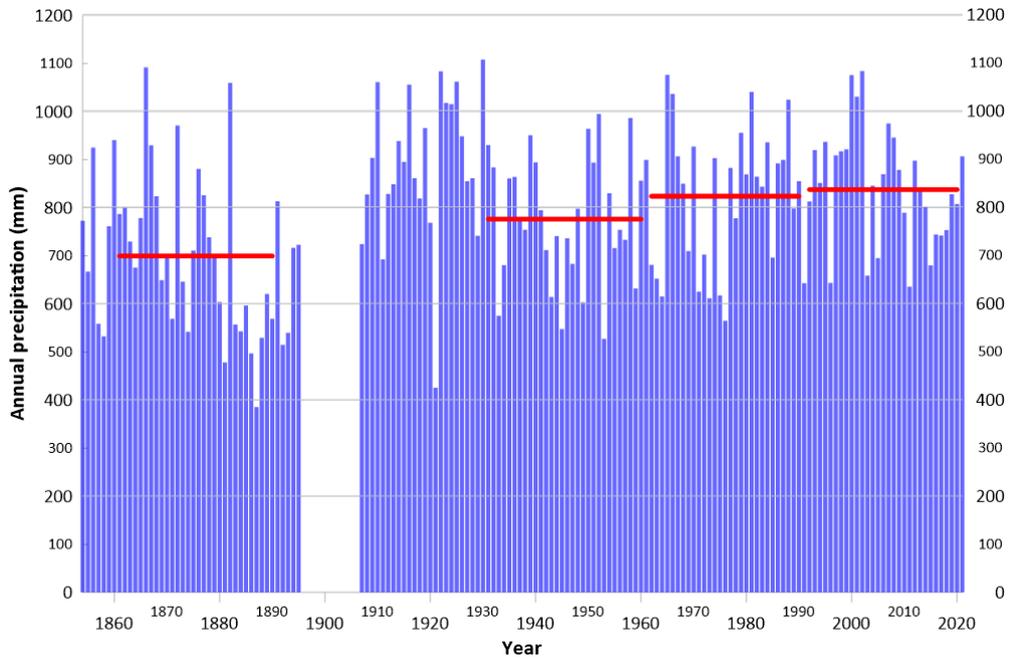


**Figure 2-1 Evolution des températures de 1838 à 2023 (en rouge) et normales climatiques (en bleu) (Source : AgriMeteo/ASTA).**

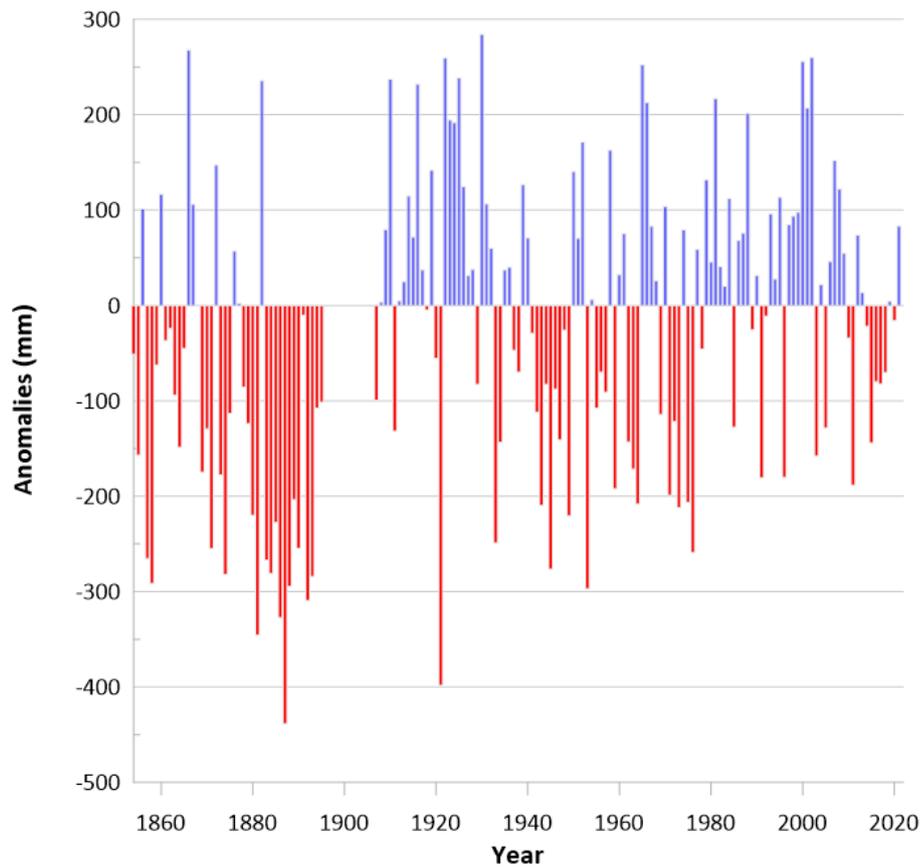


**Figure 2-2 Evolution des anomalies de températures de 1838 à 2023 par rapport à la normale climatique 1961 – 1990 (Source : AgriMeteo/ASTA).**

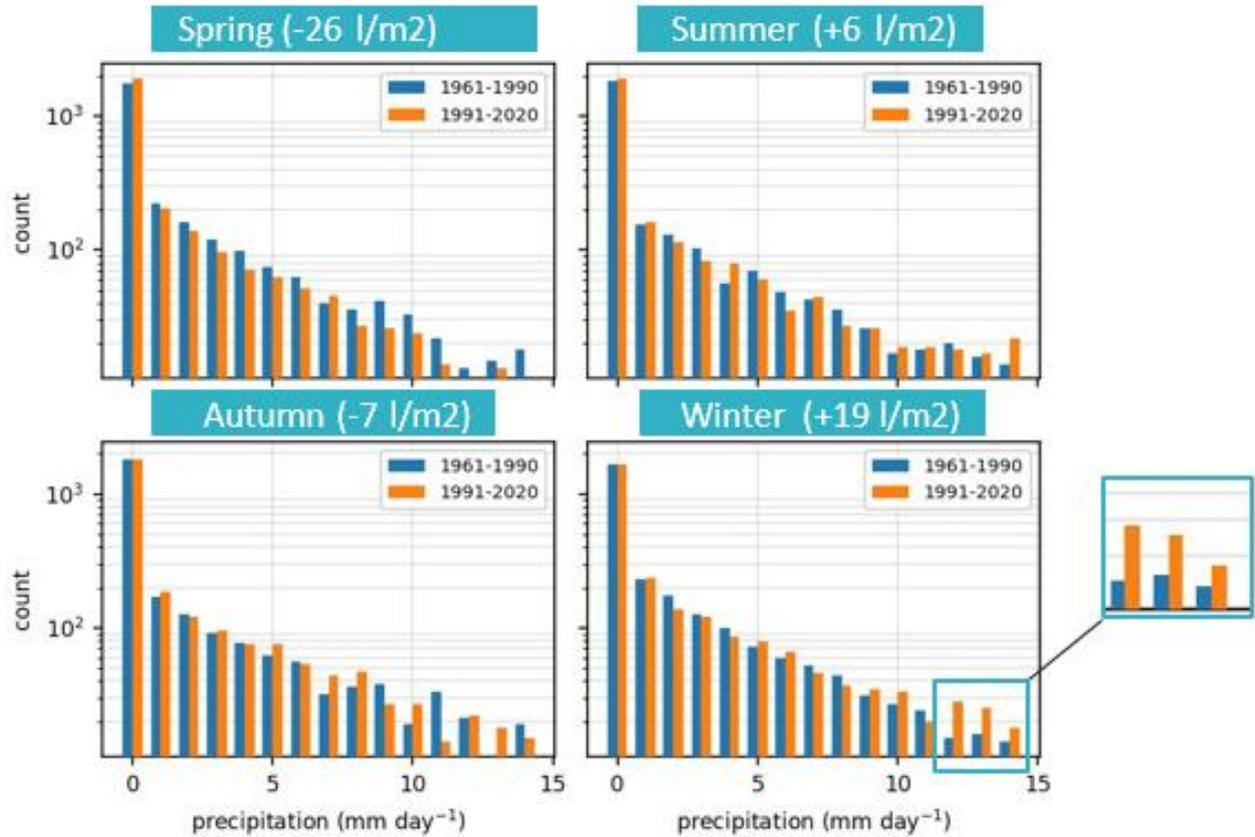
Les précipitations ont également évolué dans le temps, notamment au niveau saisonnier. Ainsi, on observe une baisse significative au printemps et une hausse légèrement significative en hiver. Cependant, les variations d'une année à l'autre sont moins importantes, il est donc difficile d'en déduire une tendance claire (voir Figure 2-3, Figure 2-4 et Figure 2-5).



**Figure 2-3 Evolution des précipitations de 1854 à 2023 (en bleu) et normales climatiques (en rouge) (Source : AgriMeteo/ASTA).**



**Figure 2-4 Evolution des anomalies de précipitations de 1854 à 2023 par rapport à la normale climatique 1961 – 1990 (Source : AgriMeteo/ASTA).**



**Figure 2-5 Evolution des précipitations saisonnières pour les normales climatiques 1961 – 1990 et 1991 – 2020 (Source : AgriMeteo/ASTA).**

En outre, les changements de température et de précipitations auront une incidence sur les extrêmes de chaleur et de froid, ainsi que sur les sécheresses, les inondations et les crues soudaines.

En particulier, l'augmentation des températures favorise l'évaporation et l'évapotranspiration et donc les sécheresses qui sont indiquées par l'indice de sécheresse (scPDSI)<sup>2</sup> supérieur à 0,5. En outre, l'augmentation de l'évaporation et de l'évapotranspiration favorise les précipitations convectives qui peuvent produire des inondations pluviales selon l'antécédent météorologique. En comparant les normales climatiques 1961-1990 et 1991-2020, nous constatons une augmentation significative de l'indice de sécheresse pour les mois d'avril à novembre (à l'exception du mois de juillet). Pour la période 1961-1990, seuls les mois de juin et juillet avaient un indice supérieur ou égal à 0,5 en moyenne. Alors que pour la période 1991-2020, 10 mois (sauf janvier et décembre) ont été marqués par des sécheresses (voir Figure 2-6).

<sup>2</sup> Mohammed Layelmam. Calcul des indicateurs de sécheresse à partir des images NOAA/AVHRR. [Rapport de recherche] IAV; CRTS; CRASTE-LF. 2015. fahal-00915461f (<https://hal.science/hal-00915461/document>).

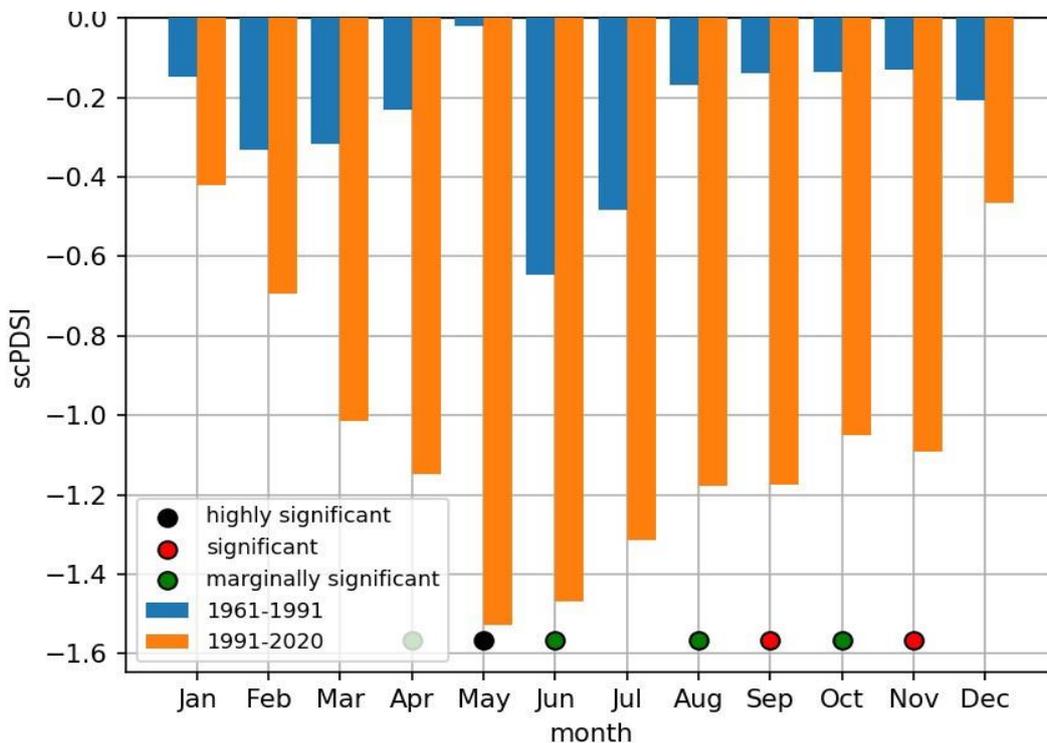


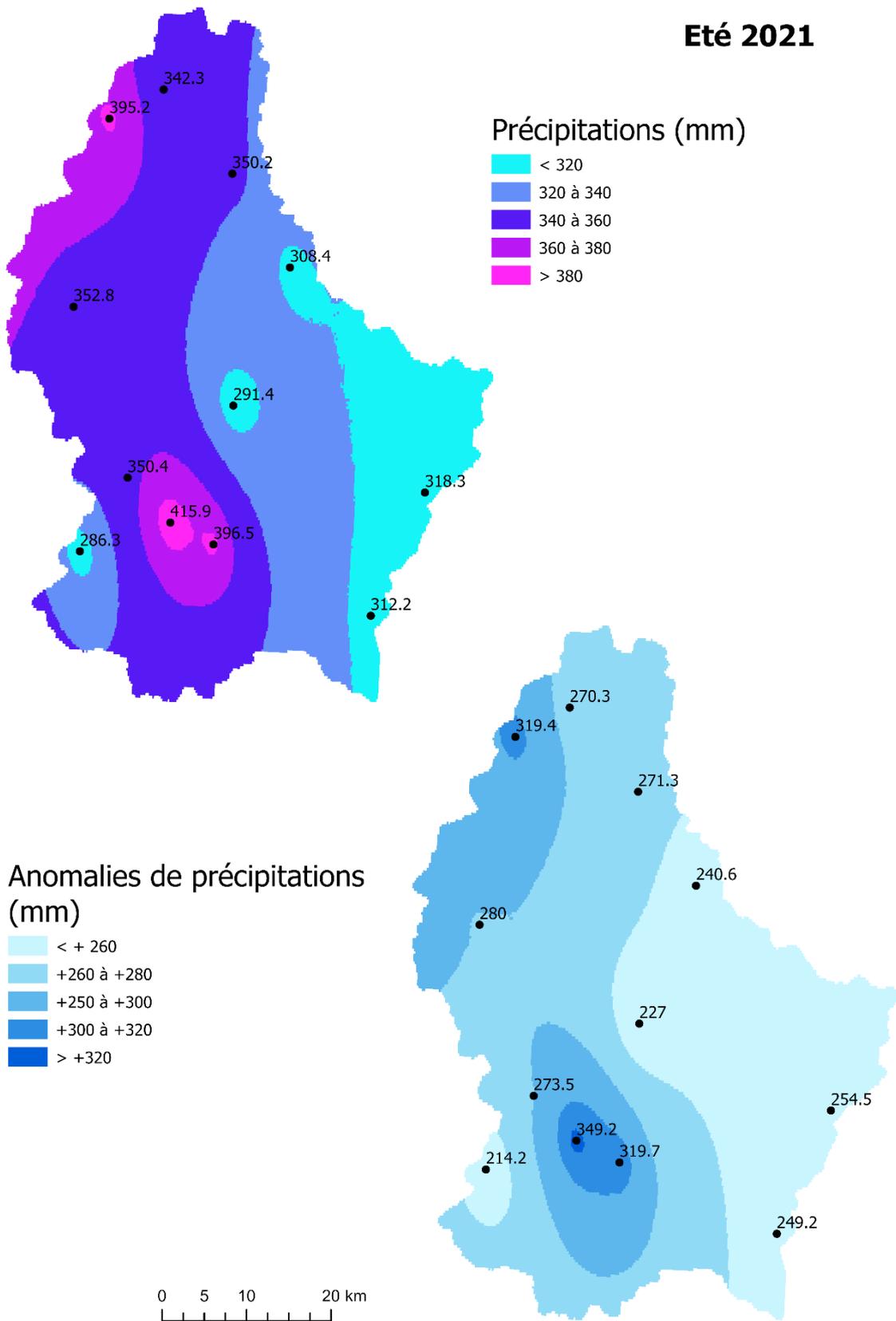
Figure 2-6 Indice de sécheresse (scPDSI)<sup>2</sup> pour les périodes 1961 – 1990 (en bleu) et 1991 – 2020 (en orange) (Source : AgriMeteo/ASTA).

### 2.1.2 Analyse météorologique des années 2020 à 2023

L'année 2020 a été (ex aequo avec 2023) la deuxième année la plus chaude enregistrée depuis le début des relevés météorologiques au Luxembourg en 1838. L'année a été trop sèche dans la plupart des endroits, sauf sur la Moselle, bien que des records de pluie aient été enregistrés dans certaines parties du pays en février. Le mois de juillet, en revanche, s'est classé parmi les 10 mois de juillet les plus secs depuis 1851, toutes stations confondues. Cette sécheresse et les températures record ont affecté toutes les cultures et ont entraîné des pertes de rendement dans l'agriculture de - 20 à 30 % en moyenne. Les raisins, en revanche, étaient d'excellente qualité en raison des nombreuses heures d'ensoleillement, même si la récolte a été un peu plus faible en raison de la sécheresse. Dans le domaine de la fruiticulture, l'année 2020 a été globalement très productive. Il faut également souligner les enregistrements mensuels de température en septembre et novembre 2020. Le 15 septembre 2020, des températures maximales de plus de 30°C ont été enregistrées. À Steinsel, la température la plus élevée jamais enregistrée en septembre a été de 35,2°C. Le 2 novembre, les températures maximales ont dépassé 20°C dans sept stations au total, et une nouvelle température record pour le mois de novembre a été enregistrée à Remerschen avec 21,8°C.

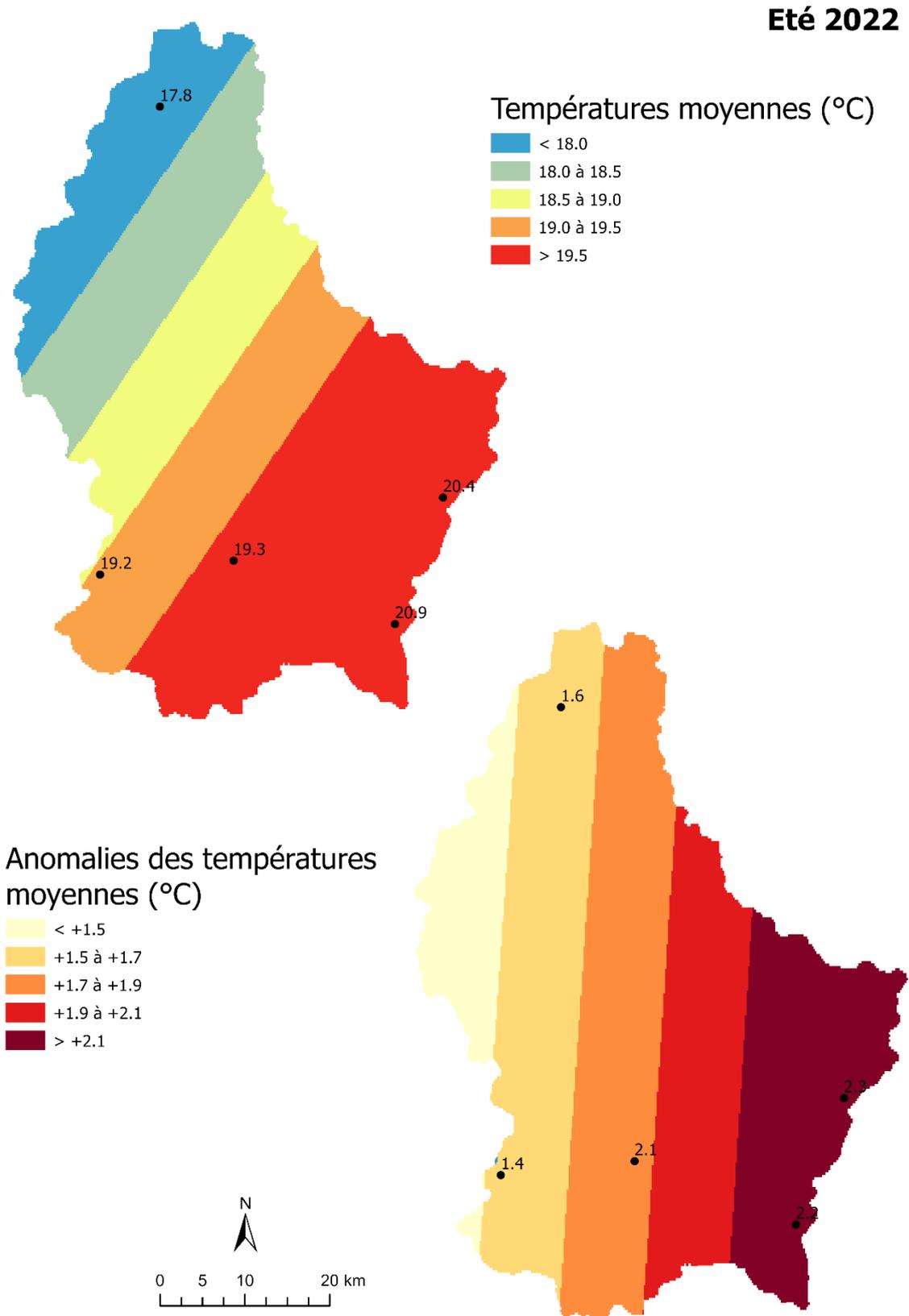
Dans l'ensemble, l'année 2021 a été avec 9,7°C plus froide que la moyenne (9,9°C) relevée au cours de la période de référence 1991-2020. Au niveau de la pluviométrie, un très léger déficit de précipitations a été enregistré dans le nord du pays, tandis que dans le reste du pays, les quantités de pluie étaient supérieures aux normes pluriannuelles. L'année restera marquée par un nouveau record de température (25,4°C) pour un mois de mars à Clemency, ainsi que des intempéries record en juillet (maximum journalier de 105,8 mm à Godbrange) qui ont engendré les inondations catastrophiques du 14 et 15 juillet, affectant gravement de nombreuses localités au Luxembourg. Malgré les dégâts enregistrés localement dans les prairies et cultures, les pluies importantes de juillet ont relancé la croissance végétale et conduit à des rendements records notamment en prairies et cultures de maïs ensilage avec comme conséquence bénéfique des reliquats azotés en fin de saison extrêmement faibles. Il est important de noter que l'été 2021 a été le deuxième été le plus pluvieux depuis le début des mesures de précipitations en 1854 (voir Carte 2-4).

Carte 2-4 Précipitations et anomalies en été 2021 (Source : AgriMeteo/ASTA).

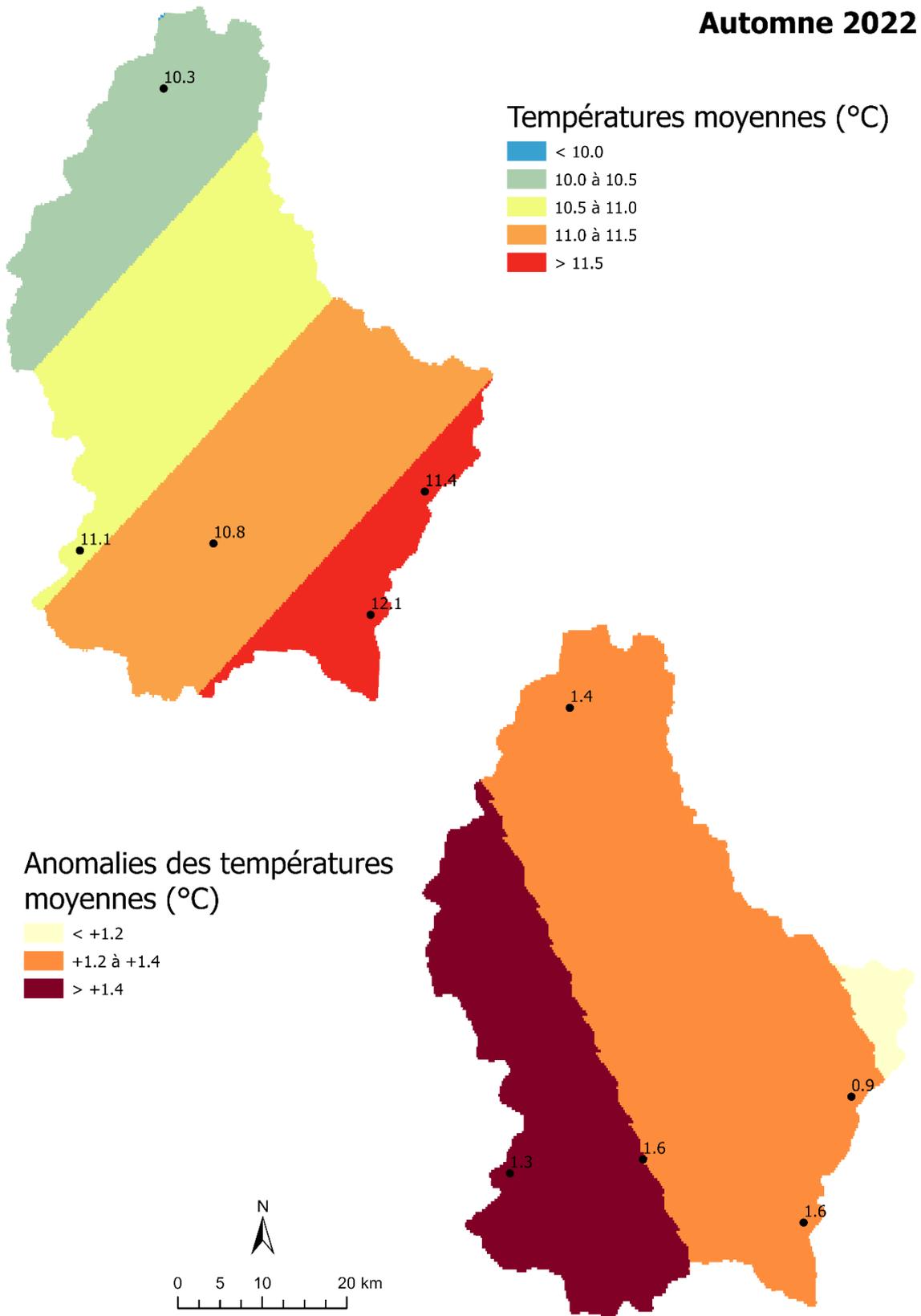


**L'année 2022** a été plus chaude que la moyenne de référence 1991-2020. Avec en moyenne 11.0°C, il s'agit de l'année la plus chaude jamais enregistrée depuis le début des mesures en 1838. Au niveau de la pluviométrie, les précipitations se situaient bien en dessous de la normale climatique (716.0 mm en 2022 ; 838.4 mm pour la période de référence). L'hiver était trop chaud et sec dans le sud-ouest et trop humide dans le nord-est. Les températures hivernales moyennes étaient au-dessus (+1.3°C) des références saisonnières pluriannuelles (1991-2020). Au niveau de la pluviométrie un déficit de pluie a été enregistré dans le sud-ouest et un surplus dans le nord-est pendant l'hiver. Les cultures agricoles, telles que le colza et les céréales d'hiver, se sont présentées cependant dans un bon état à la fin de l'hiver. La sécheresse printanière a entravé le développement optimal des cultures agricoles : en moyenne, le printemps 2022 a été marqué par des températures légèrement plus élevées que la normale climatique (entre +0.3 et +0.8 °C) ainsi que des précipitations déficitaires. Le déficit le plus marqué a été enregistré à Clemency avec une anomalie de 112 mm. L'été était marqué par la chaleur et la sécheresse, et peut être classé comme cinquième le plus chaud depuis le début des enregistrements en 1838, avec une température moyenne de 19.6 degrés (voir Carte 2-5). Deux records sont à noter, à savoir l'été présentant le plus de journées estivales (plus de 25 degrés), et le plus de pics de chaleur (plus de 30 degrés). Côté pluviométrie, il s'agit de l'été le plus sec depuis 1921 et du septième le plus sec depuis le début des mesures en 1854. Les vagues de chaleur et le manque de pluie qui a persisté depuis le mois de mars ont engendré une sécheresse sans précédent. Les dépréciations de rendement ont été les plus sensibles sur les cultures de maïs ensilage avec des reliquats azotés plus élevés que d'habitude en fin de saison. Le Luxembourg a connu son cinquième automne le plus chaud avec une moyenne de 11.1°C (équivalent avec 2005, voir Carte 2-6). Les anomalies par rapport à la période de référence 1991 – 2020 s'élevaient entre +1.3 et +1.6°C. Au niveau de la pluviométrie, un excès de précipitations a été enregistré pour toutes les stations du pays (entre +16.7 et +91.7 mm). L'année s'est aussi terminée par des températures exceptionnellement élevées pour la saison. Le 31 décembre une température maximale de 16.8°C a été enregistrée à Remich, Remerschen et Grevenmacher. La température maximale pour un mois de décembre, de 17.1°C mesurée le 16/12/1989 à Echternach n'a cependant pas été atteinte.

Carte 2-5 Températures moyennes et anomalies en été 2022 (Source : AgriMeteo/ASTA).

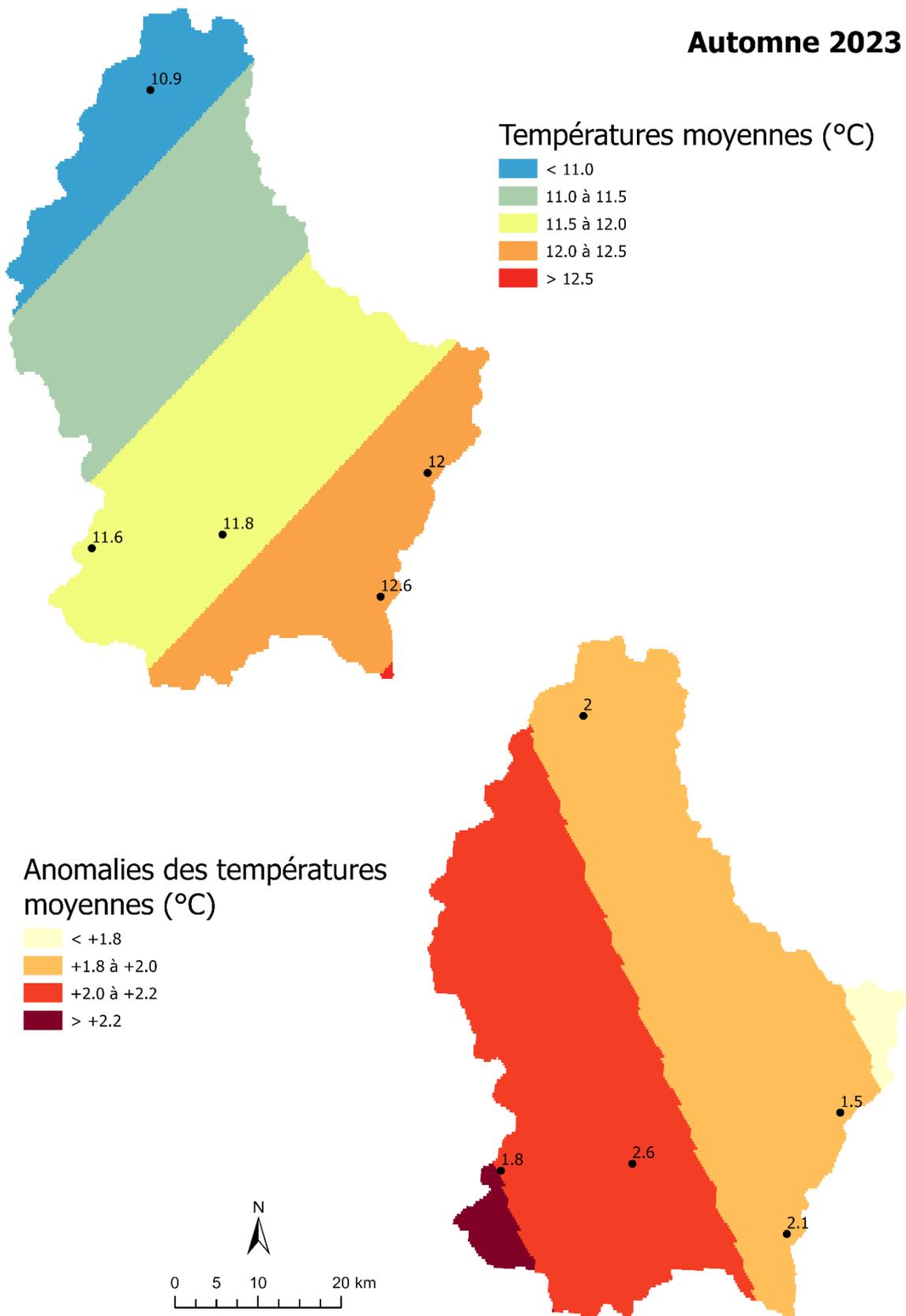


Carte 2-6 Températures moyennes et anomalies en automne 2022 (Source : AgriMeteo/ASTA).



**L'année 2023** a été plus chaude que la moyenne de référence 1991-2020. Avec en moyenne 10.9 °C, il s'agit, exæquo avec 2020, de la deuxième année la plus chaude jamais enregistrée depuis le début des mesures. Seule 2022 était plus chaude avec 11.0 °C. Au niveau de la pluviométrie, les précipitations se situaient bien au-dessus de la normale climatique (961.7 mm en 2023 ; 843.4 mm pour la période de référence). L'hiver était trop chaud et trop sec : les températures moyennes étaient fortement supérieures par rapport aux références saisonnières pluriannuelles (1991-2020). Les anomalies se situent entre +0.7 °C et +1.6°C. Au niveau de la pluviométrie, pour l'hiver un déficit de pluie a été enregistré sur tout le territoire luxembourgeois. Le printemps a été marqué par des températures légèrement plus faibles que la normale climatique (entre -0.5 et -0.1 °C), sauf pour la station de Luxembourg-ville (+0.6°C). Les précipitations étaient supérieures à la normale avec des surplus jusqu'à +44.9 mm à Remich. L'été a été marqué par des variations extrêmes de températures et des précipitations entre la première et la deuxième moitié de l'été, et notamment par un début de sécheresse en juin, puis un excès de pluviosité à partir de mi-juillet. Au niveau des températures, l'été était plus chaud que la normale, avec des températures moyennes affichant un plus jusqu'à +1.4°C à Luxembourg-ville. Du côté de la pluviométrie, le bilan est mitigé selon les régions. Si le niveau de pluie était déficitaire à Remich (Moselle), les stations météo d'Asselborn (nord), Luxembourg-ville (centre) et de Clémency (sud-ouest) ont enregistré un excédent de pluie. En ce qui concerne l'automne, le Luxembourg a connu son 2<sup>ième</sup> automne le plus chaud avec une température moyenne automnale de 11.7°C (voir Carte 2-7), seul 2006 était plus chaud (12.3°C). Par rapport à la période climatique de référence 1991 – 2020, les excès de température s'élevaient entre +1.8 et +2.6°C. Au niveau de la pluviométrie, toutes les stations météorologiques ont enregistré un excès de pluie (entre +65.2 et +140.0 mm) dans l'ensemble du Grand-Duché.

Carte 2-7 Températures moyennes et anomalies en automne 2023 (Source : AgriMeteo/ASTA).



## 2.2 Eaux de surface

### 2.2.1 Généralités

Le Grand-Duché de Luxembourg est situé entre la Belgique à l'ouest et au nord, l'Allemagne à l'est et la France au sud. La surface totale est de 2.586 km<sup>2</sup>.

Les deux régions naturelles du Luxembourg sont au nord, l'Oesling, et au sud, le Bon Pays (Gutland). L'Oesling fait partie des Ardennes ou du massif schisteux Dévonien rhénan et forme un haut-plateau étendu entrecoupé par des vallées étroites aux versants abrupts. L'Oesling a une étendue de 828 km<sup>2</sup> (32% de la surface totale) et constitue une unité pédologique relativement homogène de sols argilo-limono-caillouteux filtrants de type Cambisols, des teneurs en carbone organique élevées et une bonne structure du sol résistante à l'érosion. Le Bon Pays présente une grande variété géomorphopédologique sur des substrats sableux, argileux et marneux du Secondaire. Les sols du Bon Pays sont issus en majeure partie des formations géologiques du Lias et du Trias (voir Carte 2-8). L'étendue du Bon Pays est de 1.758 km<sup>2</sup> (68% de la surface totale). La typologie des sols de même que leurs textures et leurs propriétés hydriques sont très variables et en lien direct avec le substrat géologique. On retrouve pour la majeure partie des Cambisols et Luvisols mais aussi des sols plus altérés de type Podzols ou Planosols. Sur les marnes du Trias se sont développés des Vertisols ou de sols à propriétés vertiques. Les sols développés sur les marnes du Lias présentent à la fois des propriétés vertiques et stagniques.

Le Grand-Duché de Luxembourg est caractérisé par des cours d'eau à faibles débits d'étiage dû au fait que le territoire national se situe à proximité immédiate de la limite hydrographique de deux bassins versants, à savoir celui du Rhin (98% du territoire national) et celui de la Meuse (voir Carte 2-9). Surtout les nombreux cours d'eau en tête de bassin sont très vulnérables. Ils sont très réactifs à un changement des conditions météorologiques, mais sont aussi très exposés aux pressions diverses.

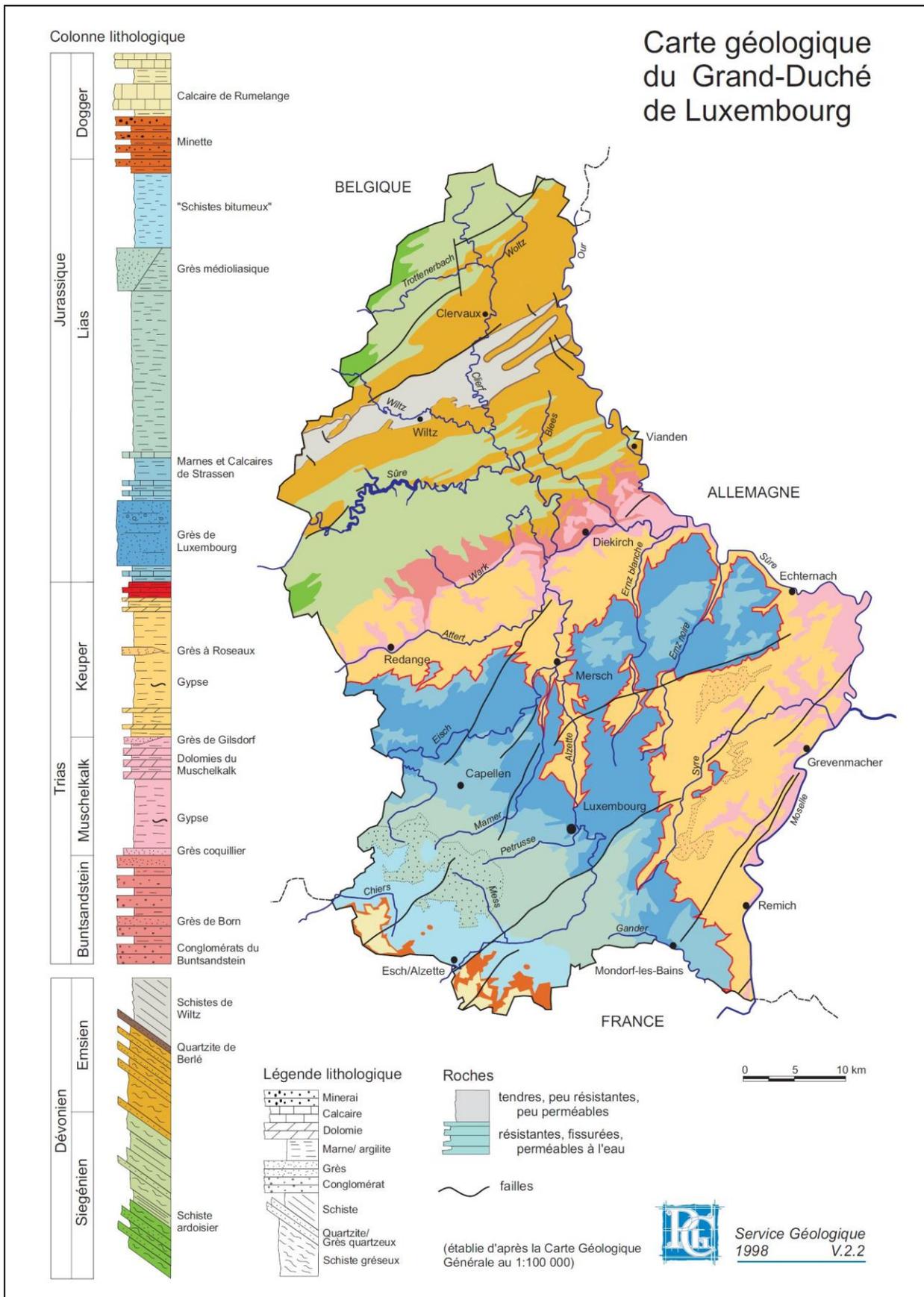
La Sûre se distingue comme le plus long cours d'eau du Luxembourg avec ses 135 km de long, suivi par l'Alzette (64 km), l'Our (52 km), la Clerve (51 km), l'Eisch (50 km) et la Moselle (37 km). Pratiquement tous les cours d'eau luxembourgeois se jettent finalement dans la Moselle, faisant ainsi partie du bassin versant du Rhin. Seule la Chiers et ses affluents s'écoulent vers l'ouest du Luxembourg, rejoignant le bassin de la Meuse. De plus, dans l'extrême nord du pays, le petit ruisseau du Fooschtbaach se dirige vers la Belgique, où il se déverse dans l'Ourthe, qui à son tour conflue avec la Meuse près de Liège.

Les eaux de surface sont soumises à un contrôle régulier de la part de l'Administration de la gestion de l'eau. Ces campagnes de contrôle sont menées, d'une part, dans le cadre de programmes de surveillance de l'évolution des teneurs en nitrates et du suivi de l'eutrophisation (dans le cadre de la *directive 91/676/CEE*)<sup>1</sup> et, d'autre part, dans le cadre de la *directive-cadre sur l'eau (2000/60/CE)*<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> 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 : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex%3A32000L0060>

Carte 2-8 Carte géologique du Grand-Duché de Luxembourg (Administration des ponts et chaussées. Service Géologique, 1998).





## 2.2.2 Surveillance de l'eutrophisation des eaux de surface dans le cadre de l'inventaire national

### 2.2.2.1 L'actuel et le futur réseau de surveillance des eaux de surface

#### L'actuel réseau de surveillance « nitrates » des eaux de surface

En ce qui concerne la surveillance de la qualité de l'eau des eaux de surface, 16 stations de surveillance, réparties sur dix cours d'eau principaux, ont été retenues pour documenter l'évolution de la qualité des eaux de surface (voir Carte 2-10). Même si ces stations n'ont été retenues officiellement qu'en 2005 pour assurer le suivi de l'évolution de la teneur en nitrates et des paramètres d'eutrophisation, des données sont disponibles pour dix des seize stations depuis 1996. Le Tableau 2-2 reprend le codage des points de surveillance des eaux de surface ainsi que leurs coordonnées ETRS89. Trois de ces seize stations, notamment les stations « Alzette - Ettelbruck », « Syr - Mertert » et « Chiers - Rodange », sont aussi des stations de surveillance de la *directive-cadre sur l'eau (Directive 2000/60/CE)*<sup>3</sup> (DCE).

**Tableau 2-2 Code et localisation des stations de mesure des eaux de surface du réseau de surveillance « nitrates » actuel.**

N°	Code de la station	Nom de la station	Cours d'eau	Typologie <sup>4</sup>	Code du bassin	Longitude	Latitude
6	L100011A01	Esch/Alzette frontière	Alzette	IV	LU_VI-4.3	5,97014	49,48793
7	L100011A09	Hesperange	Alzette	IV	LU_VI-4.1.1.b	6,15558	49,57364
8	L100011A15	Steinsel-Heisdorf	Alzette	V	LU_VI-2.1	6,13253	49,67848
9	L100011A21	Ettelbruck	Alzette	V	LU_VI-1.1.a	6,10591	49,84541
14	L104030A10*	Mersch	Mamer	V	LU_VI-11	6,10365	49,74475
12	L105030A04	Steinfort	Eisch	IV	LU_VI-10.1.a	5,91392	49,66028
13	L105030A12**	Mersch	Eisch	V	LU_VI-10.1.b	6,10589	49,75007
11	L106030A12***	Colmar-Berg	Attert	V	LU_VI-6	6,09245	49,81183
2	L110030A11****	Kautenbach	Wiltz	III	LU_IV-1.1.b	6,02165	49,94943
1	L110040A03*****	amont Clervaux	Clerve	III	LU_IV-3.1.b	6,02900	50,08077
3	L112010A01	Martelange	Sûre	III	LU_III-3.a	5,73763	49,83137
4	L112010A04	amont Esch/Sûre	Sûre	III	LU_III-2.2.1	5,93343	49,91124
5	L112010A24	Wasserbillig	Sûre	VI	LU_II-1.b	6,49599	49,72599
10	L144030A09	Grundhof	Ernz noire	IV	LU_II-4	6,32992	49,83385
15	L202030A12	Mertert	Syr	V	LU_I-2.1	6,47366	49,70239
16	L300030A06	Rodange	Chiers	IV	LU_VII-1.1	5,80848	49,54028

\*Les prélèvements de la station L104030A10, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005<sup>5</sup>, ont eu lieu à la station L104030A11 depuis 2008.

\*\*Les prélèvements de la station L105030A12, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L105030A12 -1 depuis 2022.

\*\*\*Les prélèvements de la station L106030A12, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L106030A12-2 depuis 2022.

\*\*\*\*Les prélèvements de la station L110030A11, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L110030A11-1 depuis 2015.

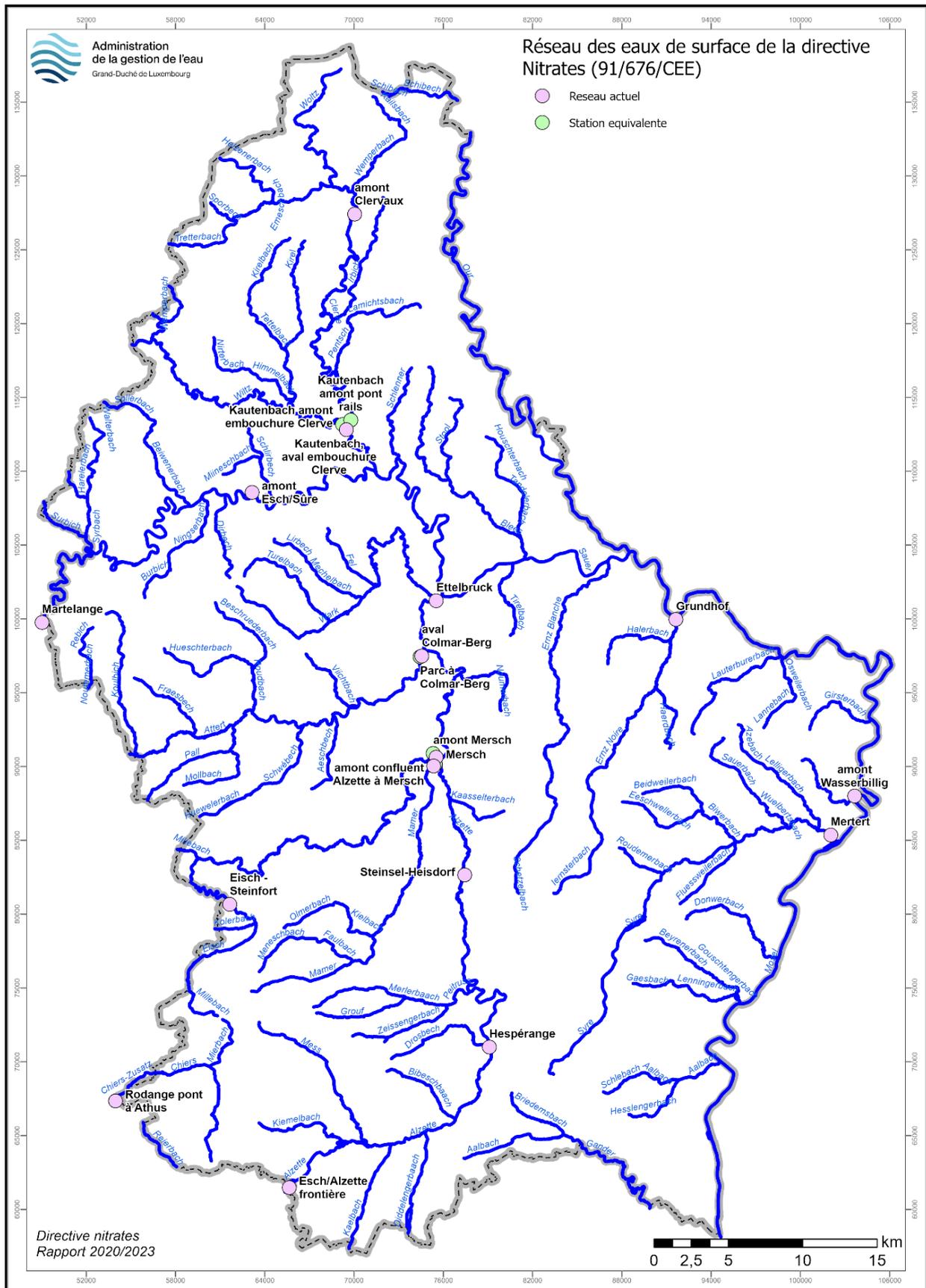
\*\*\*\*\*Les prélèvements de la station L110040A03, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L110040A08-2 depuis 2021.

<sup>4</sup> La typologie nationale des eaux de surface a été définie dans le cadre de l'élaboration du deuxième plan de gestion à établir au titre de la directive-cadre sur l'eau (directive 2000/60/CE) :

[http://geoportail.eau.etat.lu/pdf/plan%20de%20gestion/Hintergrunddokumente/Bericht%20Flie%C3%9Fgew%C3%A4ssertypologie%20und%20Steckbriefe\\_Pottgiesser%20und%20Birk.pdf](http://geoportail.eau.etat.lu/pdf/plan%20de%20gestion/Hintergrunddokumente/Bericht%20Flie%C3%9Fgew%C3%A4ssertypologie%20und%20Steckbriefe_Pottgiesser%20und%20Birk.pdf)

<sup>5</sup> Règlement grand-ducal du 25 avril 2005 modifiant le règlement grand-ducal du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture : <https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2005/04/25/n3/jo>

Carte 2-10 Localisation des stations de mesure des eaux de surface de l'actuel réseau de surveillance « nitrates ».



Parmi les stations officielles, certaines étaient non accessibles durant le cycle 2020-2023. Pour ces stations, des stations équivalentes ont été échantillonnées pour certaines d'entre elles. Pour deux stations cependant, il n'a pas été possible de trouver une station équivalente. Il s'agit des stations « L100011A15 Steinsel Heisdorf » sur l'Alzette et « L105030A04 Steinfort » sur l'Eisch. Le Tableau 2-3 figure comme récapitulatif des stations équivalentes mis en place depuis 2015. Le nombre total de stations échantillonnées pour chacun des cycles de rapportage est présenté dans le Tableau 2-28.

**Tableau 2-3 Code et localisation des stations équivalentes de mesure des eaux de surface de l'actuel réseau de surveillance « nitrates ».**

N°	Code de la station	Nom de la station	Cours d'eau	Typologie <sup>6</sup>	Code du bassin	Longitude	Latitude	Prélèvement depuis
14	L104030A11	amont confluent Alzette à Mersch	Mamer	V	LU_VI-11	6,10365	49,74474	2008
13	L105030A12-1	amont Mersch	Eisch	V	LU_VI-10.1.b	6,10174	49,75135	2022
11	L106030A12-2	Parc à Colmar-Berg	Attert	V	LU_VI-6	6,08932	49,81016	2022
2	L110030A11-1	Kautenbach amont embouchure Clerve	Wiltz	III	LU_IV-1.1.a	6,01649	49,95157	2015
1	L110040A08-2	Kautenbach amont pont rails	Clerve	III	LU_IV-3.1. b	6,02427	49,95432	2021

Comme évoqué, parmi les 16 stations du réseau officiel, cinq ont dû être déplacées (stations équivalentes) et deux n'ont pas pu être échantillonnées durant le cycle 2020-2023. Le Tableau 2-29 reprend les informations concernant ces stations sous le format imposé dans le document « *Guidelines for reporting under Article 10 VERSION 3 – 25-04-2024* ».

### Le futur réseau de surveillance « nitrates » des eaux de surface

En 2015, une étude scientifique sur l'eutrophisation des eaux de surface du Grand-Duché de Luxembourg<sup>7</sup> a été réalisée et a permis d'identifier des stations de surveillance reflétant au mieux les pressions provenant du secteur agricole. Le futur réseau de surveillance a été établi sur base des conclusions de cette étude.

De nouvelles stations sont à l'étude depuis 2016. Actuellement, il est prévu que le futur réseau reprenne 7 des 16 stations de l'actuel réseau et contienne 14 nouvelles stations qui, selon l'étude, seraient plus représentatives pour refléter l'eutrophisation d'origine agricole dans les eaux de surface. L'étude a montré que les stations qui ne seront plus retenues dans le futur réseau de suivi de l'eutrophisation subissent trop de pressions d'eaux usées provenant d'effluents de stations d'épuration, de déversoirs et que leurs bassins versants ne représentent pas des bassins versants à forte pression agricole.

Il faut aussi noter que trois des actuelles stations sont des stations frontalières. Deux d'entre elles surveillent exclusivement la qualité de l'eau des pays limitrophes.

Enfin, le fait d'avoir 4 stations successives sur l'Alzette augmente le risque d'un impact majeur sur les statistiques lors d'un incident/d'une pollution et risque donc de falsifier une vue globale de la pression agricole sur la qualité des cours d'eau du Luxembourg.

<sup>6</sup> La typologie nationale des eaux de surface a été définie dans le cadre de l'élaboration du deuxième plan de gestion à établir au titre de la directive-cadre sur l'eau (directive 2000/60/CE) :

[http://geoportail.eau.etat.lu/pdf/plan%20de%20gestion/Hintergrunddokumente/Bericht%20Flie%C3%9Fgew%C3%A4ssertypologie%20und%20Steckbriefe\\_Pottgiesser%20und%20Birk.pdf](http://geoportail.eau.etat.lu/pdf/plan%20de%20gestion/Hintergrunddokumente/Bericht%20Flie%C3%9Fgew%C3%A4ssertypologie%20und%20Steckbriefe_Pottgiesser%20und%20Birk.pdf)

<sup>7</sup> Wissenschaftliche Studie zur Ermittlung des Trophiegrades luxemburgischer Fließgewässer, Kubiniok, 2015

Le futur réseau de surveillance « nitrates » cherche à concilier la continuité du suivi et l'adaptation aux nouvelles connaissances acquises. Par conséquent :

- Une continuité du suivi pour certaines stations du réseau de surveillance en place depuis 2004 et la prise en compte de nouvelles stations du réseau de surveillance de la *directive-cadre sur l'eau*<sup>3</sup> (DCE) sont assurées.
- Une continuité du suivi pour les stations dépassant le seuil de 25 mg/l NO<sub>3</sub>, soit en teneur maximale, et pour lesquelles la présence d'une pression d'origine agricole s'est confirmée dans le cadre de l'étude sus-mentionnée, est assurée.
- Des stations pour lesquelles des pressions agricoles ont été mises en évidence par l'étude sus-mentionnée seront rajoutées au réseau de suivi actuel.
- La répartition spatiale des stations se fera de sorte à ce qu'elle soit représentative pour la pression agricole exercée au niveau national et au niveau des sous-bassins sélectionnés.
- Les stations choisies couvriront les différentes régions et les différents types de cours d'eau de surface du Grand-Duché de Luxembourg.

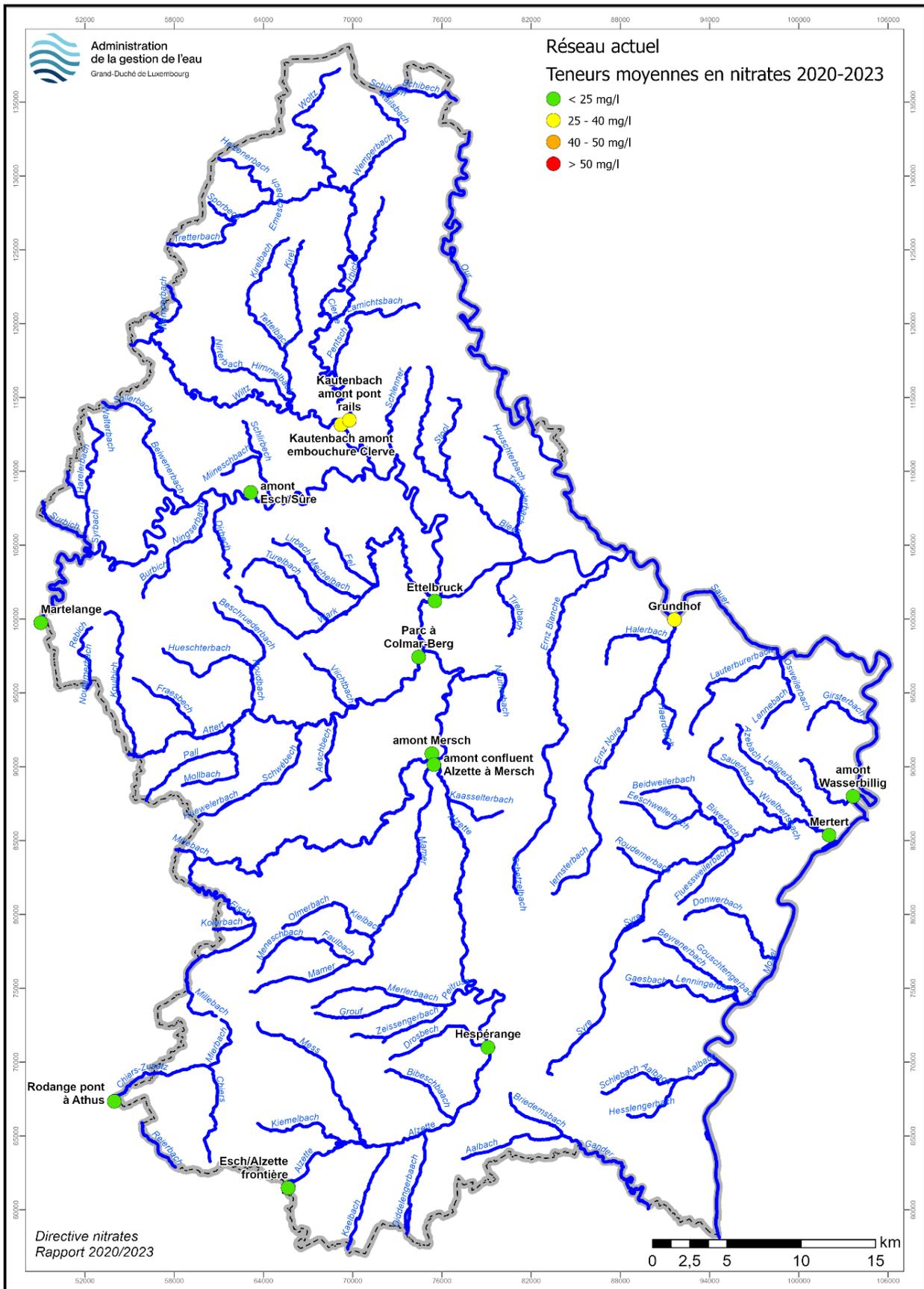
Les analyses, les tableaux et les cartes présentés dans ce rapport ont également été réalisés pour le nouveau réseau mais ne sont pas présentés car celui-ci n'est pas encore officiel. Néanmoins, toutes les données sont disponibles et préparées de façon à avoir des analyses de tendances robustes dès que ce réseau sera rendu officiel.

#### 2.2.2.2 Teneur en nitrates des eaux de surface

##### Teneurs moyennes en nitrates

La Carte 2-11 présente les concentrations moyennes en nitrates (moyenne des moyennes annuelles) pour la période couverte par le présent rapport, à savoir 2020-2023.

Carte 2-11 Teneurs moyennes (moyenne des moyennes annuelles) en nitrates des eaux de surface durant la période 2020-2023 pour l'actuel réseau de surveillance « nitrates ».



Le Tableau 2-4 indique les concentrations moyennes en nitrates des 7 dernières périodes pour lesquelles un rapport a été élaboré.

**Tableau 2-4 Évolution des concentrations moyennes en nitrates des eaux de surface depuis 1996 sur le réseau de surveillance « nitrates » actuel.**

Code de la station	Nom de la station	Nom du cours d'eau	Nitrates (mg/l)						
			1996/99	2000/03	2004/07	2008/11	2012/15	2016/19	2020/23
L100011A01	Esch/Alzette frontière	Alzette			7,75	8,63	10,06	9,80	9,44
L100011A09	Hesperange	Alzette			20,12	13,78	12,94	13,55	15,15
L100011A15	Steinsel-Heisdorf	Alzette	14,0	18,0	16,52	17,58	16,94	14,86	n.d.
L100011A21	Ettelbruck	Alzette			23,12	23,48	20,37	19,70	18,65
L104030A10*	Mersch	Mamer	21,5	22,5	21,03	19,73*	18,60*	20,73*	20,02*
L105030A04	Steinfort	Eisch	11,8	12,5	19,32	19,18	18,64	17,96	n.d.
L105030A12**	Mersch	Eisch	19,3	19,5	20,20	20,35	19,20	20,69	18,16**
L106030A12***	Colmar-Berg	Attert	17,8	24,0	25,39	25,15	25,66	25,58	22,67***
L110030A11****	Kautenbach	Wiltz	21,8	23,0	30,54	26,45	27,97	26,69****	28,23****
L110040A03*****	amont Clervaux	Clerve			31,08	26,95	28,63	27,33	27,46*****
L112010A01	Martelange	Sûre	11,0	11,0	17,57	16,05	15,25	15,31	13,92
L112010A04	amont Esch/Sûre	Sûre			21,39	19,88	19,61	19,38	18,41
L112010A24	Wasserbillig	Sûre	18,3	22,3	25,78	23,23	24,05	20,50	20,00
L144030A09	Grundhof	Ernz noire	24,0	22,0	26,78	26,40	27,29	24,77	25,26
L202030A12	Mertert	Syr	19,3	20,0	22,93	19,13	18,40	19,85	17,98
L300030A06	Rodange	Chiers			10,90	12,25	12,12	16,13	15,30

\*Les prélèvements de la station L104030A10, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005<sup>5</sup>, ont eu lieu à la station L104030A11 depuis 2008.

\*\*Les prélèvements de la station L105030A12, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L105030A12-1 depuis 2022.

\*\*\*Les prélèvements de la station L106030A12, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L106030A12-2 depuis 2022.

\*\*\*\*Les prélèvements de la station L110030A11, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L110030A11-1 depuis 2015.

\*\*\*\*\*Les prélèvements de la station L110040A03, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L110040A08-2 depuis 2021.

Il y a lieu de souligner que depuis 2016, la fréquence d'échantillonnage sur les stations de mesure pour les eaux de surface a été adaptée au rythme d'échantillonnage de la *directive-cadre sur l'eau*<sup>3</sup> (DCE) et est par conséquent devenue plus diverse. Depuis lors, les stations ne sont plus prélevées annuellement, mais selon un rythme triennal. Les trois stations qui sont aussi des stations de surveillance DCE sont cependant toujours prélevées tous les ans (L100011A21, L202030A12, L300030A06). Il est de même pour la station frontalière L112010A01 qui fait partie du réseau de suivi du barrage d'Esch-sur-Sûre, la plus importante ressource en eau potable du Grand-Duché de Luxembourg. Pour la période 2020 à 2023, les stations ont, sauf imprévu, été prélevées 12 ou 13 fois par année. Il faut également mentionner que suite à la pandémie, l'échantillonnage du mois d'avril 2020 n'a pu être réalisée en entier. Ceci a un léger impact - plutôt à la baisse - sur le calcul des moyennes de cette année-là.

Pour la période 2020-2023, trois stations affichent une concentration moyenne en nitrates (moyenne de moyennes annuelles) qui dépasse 25 mg/l et une concentration maximale de 28,23 mg/l pour la station L110030A11-1 « Wiltz – Kautenbach, amont embouchure Clerve ». Dix des seize stations présentent une concentration moyenne en nitrates variant entre 10 et 25 mg/l. La station L100011A01 se maintient en dessous de 10 mg/l.

Il faut noter que parmi les trois stations dépassant le seuil des 25 mg nitrates/l, deux stations se situent dans l'Oesling dont le sous-sol est caractérisé par des schistes du Dévonien. Ces stations L110040A08-2 « Clerve – Kautenbach, amont pont-rails » et L110030A11-1 « Wiltz – Kautenbach, amont embouchure Clerve » présentent les concentrations moyennes en nitrates les plus élevées. Dans cette partie du pays, les sols sont argilo-limono-caillouteux, peu à moyennement profonds, et très perméables. Ils ont donc un rôle de tampon réduit pour les eaux de pluie. Comme le substrat schisteux non-altéré est imperméable, l'écoulement dominant est de type subsurface en direction des vallées. Les vallées y sont étroites et pentues ce qui diminue fortement le temps de transit de l'eau provenant des précipitations vers les cours d'eau. Ainsi en cas de forte pluie, les nitrates lixiviés sont rapidement transportés vers les cours d'eau. La densité de population étant également plus faible, les stations de traitement des eaux usées sont généralement moins efficaces. Ces moyennes plus élevées sont dues notamment aux concentrations en nitrates mesurées pendant la période hivernale (octobre à mars) (voir Tableau 2-5). Ceci confirme la vulnérabilité de ces sols à la lixiviation. En effet, les excédents des nutriments des cultures estivales qui restent dans le sol après la moisson ainsi que ceux qui s'y ajoutent par la minéralisation automnale sont acheminés vers les eaux de surface dès les premières précipitations automnales et hivernales. Les sols ardennais renferment les concentrations en carbone organique les plus élevées du pays en raison du climat froid et humide et de l'acidité inhérente du substrat. Avec le réchauffement climatique et le chaulage régulier, cet humus est en train de se minéraliser plus rapidement que dans d'autres régions et provoque des poussées de minéralisation automnales marquées. La troisième station dépassant la limite des 25 mg/l est la station L144030A09 « Grundhof – Ernz noire ». Elle est repassée légèrement au-dessus de la limite de 25 mg/l, avec une moyenne de 25,26 mg/l. Il est important de noter que cette station a été impactée par des dysfonctionnements au niveau d'une station d'épuration.

**Tableau 2-5 Teneurs moyennes hivernales et concentrations maximales en nitrates (mg/L) pour le réseau de surveillance « nitrates » actuel.**

N°	Code de la station	Nom de la station	Cours d'eau	Code du bassin	Moyennes hivernales			Concentrations maximales		
					pour les périodes			pour les périodes		
					2012/ 15	2016/ 19	2020/ 23	2012/ 15	2016/ 19	2020/ 23
6	L100011A01	Esch/Alzette frontière	Alzette	LU_VI-4.3	11,04	10,08	<b>10,57</b>	16,00	14,00	<b>16,00</b>
7	L100011A09	Hesperange	Alzette	LU_VI-4.1.1.b	13,88	14,17	<b>17,14</b>	22,00	17,00	<b>24,00</b>
8	L100011A15	Steinsel-Heisdorf	Alzette	LU_VI-2.1	14,76	15,50	n.d.	24,00	18,00	n.d.
9	L100011A21	Ettelbruck	Alzette	LU_VI-1.1.a	20,17	20,99	<b>19,44</b>	34,00	26,00	<b>29,00</b>
14	L104030A10	Mersch*	Mamer	LU_VI-11	18,17	21,07	<b>19,33</b>	27,00	30,00	<b>26,00</b>
12	L105030A04	Steinfort	Eisch	LU_VI-10.1.a	21,61	21,25	n.d.	42,00	25,00	n.d.
13	L105030A12	Mersch**	Eisch	LU_VI-10.1.b	19,56	21,77	<b>18,30</b>	26,00	27,00	<b>23,00</b>
11	L106030A12	Colmar-Berg***	Attert	LU_VI-6	26,28	25,50	<b>23,53</b>	35,00	32,00	<b>29,00</b>
2	L110030A11	Kautenbach****	Wiltz	LU_IV-1.1.b	31,53	28,83	<b>32,14</b>	42,00	38,00	<b>38,00</b>
1	L110040A03	amont Clervaux*****	Clerve	LU_IV-3.1.b	32,11	29,33	<b>32,00</b>	44,00	41,00	<b>40,00</b>
3	L112010A01	Martelange	Sûre	LU_III-3.a	11,04	18,84	<b>17,10</b>	24,00	25,00	<b>24,00</b>
4	L112010A04	amont Esch/Sûre	Sûre	LU_III-2.2.1	14,08	18,67	<b>18,75</b>	28,00	25,00	<b>26,00</b>
5	L112010A24	Wasserbillig	Sûre	LU_II-1.b	20,72	25,00	<b>22,33</b>	41,00	26,00	<b>28,00</b>
10	L144030A09	Grundhof	Ernz noire	LU_II-4	26,39	25,00	<b>22,55</b>	34,00	29,00	<b>32,00</b>
15	L202030A12	Merttert	Syr	LU_I-2.1	13,29	20,95	<b>18,04</b>	28,00	30,00	<b>28,00</b>
16	L300030A06	Rodange	Chiers	LU_VII-1.1	11,87	16,37	<b>14,81</b>	20,00	39,00	<b>40,00</b>

\*Les prélèvements de la station L104030A10, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005<sup>5</sup>, ont eu lieu à la station L104030A11 depuis 2008.

\*\*Les prélèvements de la station L105030A12, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L105030A12-1 depuis 2022.

\*\*\*Les prélèvements de la station L106030A12, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L106030A12-2 depuis 2022.

\*\*\*\*Les prélèvements de la station L110030A11, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L110030A11-1 depuis 2015.

\*\*\*\*\*Les prélèvements de la station L110040A03, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L110040A08-2 depuis 2021.

### Concentrations moyennes hivernales et concentrations maximales en nitrates

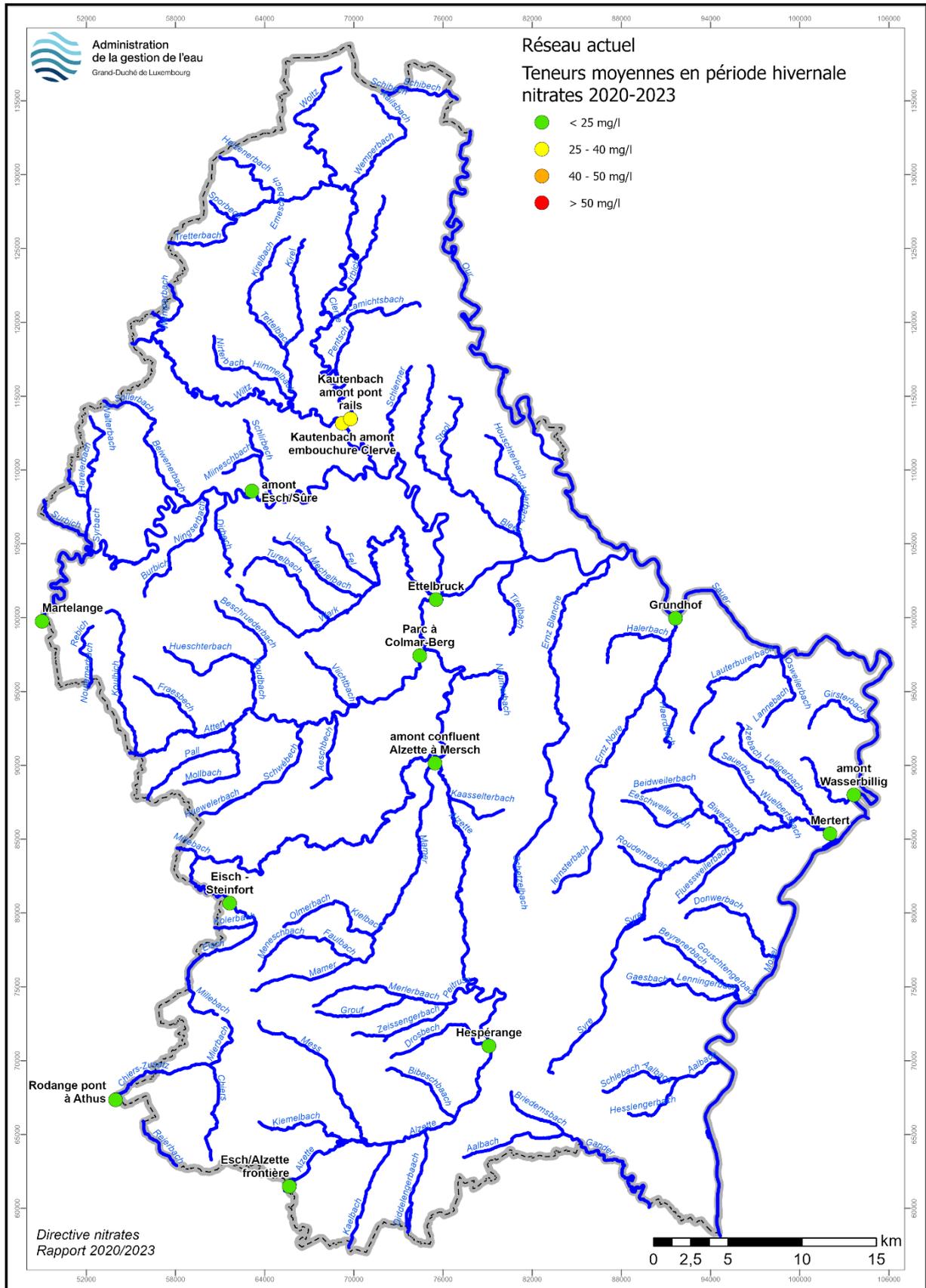
Le Tableau 2-5 indique les moyennes hivernales en nitrates et les teneurs maximales en nitrates pour les périodes actuelles et précédentes du réseau de surveillance « nitrates » actuel. La Carte 2-12 montre, pour le réseau actuel, les moyennes hivernales en nitrates pour la période 2020-2023 et la Carte 2-13 montre les teneurs maximales en nitrates pour la période 2020-2023.

Il faut noter que les deux stations L110040A03 et L110030A11 se situant dans la région du massif ardennais, avec les couches géologiques du Dévonien à prédominance de schistes, montrent, comme pour les concentrations moyennes, les concentrations moyennes hivernales en nitrates les plus élevées. Ce sont aussi les seules stations à avoir dépassé pour la période 2020-2023 le seuil des 25 mg/l pour les moyennes hivernales (voir Tableau 2-5 et Carte 2-12). En général, les tendances observées pour les moyennes hivernales sont les mêmes que pour les concentrations moyennes, ce qui est attendu.

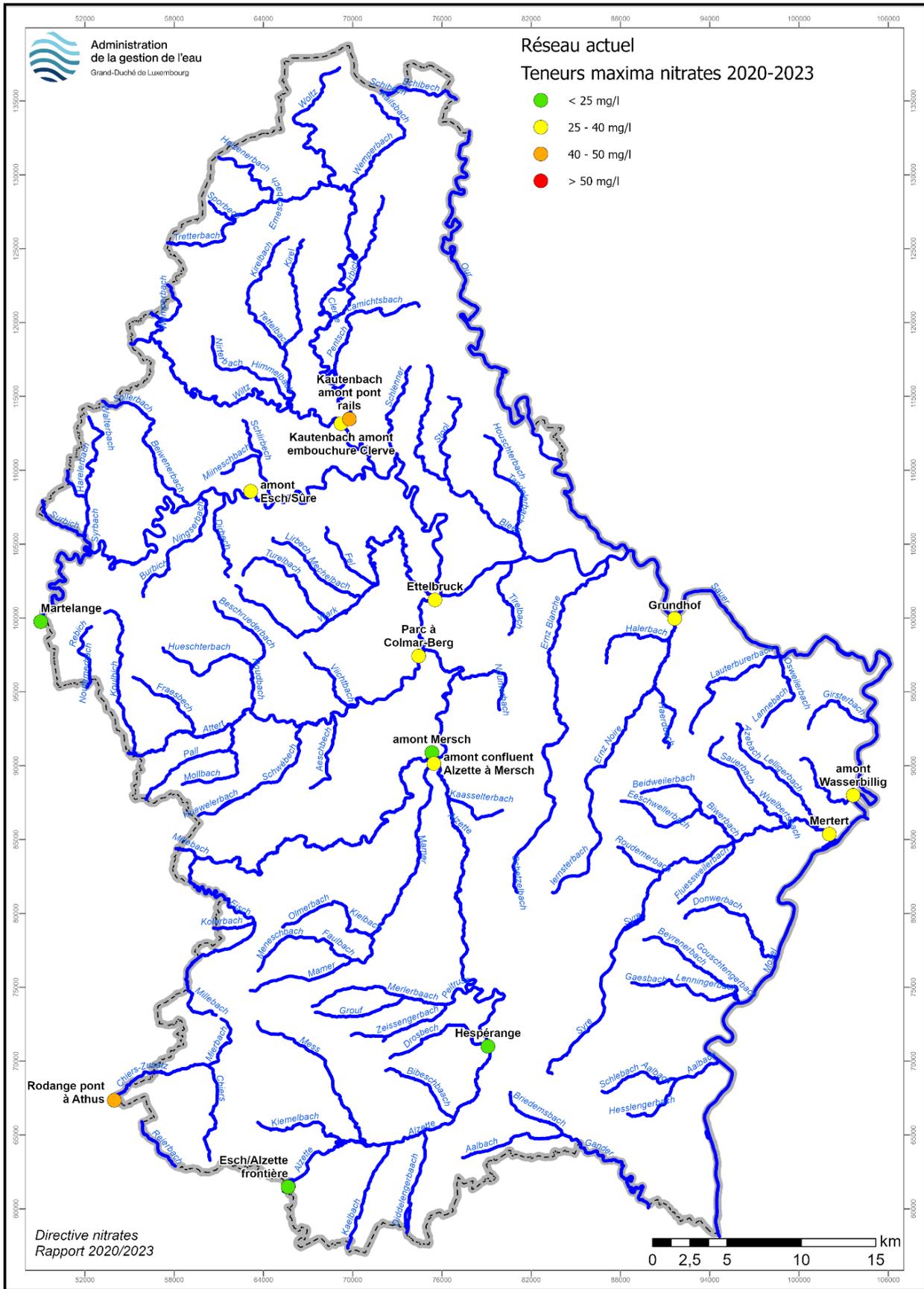
**La concentration moyenne hivernale** représente la moyenne de quatre moyennes hivernales (échantillons récoltés de janvier à mars et d'octobre à décembre) du cycle.

Quant aux concentrations maximales, douze stations présentent des concentrations maximales au-delà du seuil de 25,00 mg/l dont deux avec des valeurs de 40,00 mg/l : la station sur la Clerve et celle sur la Chiers. La station sur la Clerve se situe dans une zone à forte pression agricole. A cela s'ajoute le caractère filtrant des sols à profondeur variable sur un sous-sol schisteux et enrichis en humus, ce qui explique cette valeur élevée. A l'inverse, la station sur la Chiers se trouve à la frontière avec la France et la Belgique et se situe dans une zone particulièrement urbanisée et industrialisée. Cette valeur maximale de 40 mg/l ressort des valeurs moyennes historiques. La valeur élevée est due au fait que le prélèvement a eu lieu suite à un problème technique dans une station d'épuration en amont de la station de mesure. Des incidents comparables ont aussi été constatés lors des périodes précédentes. En comparaison, la concentration maximale pour la station Grousse Brill, une autre station prélevée par l'Administration de la gestion de l'eau située à peine quelques dizaines de mètres en amont de la station d'épuration, est de 12,00 mg/l pour la période 2020-2023.

Carte 2-12 Concentrations moyennes hivernales en nitrates du réseau de surveillance « nitrates » actuel des eaux de surface pour la période 2020-2023.



Carte 2-13 Concentrations maximales en nitrates du réseau de surveillance « nitrates » actuel des eaux de surface pour la période 2020-2023.



## Tendances de l'évolution des teneurs en nitrates

L'analyse des tendances est établie suivant la méthodologie reprise dans le Tableau 2-6 provenant des guidelines de la Commission Européenne. La majorité des stations (7) sont restées stables. Cette tendance a déjà été confirmée lors des précédentes périodes. À nouveau, cinq stations ont connu une diminution faible de la concentration en nitrates et deux stations ont connu une augmentation faible (Tableau 2-7). Pour une de ces 2 stations, la station L100011A09, cette légère augmentation de la concentration en nitrates est due à un traitement moins performant d'eaux usées, une fréquence d'échantillonnage réduite (seulement sur une année ; 2022) et les conditions météorologiques prévalant lors des prélèvements. Parmi les deux stations pour lesquelles les données ne sont pas disponibles pour ce cycle, une a connu lors du précédent exercice une diminution faible et l'autre était stable. Globalement la situation reste la même que pour les derniers rapports Nitrates. Les concentrations restent dans les corridors établis depuis la période 1996-1999 et 2004-2007. Toutes les stations n'ayant pas nécessairement été échantillonnées durant les mêmes années depuis 2015, il est important de rester prudent dans l'interprétation des données car les conditions hydrométéorologiques peuvent avoir influencé les tendances. Ainsi, les deux stations présentant des augmentations faibles n'ont été échantillonnées que durant deux et trois années au cours des huit dernières années et seulement pendant une année pour la période 2020-2023, période qui a connu beaucoup de variations météorologiques. Une comparaison avec la ou les périodes précédentes reste difficile.

Le Tableau 2-30 et le Tableau 2-31 résument l'évolution des concentrations en nitrates vis-à-vis des cycles précédents.

**Tableau 2-6 Définition des tendances de l'évolution de la teneur en nitrates (moyenne arithmétique annuelle) dans les eaux de surface et les eaux souterraines.**

Tendance		Changement
Augmentation	forte	> +5 mg/l NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
	faible	+1 à +5 mg/l NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Stable		-1 à +1 mg/l NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Diminution	faible	-1 à -5 mg/l NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
	forte	< -5 mg/l NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>

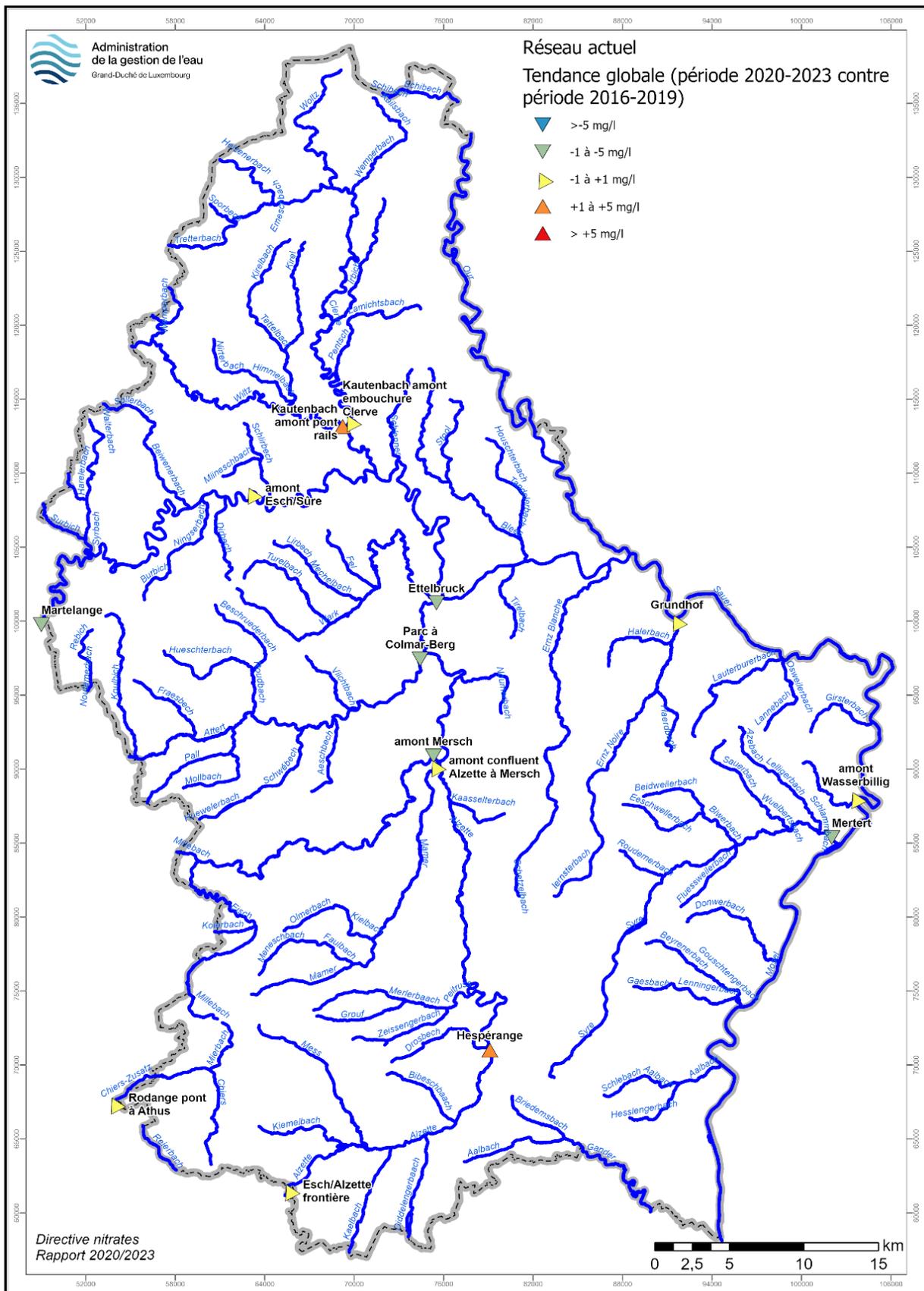
### La qualité des eaux de surface

En résumé, **trois stations affichent une concentration moyenne en nitrates supérieure à 25 mg/l, dix stations ont des concentrations entre 10 et 25 mg/l, une station est en dessous de 10 mg/l, et deux n'ont pas de données.** Parmi les stations dépassant 25 mg/l, deux sont dans l'Oesling, sur un sol relativement fin et un sous-sol schisteux, et une est affectée par des dysfonctionnements à une station d'épuration.

**La majorité des stations sont restées stables**, ce qui confirme les tendances des périodes précédentes. **Cinq stations ont connu une diminution faible et deux une augmentation faible des concentrations en nitrates.** Globalement, la situation reste similaire aux rapports précédents.

Il est crucial de rester prudent dans l'interprétation des données en raison des variations hydrométéorologiques. Les deux stations avec de légères augmentations n'ont été échantillonnées que deux et trois fois au cours des huit dernières années, et une seule fois entre 2020-2023, une période de fortes variations météorologiques.

**Carte 2-14 Evolution de la teneur moyenne en nitrates du réseau de surveillance « nitrates » actuel des eaux de surface pour la période 2020-2023 par rapport à la période 2016-2019.**



**Tableau 2-7 Concentrations moyennes en nitrates [mg/l] et tendances des concentrations moyennes en nitrates des eaux de surface pour les cinq dernières périodes de rapportage et pour les stations du réseau de surveillance « nitrates » actuel.**

Code de la station	Nom de la station	Nom du cours d'eau	Moyenne 2000/03	Moyenne 2004/07	Evolution 2000/03 – 2004/07	Moyenne 2008/11	Evolution 2004/07 – 2008/11	Moyenne 2012/15	Evolution 2008/11 – 2012/15	Moyenne 2016/19	Evolution 2012/15 – 2016/19	Moyenne 2020/23	Evolution 2016/19 – 2020/23
L100011A01	Esch/Alzette frontière	Alzette	---	7,75	/	8,63	stable	10,06	augmentation faible	9,80	stable	9,44	stable
L100011A09	Hesperange	Alzette	---	20,12	/	13,78	diminution forte	12,94	stable	13,55	stable	15,15	augmentation faible
L100011A15	Steinsel-Heisdorf	Alzette	18,00	16,52	diminution faible	17,58	augmentation faible	16,94	stable	14,86	diminution faible	n.d.	n.d.
L100011A21	Ettelbruck	Alzette	---	23,12	/	23,48	stable	20,37	diminution faible	19,70	stable	18,65	diminution faible
L104030A10*	Mersch	Mamer	22,50	21,03	diminution faible	19,73*	diminution faible	18,60*	diminution faible	20,73*	augmentation faible	20,02	stable
L105030A04	Steinfort	Eisch	12,50	19,32	augmentation forte	19,18	stable	18,64	stable	17,96	stable	n.d.	n.d.
L105030A12**	Mersch	Eisch	19,50	20,20	stable	20,35	stable	19,20	diminution faible	20,69	augmentation faible	18,16	diminution faible
L106030A12***	Colmar-Berg	Attert	24,00	25,39	augmentation faible	25,15	stable	25,66	stable	25,58	stable	22,67	diminution faible
L110030A11****	Kautenbach	Wiltz	23,00	30,54	augmentation forte	26,45	diminution faible	27,97	augmentation faible	26,69**	diminution faible	28,23	augmentation faible
L110040A03*****	amont Clervaux	Clerve	---	31,08	/	26,95	diminution faible	28,63	augmentation faible	27,33	diminution faible	27,46	stable
L112010A01	Martelange	Sûre	11,00	17,57	augmentation forte	16,05	diminution faible	15,25	stable	15,31	stable	13,92	diminution faible
L112010A04	amont Esch/Sûre	Sûre	---	21,39	/	19,88	diminution faible	19,61	stable	19,38	stable	18,40	stable
L112010A24	Wasserbillig	Sûre	22,30	25,78	augmentation faible	23,23	diminution faible	24,05	stable	20,50	diminution faible	20,00	stable
L144030A09	Grundhof	Ernz noire	22,00	26,78	augmentation faible	26,40	stable	27,29	stable	24,77	diminution faible	25,26	stable
L202030A12	Merttert	Syr	20,00	22,93	augmentation faible	19,13	diminution faible	18,40	stable	19,85	augmentation faible	17,98	diminution faible
L300030A06	Rodange	Chiers	---	10,90	/	12,25	augmentation faible	12,12	stable	16,13	augmentation faible	15,29	stable

\*Les prélèvements de la station L104030A10, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005<sup>5</sup>, ont eu lieu à la station L104030A11 depuis 2008.

\*\*Les prélèvements de la station L105030A12, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L105030A12-1 depuis 2022.

\*\*\*Les prélèvements de la station L106030A12, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L106030A12-2 depuis 2022.

\*\*\*\*Les prélèvements de la station L110030A11, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L110030A11-1 depuis 2015.

\*\*\*\*\*Les prélèvements de la station L110040A03, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L110040A08-2 depuis 2021.

### 2.2.2.3 Autres paramètres utilisés pour évaluer le potentiel d'eutrophisation

#### Méthode d'évaluation retenue par le règlement grand-ducal du 25 avril 2005

Selon le *règlement grand-ducal du 25 avril 2005*<sup>5</sup>, le potentiel d'eutrophisation des eaux de surface doit être fait notamment à l'aide de la grille de critères reprise dans le Tableau 2-8 reprenant les paramètres nitrates, phosphore total et ortho-phosphates, paramètres pour lesquels des catégories ont été fixées par voie réglementaire, ainsi qu'à l'aide d'indicateurs biologiques si disponibles.

**Tableau 2-8 Evaluation du potentiel d'eutrophisation des eaux de surface .**

Paramètres	Unité	Potentiel d'eutrophisation				
		Très faible	Faible	Modéré	Élevé	Très élevé
Nitrates	mg/l NO <sub>3</sub>	≤10	10 à ≤25	25 à ≤40	40 à ≤50	> 50
Ortho-phosphates	mg/l o-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	≤0,1	0,1 à ≤0,5	0,5 à ≤1	1 à ≤2	
Phosphore total	mg/l P	≤ 0,05	0,05 à ≤0,2	0,2 à ≤0,5	0,5 à ≤1	

#### Nouvelle méthode d'évaluation suivant l'étude « Kubiniok »

La méthode pour l'évaluation du potentiel d'eutrophisation des eaux de surface a été redéfinie dans l'étude scientifique portant sur l'eutrophisation dans les cours d'eau du Grand-Duché de Luxembourg (Kubiniok, 2015). Les changements dans l'évaluation du potentiel d'eutrophisation sont repris ci-dessous :

- Concernant les nitrates, les limites du potentiel d'eutrophisation « très faible » et « faible » correspondent aux limites permettant d'atteindre le très bon et le bon état écologique tel que défini par le *règlement grand-ducal du 15 janvier 2016 relatif à l'évaluation de l'état des masses d'eau de surface*<sup>8</sup> et par le troisième plan de gestion des districts hydrographiques du Rhin et de la Meuse<sup>9</sup> (Administration de la gestion de l'eau, Luxembourg, 2022) (Tableau 2-9).
- Les concentrations en phosphate et phosphore total ont été adaptées aux limites fixées pour l'atteinte du « très bon » et du « bon » état écologique (Tableau 2-9).
- La teneur en chlorophylle ne joue un rôle que dans les eaux de surface dominées par le phytoplancton. Pour le Luxembourg ceci est le cas pour les eaux de surface de type VI définis comme les grands cours d'eau de la plaine. Ce paramètre n'est par conséquent pas adapté pour évaluer le potentiel d'eutrophisation de la grande majorité des cours d'eau du Grand-Duché de Luxembourg et ne sera donc plus pris en compte pour l'évaluation du potentiel d'eutrophisation.
- Afin de déterminer l'état trophique et le potentiel d'eutrophisation des eaux de surface, les paramètres « macrophytes » (indice IBMR) et « diatomées » (indice IPS) sont pris en compte à partir de 2016. Ces paramètres sont évalués suivant la même méthodologie (Tableau 2-10 et Tableau 2-12) que celle appliquée dans le cadre des contrôles effectués dans l'application du *règlement grand-ducal du 15 janvier 2016 relatif à l'évaluation de l'état des masses d'eau de surface*<sup>8</sup>. Les limites pour l'évaluation de l'état trophique et du potentiel d'eutrophisation sont les mêmes que celles pour évaluer l'état écologique des masses d'eau de surface.

<sup>8</sup> Règlement grand-ducal du 15 janvier 2016 relatif à l'évaluation de l'état des masses d'eau de surface:  
<https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2016/01/15/n2/jo>

<sup>9</sup> [https://eau.gouvernement.lu/fr/administration/directives/Directive-cadre-sur-leau/3e-cycle-\(2021-2027\).html](https://eau.gouvernement.lu/fr/administration/directives/Directive-cadre-sur-leau/3e-cycle-(2021-2027).html)

- Pour les paramètres biologiques, les limites pour définir le potentiel d'eutrophisation ainsi que l'état écologique ont été déterminées dans l'exercice d'intercalibration et ont été adaptées pour chaque type d'eau de surface en fonction des conditions de référence du type de cours d'eau correspondant (Tableau 2-10 et Tableau 2-12). Les détails y relatifs sont décrits dans le deuxième plan de gestion des districts hydrographiques du Rhin et de la Meuse (Administration de la gestion de l'eau, Luxembourg, 2015).

Le Tableau 2-10 et le Tableau 2-12 reprennent les limites déterminant le potentiel d'eutrophisation pour les macrophytes et les diatomées. Le Tableau 2-11 et le Tableau 2-13 présentent les « Ecological quality ratio » (EQR) que l'on peut traduire comme les écarts à la référence. Il s'agit du rapport entre l'indice observé (Tableau 2-10 et Tableau 2-12) et l'état que devrait avoir le milieu en l'absence de perturbation. Le Tableau 2-14 reprend les paramètres considérés dans l'évaluation du potentiel d'eutrophisation, les fréquences avec laquelle les paramètres sont analysés ainsi que la méthode de calcul des résultats.

**Tableau 2-9 Limites pour l'évaluation du potentiel d'eutrophisation des eaux de surface pour les paramètres physico-chimiques nitrates, ortho-phosphates et phosphore total selon la méthode « Kubiniok ».**

Paramètres	Unité	Potentiel d'eutrophisation				
		Très faible	Faible	Modéré	Élevé	Très élevé
Nitrates	mg/l NO <sub>3</sub>	≤10	10 à ≤25	25 à ≤40	40 à ≤50	> 50
Ortho-phosphates	mg/l o-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> P	≤0,02	0,02 à ≤0,07	0,07 à ≤0.326	0.326 à ≤0.653	> 0.653
Phosphore total	mg/l P	≤ 0,05	0,05 à ≤0,1	0,1 à ≤0,5	0,5 à ≤1	>1

**Tableau 2-10 Limites pour l'évaluation du potentiel d'eutrophisation basée sur les macrophytes.**

Type d'eau de surface	IBMR Potentiel d'eutrophisation				
	Très faible	Faible	Modéré	Élevé	Très élevé
Type I/II	20-11,95	11,94-10,61	10,60-7,07	7,06-3,54	<3,54
Type III	20-11,09	11,08-9,84	9,83-6,56	6,55-3,28	<3,28
Type IV	20-10,53	10,52-9,35	9,34-6,23	6,22-3,12	<3,12
Type V	20-9,59	9,58-8,51	8,50-5,67	5,66-3,12	<2,84
Type VI	20-8,78	8,77-7,79	7,78-5,19	5,18-2,56	<2,60

**Tableau 2-11 Limites EQR pour l'évaluation du potentiel d'eutrophisation basée sur les macrophytes.**

Type d'eau de surface	IBMR - EQR Potentiel d'eutrophisation				
	Très faible	Faible	Modéré	Élevé	Très élevé
Type I/II, III, IV, V, et VI	EQR > 0,89	0,89 ≥ EQR > 0,79	0,79 ≥ EQR > 0,53	0,53 ≥ EQR > 0,26	EQR ≥ 0,26

**Tableau 2-12 Limites pour l'évaluation du potentiel d'eutrophisation basée sur les diatomées.**

Type d'eau de surface	IPS Potentiel d'eutrophisation				
	Très faible	Faible	Modéré	Élevé	Très élevé
Type I/II, III, IV, V, et VI	20,00 – 16,81	16,80 – 13,27	13,26 – 8,85	8,84 – 4,43	4,42 – 0,00

**Tableau 2-13 Limites EQR pour l'évaluation du potentiel d'eutrophisation basée sur les diatomées.**

Type d'eau de surface	IPS - EQR Potentiel d'eutrophisation				
	Très faible	Faible	Modéré	Élevé	Très élevé
Type I/II, et III	EQR > 0,99	$0,99 \geq \text{EQR} > 0,78$	$0,78 \geq \text{EQR} > 0,52$	$0,52 \geq \text{EQR} > 0,26$	$\text{EQR} \geq 0,26$
Type IV et V	EQR > 0,98	$0,98 \geq \text{EQR} > 0,78$	$0,78 \geq \text{EQR} > 0,52$	$0,52 \geq \text{EQR} > 0,26$	$\text{EQR} \geq 0,26$

**Tableau 2-14 Fréquence et méthodologie de calcul des paramètres analysés.**

Paramètres	Fréquence	Cycle	Méthodologie de calcul
Nitrates	12 x par an	Tous les 3 ans	Moyenne arithmétique
Ortho-phosphates	12 x par an	Tous les 3 ans	Moyenne arithmétique
Phosphore total	12 x par an	Tous les 3 ans	Moyenne arithmétique
Macrophytes	1 x par an	Tous les 3 ans	Valeur unique
Diatomées	1 x par an	Tous les ans	Valeur unique

#### 2.2.2.4 Evaluation du potentiel d'eutrophisation

##### Evaluation selon la méthodologie retenue dans le règlement grand-ducal du 25 avril 2005<sup>5</sup>

Les données concernant les nitrates ont été présentés au chapitre 2.2.2.2. Les résultats pour les données en phosphore total sont repris dans le Tableau 2-15 et le Tableau 2-16 ci-dessous.

Globalement, les concentrations en phosphore total suivent une diminution continue depuis la période 2004-2007, on peut même dire depuis la période 1996-1999 (Tableau 2-15). Et même si la situation se présentait plus disparate pour la période 2016-2019, la nouvelle période (2020-2023) confirme cette tendance observée. Pour la grande majorité des stations, on peut observer une diminution des teneurs en phosphore. Seules les stations Mersch Mamer et Esch frontière semblent montrer une stabilisation pour la concentration moyenne. Mais cela est probablement dû à l'année et à la fréquence d'échantillonnage. Le Luxembourg ne dispose pas réellement de levier pour améliorer la qualité de l'eau de la station Esch frontière, car son aire d'alimentation se situe exclusivement en France.

Cette diminution généralisée des concentrations en phosphore total est avant tout le résultat des efforts entrepris au niveau de l'assainissement des eaux usées.

**Tableau 2-15 Concentrations moyennes (moyenne de moyennes annuelles) des eaux de surface en phosphore total pour le réseau de surveillance « nitrates » actuel.**

Code de la station	Nom de la station	Nom du cours d'eau	Phosphore (Ptot) (mg/l)						
			1996/99	2000/03	2004/07	2008/11	2012/15	2016/19	2020/23
L100011A01	Esch/Alzette frontière	Alzette			0,85	0,39	0,38	0,31	0,3300
L100011A09	Hesperange	Alzette			0,45	0,38	0,32	0,35	0,3338
L100011A15	Steinsel-Heisdorf	Alzette	1,0	0,5	0,56	0,48	0,34	0,35	n.d.
L100011A21	Ettelbruck	Alzette			0,38	0,34	0,25	0,27	0,2126
L104030A10*	Mersch	Mamer	0,5	0,3	0,33	0,26	0,21	0,17	0,1769
L105030A04	Steinfort	Eisch	0,5	0,2	0,26	0,25	0,20	0,23	n.d.
L105030A12**	Mersch	Eisch	0,3	0,2	0,22	0,23	0,19	0,21	0,1792
L106030A12***	Colmar-Berg	Attert	0,7	0,2	0,23	0,21	0,17	0,17	0,1669
L110030A11***	Kautenbach	Wiltz	0,4	0,3	0,22	0,17	0,11	0,13	0,1100
L110040A03****	amont Clervaux	Clerve			0,15	0,17	0,12	0,10	0,0827
L112010A01	Martelange	Sûre	0,3	0,1	0,09	0,07	0,05	0,05	0,0413
L112010A04	amont Esch/Sûre	Sûre			0,06	0,05	0,03	0,03	0,0170
L112010A24	Wasserbillig	Sûre	0,5	0,3	0,23	0,20	0,13	0,12	0,1117
L144030A09	Grundhof	Ernz noire	0,5	0,2	0,32	0,26	0,22	0,26	0,1360
L202030A12	Merttert	Syr	0,5	0,3	0,35	0,30	0,27	0,27	0,2284
L300030A06	Rodange	Chiers			0,52	0,46	0,44	0,45	0,4115

\*Les prélèvements de la station L104030A10, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005<sup>5</sup>, ont eu lieu à la station L104030A11 depuis 2008.

\*\*Les prélèvements de la station L105030A12, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L105030A12-1 depuis 2022.

\*\*\*Les prélèvements de la station L106030A12, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L106030A12-2 depuis 2022.

\*\*\*\*Les prélèvements de la station L110030A11, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L110030A11-1 depuis 2015.

\*\*\*\*\*Les prélèvements de la station L110040A03, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L110040A08-2 depuis 2021.

Les changements observables au niveau des concentrations en ortho-phosphates sont encore plus nets qu’au niveau du phosphore et font donc figure de preuve de ces observations. En effet, toutes les concentrations moyennes en ortho-phosphates ont diminué par rapport à la période précédente reflétant une meilleure gestion des eaux usées. Néanmoins, il faudra continuer sur cette voie afin d’atteindre les objectifs de la DCE<sup>3</sup>.

**Tableau 2-16 Concentrations moyennes des eaux de surface en ortho-phosphates et en phosphore total.**

Code de la station	Nom de la station	Cours d'eau	Ortho-phosphates (o-PO <sub>4</sub> ) (mg/l)	Phosphore total (P <sub>tot</sub> ) (mg/l)
			Moyennes 2020/23	Moyennes 2020/23
L100011A01	Esch/Alzette frontière	Alzette	0,2408	0,3300
L100011A09	Hesperange	Alzette	0,2258	0,3338
L100011A15	Steinsel-Heisdorf	Alzette	n.d.	n.d.
L100011A21	Ettelbruck	Alzette	0,1556	0,2126
L104030A10*	Mersch	Mamer	0,1000	0,1769
L105030A04	Steinfort	Eisch	n.d.	n.d.
L105030A12**	Mersch	Eisch	0,1100	0,1792
L106030A12***	Colmar-Berg	Attert	0,1031	0,1669
L110030A11-1****	Kautenbach	Wiltz	0,0738	0,1100
L110040A03****	amont Clervaux	Clerve	0,0612	0,0827
L112010A01	Martelange	Sûre	0,0133	0,0413
L112010A04	amont Esch/Sûre	Sûre	0,0086	0,0170
L112010A24	Wasserbillig	Sûre	0,0652	0,1117
L144030A09	Grundhof	Ernz noire	0,1041	0,1360
L202030A12	Mertert	Syr	0,1696	0,2284
L300030A06	Rodange	Chiers	0,2940	0,4115

\*Les prélèvements de la station L104030A10, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005<sup>5</sup>, ont eu lieu à la station L104030A11 depuis 2008.

\*\*Les prélèvements de la station L105030A12, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L105030A12-1 depuis 2022.

\*\*\*Les prélèvements de la station L106030A12, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L106030A12-2 depuis 2022.

\*\*\*\*Les prélèvements de la station L110030A11, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L110030A11-1 depuis 2015.

\*\*\*\*\*Les prélèvements de la station L110040A03, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L110040A08-2 depuis 2021.

Les résultats de l'évaluation du potentiel d'eutrophisation selon la méthodologie retenue dans le *règlement grand-ducal du 25 avril 2005<sup>5</sup>* pour les 3 paramètres physico-chimiques nitrates, phosphore total et ortho-phosphates sont repris dans le Tableau 2-17. Suivant cette méthode, parmi les seize stations de surveillance, huit stations devraient être classées comme eutrophes, six comme mésotrophes, et pour deux stations, les données font défaut. Par rapport à la période précédente, deux stations supplémentaires atteindraient donc l'état mésotrophe.

**Tableau 2-17 Evaluation du potentiel d'eutrophisation suivant la méthode retenue par le règlement grand-ducal du 25 avril 2005 (basée sur les nitrates, ortho-phosphates et le phosphore total).**

Code de la station	Nom de la station	Cours d'eau	Potentiel d'eutrophisation basé sur NO3	Potentiel d'eutrophisation basé sur o-PO4	Potentiel d'eutrophisation basé sur Ptot	Potentiel d'eutrophisation – Résultat final
L100011A01	Esch/Alzette frontière	Alzette	très faible	modéré	modéré	eutrophe
L100011A09	Hesperange	Alzette	faible	modéré	modéré	eutrophe
L100011A15	Steinsel-Heisdorf	Alzette	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
L100011A21	Ettelbruck	Alzette	faible	faible	modéré	eutrophe
L104030A10*	Mersch	Mamer	faible	faible	faible	mésotrophe
L105030A04	Steinfort	Eisch	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
L105030A12**	Mersch	Eisch	faible	faible	faible	mésotrophe
L106030A12***	Colmar-Berg	Attert	faible	faible	faible	mésotrophe
L110030A11-1****	Kautenbach	Wiltz	modéré	faible	faible	eutrophe
L110040A03*****	amont Clervaux	Clerve	modéré	faible	faible	eutrophe
L112010A01	Martelange	Sûre	faible	très faible	très faible	mésotrophe
L112010A04	amont Esch/Sûre	Sûre	faible	très faible	très faible	mésotrophe
L112010A24	Wasserbillig	Sûre	faible	faible	faible	mésotrophe
L144030A09	Grundhof	Ernz noire	modéré	faible	faible	eutrophe
L202030A12	Merttert	Syr	faible	modéré	modéré	eutrophe
L300030A06	Rodange	Chiers	faible	modéré	modéré	eutrophe

\*Les prélèvements de la station L104030A10, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005<sup>5</sup>, ont eu lieu à la station L104030A11 depuis 2008.

\*\*Les prélèvements de la station L105030A12, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L105030A12-1 depuis 2022.

\*\*\*Les prélèvements de la station L106030A12, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L106030A12-2 depuis 2022.

\*\*\*\*Les prélèvements de la station L110030A11, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L110030A11-1 depuis 2015.

\*\*\*\*\*Les prélèvements de la station L110040A03, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L110040A08-2 depuis 2021.

Evaluation selon la nouvelle méthode développée (méthode « Kubiniok »)

Les résultats de l'évaluation selon la méthode « Kubiniok » sont repris dans le Tableau 2-18, le Tableau 2-19 et le Tableau 2-20).

Les résultats des paramètres biologiques des macrophytes et diatomées sont représentés dans le Tableau 2-18 pour les années 2020 à 2023.

**Tableau 2-18 Valeurs de l'IBMR-EQR (macrophytes) et IPS-EQR (diatomés); (n.d.=non-déterminé; bleu=très faible, vert=faible, jaune=modéré, orange=élevé, rouge=très élevé).**

Code de la station	Nom de la station	Cours d'eau	Type de cours d'eau	2020		2021		2022		2023	
				IBMR	IPS	IBMR	IPS	IBMR	IPS	IBMR	IPS
L100011A01	Esch/Alzette frontière	Alzette	IV	n.d							
L100011A09	Hesperange	Alzette	IV	n.d	n.d	n.d	n.d	0,66	0,76	n.d	n.d
L100011A15	Steinsel-Heisdorf	Alzette	V	n.d	0,70	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
L100011A21	Ettelbruck	Alzette	V	n.d	0,77	n.d	0,72	0,78	0,76	n.d	n.d
L104030A10	Mersch	Mamer	V	n.d	0,85	n.d	0,87	0,84	0,86	n.d	0,85
L105030A04	Steinfort	Eisch	IV	n.d							
L105030A12-1*	Mersch amont	Eisch	V	n.d	0,89	n.d	0,91	1	1	n.d	n.d
L106030A12	Colmar-Berg	Attert	V	n.d	0,83	n.d	0,72	1	0,88	n.d	n.d
L110030A11-1**	Kautenbach, amont embouchure	Wiltz	III	n.d	0,71	0,77	0,48	n.d	n.d	n.d	n.d
L110040A08-1***	Kautenbach	Clerve	III	n.d	0,54	0,88	0,61	n.d	0,51	n.d	0,67
L112010A01	Martelange	Sûre	III	n.d	n.d	n.d.	n.d.	n.d	n.d	n.d	n.d
L112010A04-1 <sup>v</sup>	amont Heiderscheidergrund	Sûre	III	n.d	1	0,92	0,98	n.d	n.d	n.d	n.d
L112010A24 <sup>v</sup>	Wasserbillig	Sûre	VI	n.d	n.d.	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
L144030A09-1 <sup>v</sup>	amont Grundhof	Ernz noire	IV	0,81	0,64	n.d	0,72	n.d	0,88	0,76	0,73
L202030A12	Mertert	Syr	V	0,72	0,75	n.d	0,88	n.d	0,88	0,73	0,89
L300030A06	Rodange	Chiers	IV	0,65	0,41	n.d	0,59	n.d	10,5	n.d	n.d

\*Station Bio équivalente la station physico-chimique L105030A12

\*\*Station Bio équivalente la station physico-chimique L110030A11

\*\*\*Station Bio équivalente la station physico-chimique L110040A08-2

<sup>v</sup>Station Bio équivalente la station physico-chimique L112010A04

<sup>v</sup>Les données Bio sont mesurées par l'Allemagne à cette station et les données brutes ne sont pas disponibles mais l'évaluation du potentiel d'eutrophisation nous est transmis via une collaboration internationale dans le cadre de la DCE<sup>3</sup>.

<sup>v</sup>Station Bio équivalente la station physico-chimique L144030A09

L'évaluation du potentiel d'eutrophisation des seize stations de mesure du réseau de surveillance « nitrates » pour la période 2020-2023 selon la méthode « Kubiniok », basée sur les paramètres biologiques des macrophytes et diatomées, est reprise dans le Tableau 2-19 ci-après.

Tableau 2-19 Evaluation du potentiel d'eutrophisation basée sur les macrophytes et diatomées.

Code de la station	Nom de la station	Cours d'eau	Type de cours d'eau	Potentiel d'eutrophisation basé sur les macrophytes et diatomées
L100011A01	Esch/Alzette frontière	Alzette	IV	n.d.
L100011A09	Hesperange	Alzette	IV	modéré
L100011A15	Steinsel-Heisdorf	Alzette	V	n.d.*
L100011A21	Ettelbruck	Alzette	V	modéré
L104030A10	Mersch	Mamer	V	faible
L105030A04	Steinfort	Eisch	IV	n.d.
L105030A12	Mersch	Eisch	V	faible
L106030A12	Colmar-Berg	Attert	V	modéré
L110030A11	Kautenbach	Wiltz	III	élevé
L110040A03	Kautenbach	Clerve	III	élevé
L112010A01	Martelange	Sûre	III	n.d.
L112010A04	amont Esch/Sûre	Sûre	III	faible
L112010A24**	Wasserbillig	Sûre	VI	modéré
L144030A09	Grundhof	Ernz noire	IV	modéré
L202030A12	Mertert	Syr	V	modéré
L300030A06	Rodange	Chiers	IV	élevé

\*Pas de données physico-chimiques disponibles et un seul indice IPS-EQR disponible

\*\*Les données Bio sont mesurées par l'Allemagne à cette station et les données brutes ne sont pas disponibles mais l'évaluation du potentiel d'eutrophisation nous est transmis via une collaboration internationale dans le cadre de la DCE<sup>3</sup>.

Tableau 2-20 Evaluation du potentiel d'eutrophisation basée sur les nitrates, ortho-phosphates et phosphore total selon la méthode « Kubiniok ».

Code de la station	Nom de la station	Cours d'eau	Moyennes 2020/23 Nitrates mg/L	Potentiel d'eutrophisation basé sur NO3	Moyennes 2020/23 ortho-phosphates mg/L	Potentiel d'eutrophisation basé sur o-PO4	Moyennes 2020/23 phosphore total mg/L	Potentiel d'eutrophisation basé sur Ptot	Potentiel d'eutrophisation basé sur les indices biologiques (BMR IPS - Worst case)	Potentiel d'eutrophisation – Résultat final
L100011A01	Esch/Alzette frontière	Alzette	9,44	très faible	0,2407	modéré	0,3300	modéré	n.d.	<b>eutrophe</b>
L100011A09	Hesperange	Alzette	15,15	faible	0,2257	modéré	0,3338	modéré	modéré	<b>eutrophe</b>
L100011A15	Steinsel-Heisdorf	Alzette	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	<b>n.d.</b>
L100011A21	Ettelbruck	Alzette	18,65	faible	0,1556	modéré	0,2126	modéré	modéré	<b>eutrophe</b>
L104030A10*	Mersch	Mamer	20,02	faible	0,1000	modéré	0,1769	modéré	faible	<b>mésotrophe</b>
L105030A04	Steinfort	Eisch	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	<b>n.d.</b>
L105030A12**	Mersch	Eisch	18,16	faible	0,1100	modéré	0,1792	modéré	faible	<b>mésotrophe</b>
L106030A12***	Colmar-Berg	Attert	22,67	faible	0,1031	modéré	0,1669	modéré	modéré	<b>eutrophe</b>
L110030A11****	Kautenbach	Wiltz	28,23	modéré	0,0738	modéré	0,1100	modéré	élevé	<b>eutrophe</b>
L110040A03*****	amont Clervaux	Clerve	27,46	modéré	0,0615	faible	0,0831	faible	modéré	<b>eutrophe</b>
L112010A01	Martelange	Sûre	13,92	faible	0,0135	très faible	0,0414	très faible	n.d.	<b>mésotrophe</b>
L112010A04	amont Esch/Sûre	Sûre	18,40	faible	0,0100	très faible	0,0170	très faible	faible	<b>mésotrophe</b>
L112010A24	Wasserbillig	Sûre	20,00	faible	0,0652	faible	0,1117	modéré	modéré	<b>eutrophe</b>
L144030A09	Grundhof	Ernz noire	25,26	modéré	0,1041	modéré	0,1360	modéré	modéré	<b>eutrophe</b>
L202030A12	Merttert	Syr	18,25	faible	0,1696	modéré	0,2284	modéré	modéré	<b>eutrophe</b>
L300030A06	Rodange	Chiers	15,29	faible	0,2940	modéré	0,4115	modéré	élevé	<b>eutrophe</b>

\*Les prélèvements de la station L104030A10, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005<sup>5</sup>, ont eu lieu à la station L104030A11 depuis 2008.

\*\*Les prélèvements de la station L105030A12, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L105030A12-1 depuis 2022.

\*\*\*Les prélèvements de la station L106030A12, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L106030A12-2 depuis 2022.

\*\*\*\*Les prélèvements de la station L110030A11, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L110030A11-1 depuis 2015.

\*\*\*\*\*Les prélèvements de la station L110040A03, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L110040A08-2 depuis 2021.

Finalement, en appliquant la méthode « Kubiniok », parmi les seize stations de surveillance, dix stations devraient être classées comme « eutrophe », quatre comme « mésotrophe » et deux ne disposent pas de données pour l'évaluation (Tableau 2-20).

Quatre stations, à savoir L100011A01 « Alzette - Esch/Alzette frontière », L100011A09 « Alzette - Hesperange », L10011A15 « Alzette - Steinsel-Heisdorf » et L300030A06 « Chiers - Rodange » subissent une influence non-négligeable d'eaux usées et ne sont pas considérées comme étant représentatives pour évaluer les pressions d'origine agricole. De ce fait, il est recommandé de ne plus reprendre ces stations dans le nouveau réseau de surveillance pour la directive « nitrates »<sup>1</sup>.

En comparant avec la méthode d'évaluation inscrite dans le règlement grand-ducal en vigueur, avec l'évaluation des résultats disponibles pour les paramètres biologiques selon la méthode « Kubiniok », les stations de mesure L105030A12 et L104030A10 sont évaluées comme mésotrophes, et ceci malgré des concentrations en ortho-phosphates et phosphore total relativement élevées (pour les deux paramètres le potentiel d'eutrophisation est classé comme « modéré »). Mais d'autre part, le potentiel d'eutrophisation pour les paramètres biologiques est classé comme « faible » pour les deux stations, ce qui permet finalement d'arriver à une classification comme « mésotrophe ».

Selon la nouvelle terminologie suggérée dans les « Guidelines for reporting under Article 10 VERSION 3 – 25-04-2024 », dix stations seraient classées comme « eutrophe », deux stations seraient classées comme « non-eutrophe », deux stations seraient classées comme « peut devenir eutrophe », et deux stations ne

disposent pas de données pour l'évaluation du statut trophique (Tableau 2-21). Cette nouvelle classification dresse un tableau plutôt négatif de l'évolution du potentiel d'eutrophisation au Luxembourg. Il n'en est néanmoins rien car la situation s'est en réalité améliorée pour la majorité des stations avec des concentrations moyennes en Phosphore total et en ortho-phosphates qui ont diminuées pratiquement partout par rapport à la période précédente.

**Tableau 2-21 Evaluation du statut trophique des eaux de surface pour la période 2020-2023 selon la méthode retenue dans le règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000<sup>10</sup> et en tenant compte des données biologiques disponibles.**

Code national	Nom de la station	Cours d'eau	Statut trophique
L100011A01	Esch/Alzette frontière	Alzette	eutrophe
L100011A09	Hesperange	Alzette	eutrophe
L100011A15	Steinsel-Heisdorf	Alzette	n.d.
L100011A21	Ettelbruck	Alzette	eutrophe
L104030A10*	Mersch	Mamer	peut devenir eutrophe
L105030A04	Steinfort	Eisch	n.d.
L105030A12**	Mersch	Eisch	peut devenir eutrophe
L106030A12***	Colmar-Berg	Attert	eutrophe
L110030A11****	Kautenbach	Wiltz	eutrophe
L110040A03*****	amont Clervaux	Clerve	eutrophe
L112010A01	Martelange	Sûre	non-eutrophe
L112010A04	amont Esch/Sûre	Sûre	non-eutrophe
L112010A24	Wasserbillig	Sûre	eutrophe
L144030A09	Grundhof	Ernz noire	eutrophe
L202030A12	Merttert	Syr	eutrophe
L300030A06	Rodange	Chiers	eutrophe

\*Les prélèvements de la station L104030A10, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005<sup>5</sup>, ont eu lieu à la station L104030A11 depuis 2008.

\*\*Les prélèvements de la station L105030A12, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L105030A12-1 depuis 2022.

\*\*\*Les prélèvements de la station L106030A12, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L106030A12-2 depuis 2022.

\*\*\*\*Les prélèvements de la station L110030A11, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L110030A11-1 depuis 2015.

\*\*\*\*\*Les prélèvements de la station L110040A03, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005, ont eu lieu à la station L110040A08-2 depuis 2021.

<sup>10</sup> Règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture abrogeant le règlement grand-ducal du 20 septembre 1994 concernant l'utilisation de fertilisants organiques dans l'agriculture : <https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rqd/2000/11/24/n5/jo>

### Le potentiel d'eutrophisation des eaux de surface

Parmi les seize stations de surveillance, **dix sont classées « eutrophes », deux « non-eutrophes », deux « susceptibles de devenir eutrophes »**, et deux manquent de données. Les stations L105030A12 et L104030A10 sont considérées comme « susceptibles de devenir eutrophes » en raison de leurs faibles potentiels d'eutrophisation pour les paramètres biologiques.

Malgré cette nouvelle classification apparemment négative, la situation s'est améliorée pour la majorité des stations, avec **une diminution générale des concentrations moyennes de phosphore total et d'ortho-phosphates** par rapport à la période précédente.

## 2.3 Les eaux souterraines

### 2.3.1 Résultats d'analyses de surveillance

#### 2.3.1.1 Résultats du réseau de surveillance « nitrates » actuel des eaux souterraines

La localisation des stations de surveillance des eaux souterraines, prévues à l'article 6 point ii) de la *directive 91/676/CEE*<sup>1</sup>, est reprise sur la Carte 2-15. Le Tableau 2-22 reprend la localisation exacte en indiquant, pour chacune des 21 stations du réseau actuel de surveillance des Nitrates, le code national, les masses d'eau souterraine auxquelles elles appartiennent et les coordonnées WGS84.

**Tableau 2-22 Localisation des stations de mesure pour le réseau de surveillance « nitrates » des eaux souterraines.**

N°	Code national	Nom	Masse d'eau souterraine	Longitude	Latitude
1	SCC-601-01	Troine	Dévonien	5,86175219	50,06190670
2	FCP-911-01	Brasserie Simon	Dévonien	5,92968815	49,96996815
3	FCS-601-39	Emeschbach	Dévonien	5,94883283	50,09576637
4	COC-118-11	Schiessentümpel	Lias inférieur	6,30128505	49,78749019
5	PCC-125-01	Eschbour	Lias inférieur	6,23892956	49,70906497
6	PCC-504-01	Debicht	Lias inférieur	6,18058603	49,74948211
7	SCC-1-56	P1-Pulvermuehle	Lias inférieur	6,14887855	49,60592380
8	SCC-111-09	Houschbur 1	Lias inférieur	6,27080987	49,84240061
9	SCC-132-05	Klingelbur	Lias inférieur	6,26209586	49,54466629
10	SCC-510-08	Aechelbur	Lias inférieur	6,18589262	49,80142989
11	SCS-210-52	Feyder 2	Lias inférieur	5,99419337	49,68691227
12	FCC-304-04*	Weisen 3	Lias supérieur/ Dogger	5,98732123	49,49574379
13	SCC-203-01**	Lavoir Dippach	Lias moyen	5,98262593	49,58699579
14	SCC-303-10	Leitschebiert 1	Lias supérieur/ Dogger	6,09259825	49,46053274
15	SCP-302-03	Soeur Grosch	Lias supérieur/ Dogger	5,88741040	49,53351454
16	FCC-704-12	Terrain de sports	Trias Nord	6,16339883	49,86328702
17	SCC-805-02	Bei Schrodeweiher	Trias Nord	5,83521679	49,77405546
18	SCC-809-09	Kuelemeeschter	Trias Nord	5,87182396	49,77663602
19	SCC-807-03	Maescheierchen 1	Trias Nord	5,96983477	49,84680141
20	FCC-116-06	Boursdorf	Trias Est	6,47414243	49,76375248
21	FCS-123-16	Forage Doudboesch	Trias Est	6,33050179	49,63836650

\*Ce forage avait été réalisé au départ pour capter l'aquifère du Lias moyen, mais suite à des problèmes techniques, des études postérieures ont montré qu'en réalité ce captage captait la nappe alluviale de l'Alzette, qui fait partie de la masse d'eau souterraine du Lias supérieur/Dogger.

\*\*Les prélèvements de la station SCC-203-01, énumérée dans le règlement du 25 avril 2005<sup>5</sup>, ont eu lieu à la station équivalente SCC-203-01 lavoir Fingig depuis 2022.

Le réseau de surveillance a été adapté en 2005 aux obligations découlant de la *directive-cadre sur l'eau (2000/60/CE)*<sup>3</sup> (DCE) qui exige notamment la délimitation de masses d'eau souterraine qui se présente comme suit pour le Luxembourg :

- 1) Dévonien
- 2) Lias inférieur (Grès de Luxembourg)
- 3) Lias moyen
- 4) Lias supérieur (Dogger)
- 5) Trias (Muschelkalk, Buntsandstein, Keuper)

Suite à de nouvelles études (Administration de la gestion de l'eau, 2015), le Trias a été subdivisé en deux masses d'eau de sorte à ce qu'il y en ait dorénavant 6 au total au Luxembourg :

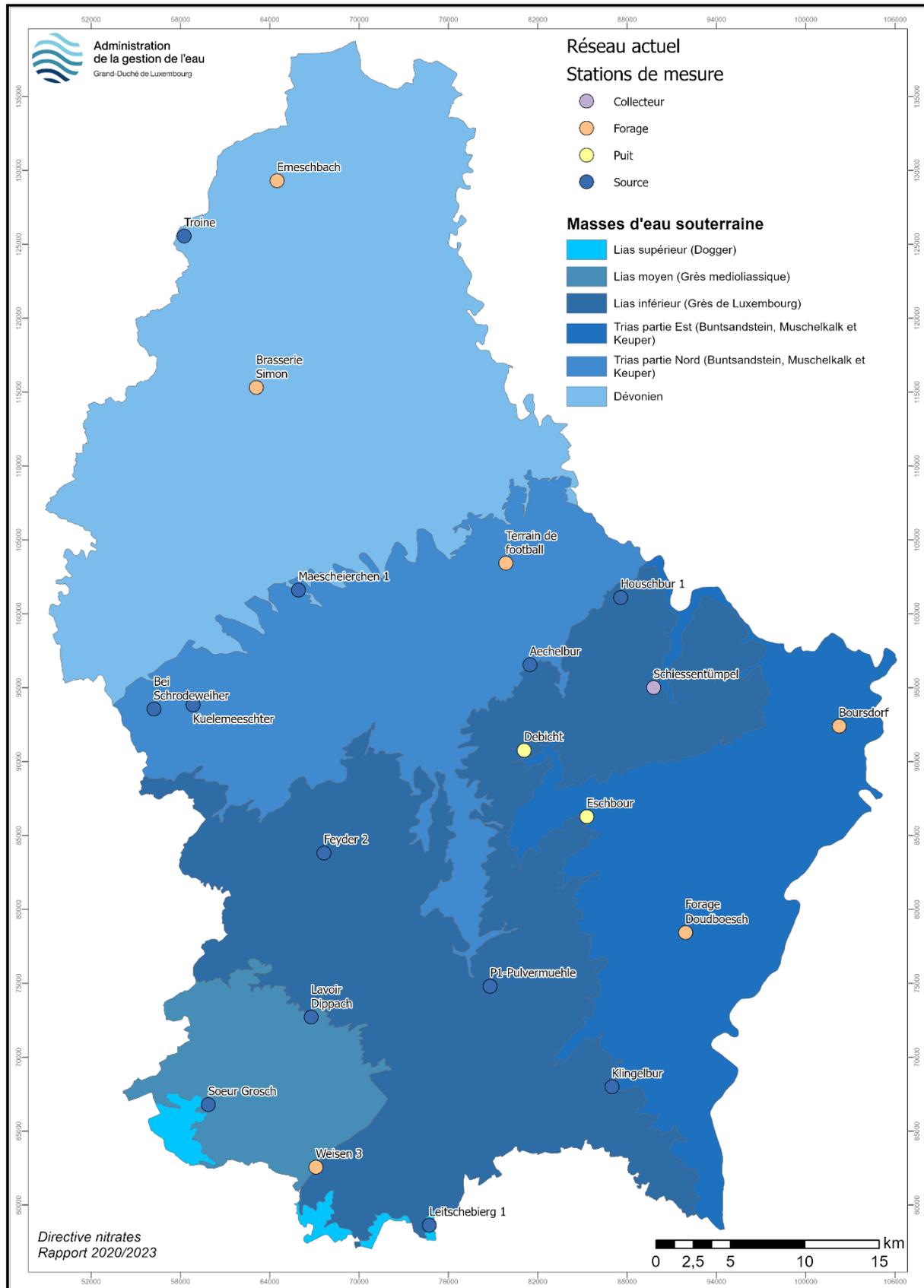
- Trias partie Est (Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper)
- Trias partie Nord (Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper)

Pour des raisons diverses, plusieurs stations du réseau de surveillance actuel ont dû être abandonnées et un nouveau réseau de surveillance est en cours d'élaboration. Les résultats de ce futur réseau sont également présentés dans ce rapport. Le Tableau 2-33 reprend le nombre de stations par période de rapportage.

Parmi les 21 stations du réseau actuel (officiel), cinq n'ont pas pu, ou seulement partiellement, être échantillonnées durant le cycle 2020-2023. Le Tableau 2-34 reprend les informations concernant ces stations sous le format imposé dans le document « *Guidelines for reporting under Article 10 VERSION 3 – 25-04-2024* ».

La Carte 2-15 montre la localisation des stations de surveillance pour les masses d'eau souterraine en distinguant les forages, les sources, les collecteurs et les puits. Le Tableau 2-23 présente les concentrations moyennes en nitrates du réseau actuel pour la période 2020-2023.

Carte 2-15 Localisation des stations de mesure des eaux souterraines avec indication du type de captage.



**Tableau 2-23 Concentrations moyennes en nitrates et les tendances des stations de mesure des eaux souterraines du réseau de surveillance « nitrates » actuel pour la période 2020-2023 [mg/l].**

Code National	Nom	Masse d'eau souterraine	Moyenne 2020-2023	Tendance
SCC-601-01	Troine	Dévonien	40,63	0,23
FCP-911-01	Brasserie Simon	Dévonien	34,69	-15,49
FCS-601-39	Emeschbach	Dévonien	/	/
COC-118-11	Schiessentümpel	Lias inférieur	29,19	-1,19
PCC-125-01	Eschbour	Lias inférieur	59,31	-4,98
PCC-504-01	Debicht	Lias inférieur	36,54	-1,77
SCC-1-56	P1-Pulvermuehle	Lias inférieur	35,50	1,92
SCC-111-09	Houschbur 1	Lias inférieur	79,13	-9,00
SCC-132-05	Klingelbur	Lias inférieur	24,63	2,00
SCC-510-08	Aechelbur	Lias inférieur	47,13	-7,50
SCS-210-52	Feyder 2	Lias inférieur	/	/
FCC-304-04	Weisen 3	Lias supérieur / Dogger	/	/
SCC-203-01*	Lavoir Dippach	Lias moyen	29,42	-0,52
SCC-303-10	Leitschebiert 1	Lias supérieur / Dogger	5,73	0,10
SCP-302-03	Soeur Grosch	Lias supérieur / Dogger	5,31	-0,82
FCC-704-12	Terrain de football	Trias Nord	/	/
SCC-805-02	Bei Schrodeweier	Trias Nord	11,08	-0,55
SCC-809-09	Kuelemeeschter	Trias Nord	43,00	-0,94
SCC-807-03	Maescheierchen 1	Trias Nord	4,95	-0,43
FCC-116-06	Boursdorf	Trias Est	37,38	2,00
FCS-123-16	Forage Doudboesch	Trias Est	10,07	2,04

\*La station SCC-202-01 a été utilisée comme station équivalente à la station SCC-203-01 à partir de 2022.

Les points de surveillance du réseau de surveillance « nitrates » actuel comprennent non seulement des captages d'eau souterraine, qui sont utilisés à des fins de production d'eau potable, mais aussi d'autres points de surveillance de la qualité des masses d'eau souterraine. Il peut s'agir de sources, puits ou encore de forages.

**Tableau 2-24 Pourcentage des stations de mesure par classe de concentration en NO<sub>3</sub> et par période, différencié selon les masses d'eau souterraine.**

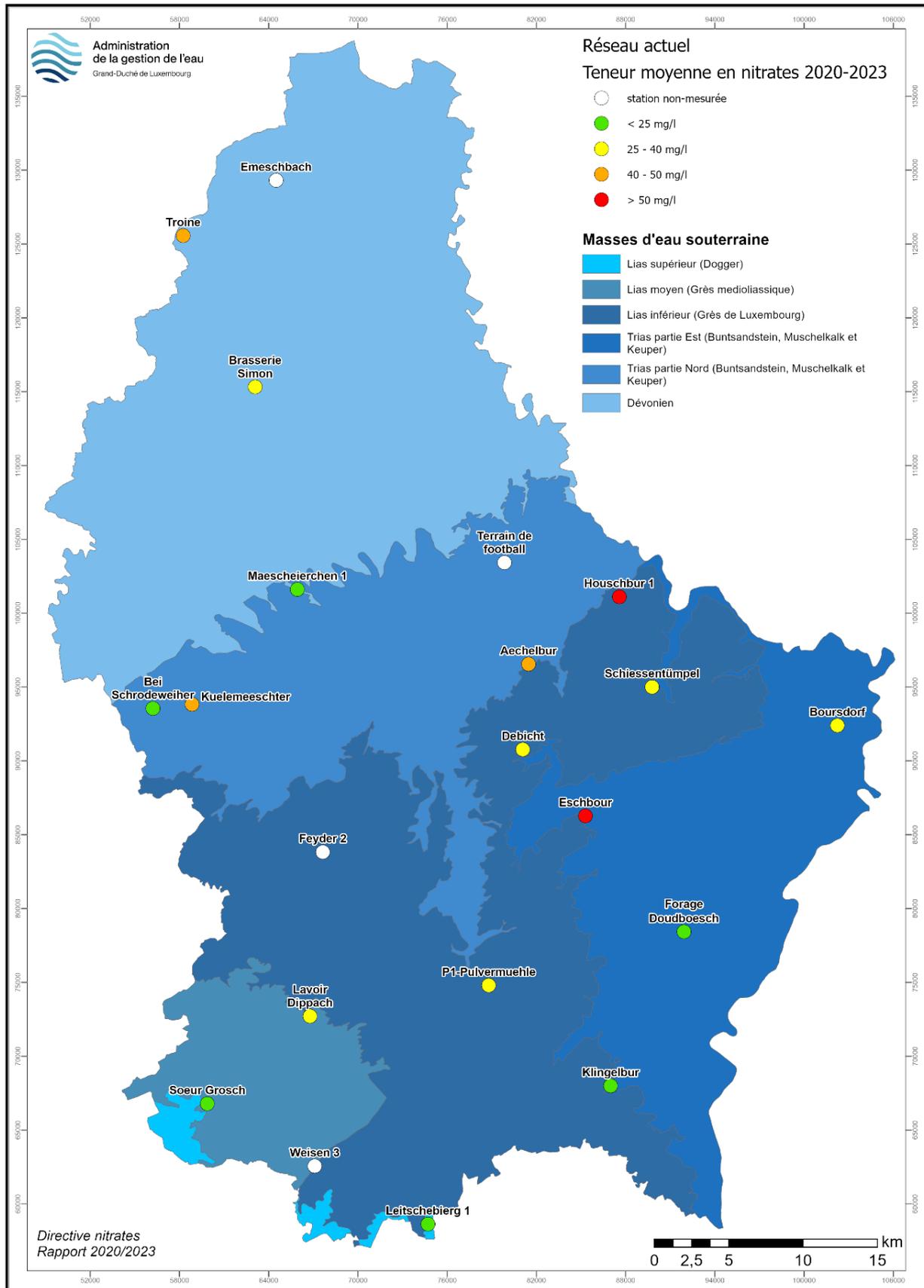
Masse d'eau souterraine	2012 - 2015			2016 - 2019			2020 - 2023					
	Stations de surveillance	<25 mg/l	25-50 mg/l	>50 mg/l	Stations de surveillance	<25 mg/l	25-50 mg/l	>50 mg/l	Stations de surveillance	<25 mg/l	25-50 mg/l	>50 mg/l
Dévonien	2	0	100	0	2	0	50	50	2	0	100	0
Lias inférieur	8	12,5	50	37,5	8	12,5	50	37,5	7	14,3	57,1	28,6
Lias moyen	2* (1)	50,0 (0,0)	50,0 (100,0)	0	2* (1)	50,0 (0,0)	50,0 (100,0)	0	1	0	100	0
Lias supérieur	2* (3)	100,0 (100,0)	0	0	2* (3)	100,0 (100,0)	0	0	2	100	0	0
Trias Nord+Est	6	50	50	0	6	66,7	33,3	0	5	60	40	0
dont pour Trias Nord	4	75	25	0	4	75	25	0	3	66,7	33,3	0
dont pour Trias Est	2	50	50	0	2	50	50	0	2	50	50	0

\*En réalité, selon des études récentes, le forage FCC-304-04 a été mal réalisé et il s'est avéré qu'il ne prélève pas l'eau dans le Lias moyen, mais plutôt dans le Lias supérieur. Entre parenthèses, le nombre de stations et les pourcentages si on tient compte de la reclassification de la station FCC-304-04 dans la bonne masse d'eau souterraine (Lias supérieur).

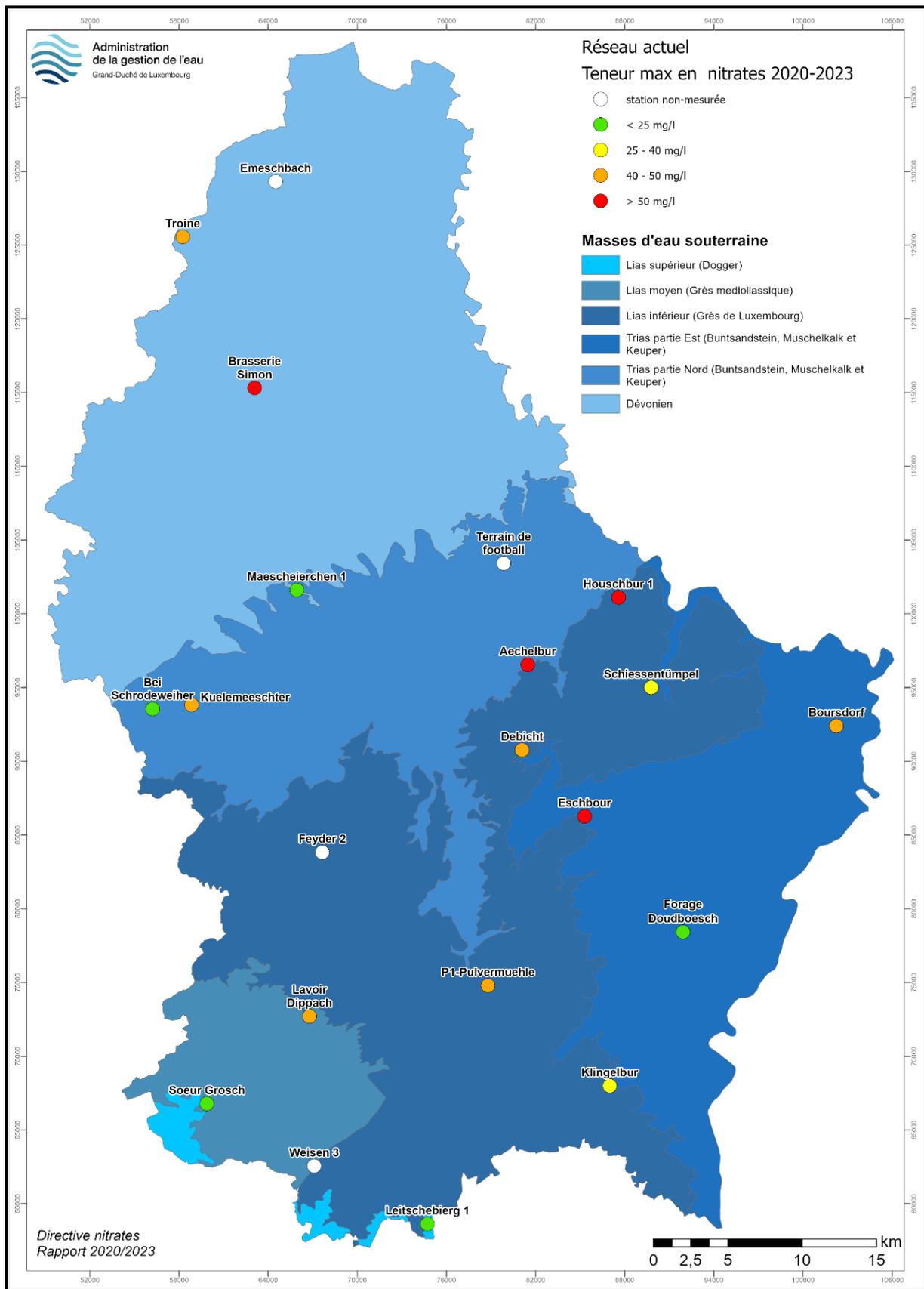
Vu le petit nombre de stations de surveillance pour chaque masse d'eau souterraine, il faut être prudent lors de l'interprétation des résultats. Ceci est vrai pour toutes les masses d'eau. En effet, un changement au niveau d'une station de mesure influence de manière importante les conclusions pour l'évolution des concentrations en nitrates pour chaque masses d'eau souterraine (Tableau 2-24).

Les concentrations moyennes et leurs tendances vis-à-vis du cycle précédent, ainsi que les maxima quantifiés durant le cycle sont présentés sur la Carte 2-16, la Carte 2-17 et la Carte 2-18, respectivement.

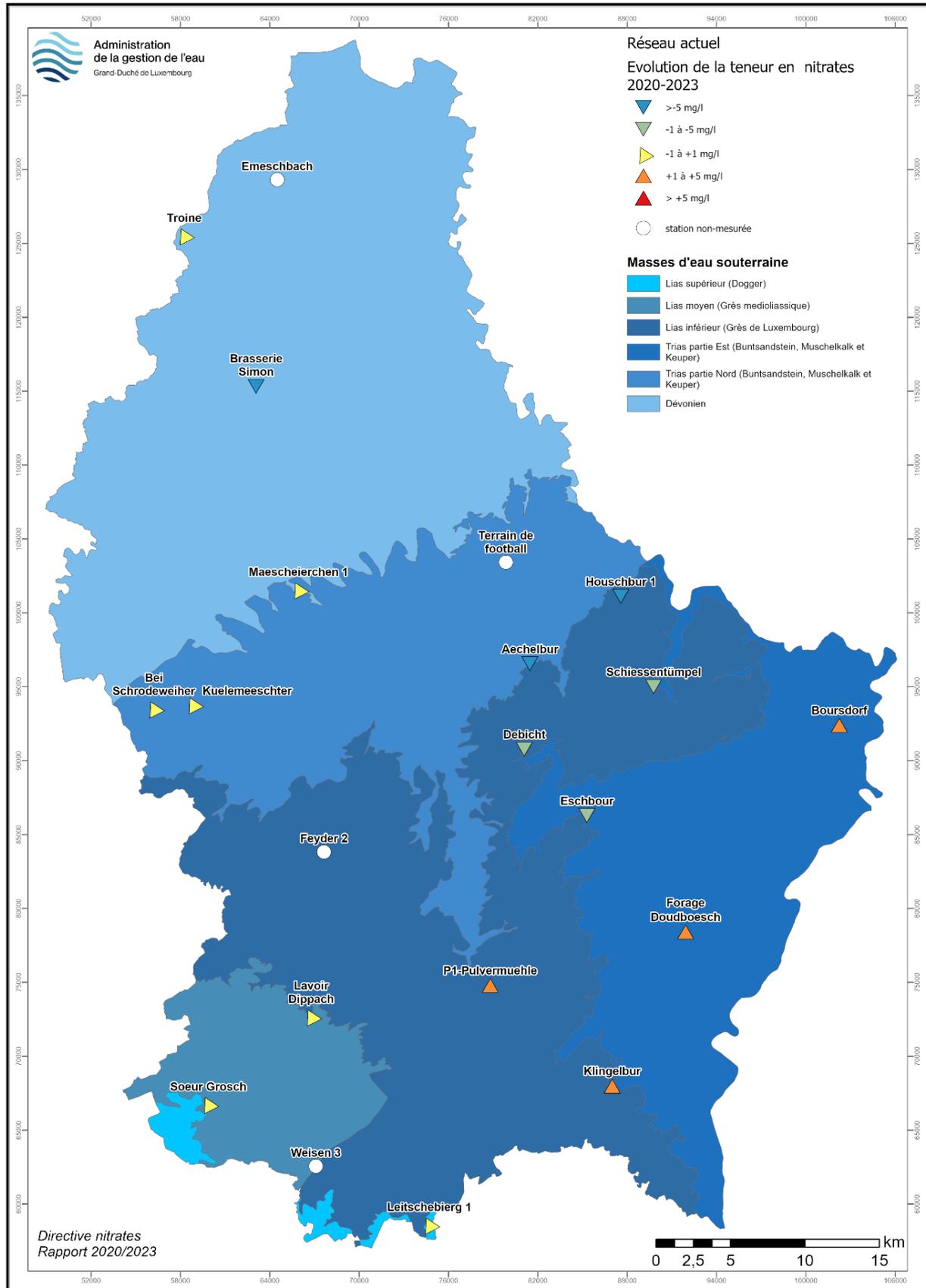
Carte 2-16 Teneurs moyennes en nitrates aux points de surveillance des eaux souterraines (2020-2023) du réseau « nitrates » actuel.



Carte 2-17 Teneurs maximales en nitrates aux points de surveillance des eaux souterraines (2020-2023) du réseau « nitrates » actuel.



Carte 2-18 Evolution de la teneur moyenne en nitrates du réseau de surveillance « nitrates » actuel des eaux souterraines pour la période 2020-2023 par rapport à la période 2016-2019.



Pour la masse d'eau souterraine du **Dévonien**, le forage FCS-601-39 Emeschbach n'est plus accessible depuis fin 2007 et un prélèvement n'est plus possible depuis des années. La station FCP-911-01 Brasserie Simon présente une diminution exceptionnelle de -15.49 mg/L par rapport au cycle précédent. Néanmoins, la concentration moyenne en nitrates s'était accrue nettement durant le cycle 2016-2019, avec notamment des valeurs extrêmement élevées en 2017 et 2018. De grandes variations ont toujours été observées au niveau de cette station. La troisième station, SCC-601-01 Troine, montre des concentrations stables autour de 40 mg/L depuis une dizaine d'années. Pour cette station, des mesures agri-environnementales sont déjà en place depuis la période 2008-2011. De plus, les zones de protection autour du captage-source servant de ressource à la production d'eau destinée à la consommation humaine, ont été créées en 2021 avec l'application de restrictions quant aux quantités de fertilisants pouvant être épandues dans l'aire d'alimentation de la source. Dès lors, de nombreuses dispositions sont prises autour de ce captage et il est attendu que la qualité de l'eau s'améliore dans les cycles à venir.

Ainsi, selon l'analyse limitée aux deux stations disponibles, la situation pour la masse d'eau souterraine du Dévonien semble s'être légèrement améliorée par rapport aux cycles précédents. Des actions ont été mises en œuvre pour améliorer la situation pour les prochains cycles.

En ce qui concerne la masse d'eau du **Lias inférieur** (Grès de Luxembourg), il n'y a pas de changement majeur au niveau de l'actuel réseau de surveillance selon les stations disponibles :

- Pour 28,6 % des points de surveillance, les teneurs en nitrates sont supérieures à la norme de qualité fixée à 50 mg/l.
- Pour 14,3 % des points, les concentrations sont inférieures à 25 mg/l.
- Pour 57,1 % des points, les concentrations varient entre 25 mg/l et 50 mg/l.

Les deux stations de surveillance, pour lesquelles les teneurs en nitrates dépassent la norme de qualité de 50 mg/l, présentaient déjà des valeurs au-delà de ce seuil durant le cycle précédent. Pour ces deux stations (SCC-111-09 et PCC-125-01), les concentrations en nitrates semblent continuer leur baisse, entamée depuis la période 2008-2011. Alors que la diminution semblait relativement lente (environ 10 mg/l en 15 ans) pour la station PCC-125-01 Eschbour, la concentration en nitrates a baissé de presque 5 mg/l depuis le cycle précédent, soit une diminution pratiquement deux fois plus rapide que lors des 15 dernières années. L'évolution de la source SCC-111-09 est également encourageante avec une diminution de 9 mg/l, mais la valeur moyenne demeure particulièrement élevée avec une concentration en nitrates d'environ 80 mg/l, bien au-dessus de la norme de qualité de 50 mg/l. Une telle variation nous invite néanmoins à la prudence vis-à-vis de l'interprétation des données issues de cet ouvrage qui est connu pour présenter de larges fluctuations.

Pour la station SCC-510-08 Aechelbur, la valeur moyenne s'est substantiellement améliorée (-7.5 mg/L) au cours du cycle 2020-2023 et est tombée en dessous de cette norme de qualité. Le précédent rapport indiquait que la situation « semblait s'améliorer », et précisait « qu'il faudrait attendre les prochaines années afin de savoir si cette tendance est réelle ». On peut à l'heure actuelle affirmer que les concentrations diminuent significativement et de manière continue dans ce captage. Ce captage est protégé par des zones de protection, qui ont été créées en 2020 avec des restrictions quant aux quantités de fertilisants épandues dans ces zones. De plus, ces dernières années, les agriculteurs de cette zone semblent être proactifs et participent à de nombreux programmes agri-environnementaux, ce qui peut en partie expliquer cette diminution des concentrations en nitrates.

Durant le même temps, les concentrations dans le puits Debicht et la source Schiessentümpel ont diminué d'environ 1.5 mg/L alors qu'elles ont augmentés d'environ 2 mg/L dans les sources Pulvermuehle et Debicht.

Comme pour la période précédente, la situation des stations situées dans les masses d'eau du **Lias moyen** (1 station) et du **Lias supérieur** (2 stations) reste stable. Comme lors de la période 2016-2019, les deux stations de mesure du **Lias supérieur** présentent des teneurs en nitrates inférieures à 10 mg/l.

En tenant compte des stations de mesure disponibles mesure de l'actuel réseau de surveillance, les masses d'eau du **Trias** sont en relativement bon état. Ce bon état semble se maintenir pour les stations du **Trias Nord**, mais une légère tendance à la hausse est observée pour les deux stations du **Trias Est**. Cette tendance devra être surveillée au cours du prochain cycle. Les valeurs des stations des deux Trias restent néanmoins toujours en dessous de 25 mg/l pour 60% des stations de surveillance depuis la période 1996-1999. Gardons toutefois en mémoire que l'actuel réseau de surveillance est fréquemment remis en question car il ne représente pas assez les pressions agricoles.

Deux stations présentent des concentrations moyennes plus élevées. Pour la station SCC-809-09 Kuelemeeschter, située dans le Trias Nord, la tendance à l'augmentation des concentrations des derniers cycles s'est inversée pour présenter une légère diminution (-0.94 mg/l). Les mesures en place depuis octobre 2018 dans les zones de protection devraient assurer que cette tendance à la baisse se maintienne à l'avenir. Quant au forage FCC-116-06, située dans le Trias Est, les zones de protection ont été créées en 2020 et les mesures mises en place ne seront pas visibles immédiatement en raison de l'épaisseur relativement importante des couches géologiques situées au-dessus de la nappe. En effet, ce forage présente une augmentation de 2 mg/l au cours du dernier cycle. Cette variation peut être liée au nombre d'échantillons et au moment d'échantillonnage.

Le Tableau 2-35, le Tableau 2-36, le Tableau 2-37 et le Tableau 2-38 reprennent respectivement les informations concernant i) les pourcentages des stations de monitoring dans les différentes classes de concentrations de nitrates, ii) l'évolution des concentrations en nitrates comparées à la période 2016-2019, iii) l'évolution des concentrations en nitrates comparées à la période 2016-2019 pour les stations avec des concentrations de 37.5 - 50 mg/l et iv) pour les stations avec des concentrations de > 50 mg/l suivant les « *Guidelines for reporting under Article 10 VERSION 3 – 25-04-2024* ».

#### La qualité des eaux souterraines (réseau actuel)

Globalement, cette première analyse du réseau actuel de surveillance des nitrates indique une **situation relativement stable avec une légère tendance à la baisse des concentrations en nitrates** (Tableau 2-23). Les stations du **Lias inférieur**, la masse d'eau la plus productive du Luxembourg, présentent toujours **des concentrations importantes en nitrates** malgré une situation qui s'améliore doucement dans le Mullerthal (partie nord-Est du Lias inférieur). A l'inverse, les stations du **Lias inférieur et Trias Est** montrent plutôt **des tendances légèrement à la hausse**.

### 2.3.1.2 Résultats du futur réseau de surveillance des eaux souterraines

Initialement, le réseau de surveillance des nitrates a été conçu sur base des stations disponibles en 2005. Au fil du temps, plusieurs stations ont été abandonnées pour diverses raisons (forage à sec, fin d'exploitation d'un ouvrage, modernisation des installations, etc.) et le développement général de la surveillance des eaux souterraines a ouvert la porte à la mise en place d'un réseau plus représentatif de l'état des masses d'eaux souterraines et de l'impact des activités agricoles. Ainsi, à l'heure actuelle, le futur réseau de surveillance « nitrates » se compose de 28 stations dont les informations se trouvent dans le Tableau 2-25 ci-dessous et dont la localisation des stations est présentée sur la Carte 2-19 indiquant également les concentrations moyennes pour ce cycle 2020-2023.

**Tableau 2-25 Les stations de mesure du réseau de surveillance « nitrates » futur des eaux souterraines.**

Code national	Nom	Masse d'eau souterraine	Statut de la station	Moyenne 2016-2019 (mg/L)	Moyenne 2020-2023 (mg/L)	Tendance
SCC-118-08	Härebour	Lias inférieur	Nouvelle	17,08	17,92	0,83
FCS-403-23	SH-15-5	Lias inférieur	Nouvelle	12,33	11,87	-0,47
SCC-115-05	Felsbuch 1	Lias inférieur	Nouvelle	17,33	18,13	0,79
SCS-206-41	Stoltz	Lias inférieur	Nouvelle	11,13	12,23	1,10
PCC-507-05	Prettingen	Lias inférieur	Nouvelle	23,56	22,00	-1,56
SCC-112-33	Herborn	Lias inférieur	Nouvelle	26,04	23,25	-2,79
SCS-210-54	Kluckenbach 1	Lias inférieur	Nouvelle	29,91	29,85	-0,06
FCC-114-01	Millewues	Lias inférieur	Nouvelle	30,75	29,25	-1,50
SCC-509-05	Glabach	Lias inférieur	Nouvelle	34,95	35,58	0,63
SCS-210-17	Wëlfragronn 2	Lias inférieur	Nouvelle	38,54	41,69	3,15
PCC-406-02	Boumillen nouvelle	Lias inférieur	Nouvelle	45,95	50,23	4,28
SCC-111-11	Source Cloosbiërg 1	Lias inférieur	Nouvelle	49,98	47,21	-2,77
FRE-201-08	Hautcharage 1	Lias moyen	Nouvelle	6,25	1,54	-4,71
SCC-202-01	Lavoir Fingig	Lias moyen	Nouvelle	29,54	30,08	0,54
FCC-707-02	Grondwee 1983	Trias Nord	Nouvelle	25,50	26,88	1,38
FRE-711-12	Mertzig 1	Trias Nord	Nouvelle	41,33	42,38	1,04
FRE-809-41	Reichlange FP1	Trias Nord	Nouvelle	2,27	0,86	-1,41
FCS-138-04	Waldbredimus	Trias Est	Nouvelle	4,69	0,51	-4,18
FRE-116-20	Boursdorf	Trias Est	Nouvelle	32,88	32,00	-0,88
FCS-135-06	Greisen 1	Trias Est	Nouvelle	27,88	28,13	0,25
SCC-601-07	Hoffelt	Dévonien	Nouvelle	31,71	34,38	2,67
SCC-601-01	Troine	Dévonien	Maintenue	40,40	40,63	0,23
COC-118-11	Schiessentümpel	Lias inférieur	Maintenue	30,38	29,19	-1,19
PCC-125-01	Eschbour	Lias inférieur	Maintenue	64,29	59,31	-4,98
SCC-132-05	Klingelbur	Lias inférieur	Maintenue	22,63	24,63	2,00
SCC-510-08	Aechelbur	Lias inférieur	Maintenue	54,63	47,13	-7,50
SCC-805-02	Bei Schrodeweier	Trias Nord	Maintenue	11,63	11,08	-0,55
SCC-809-09	Kuelemeeschter	Trias Nord	Maintenue	43,94	43,00	0,83

Pour ce nouveau réseau, les concentrations moyennes en nitrates (Carte 2-19) ainsi que les tendances (Carte 2-20) entre le cycle précédent (2016-2019) et actuel (2020-2023) confirment les résultats affichés par le réseau actuel (Carte 2-16 et Carte 2-18) mais permettent également d'apporter des informations supplémentaires.

En effet, comme pour le réseau actuel, la majorité des stations du **Lias inférieur** présente toujours des concentrations importantes (>25 mg/l) en nitrates. La partie nord du Lias inférieur montre des tendances légèrement à la baisse, comme observé via le réseau actuel. Néanmoins, toute la partie Sud du Lias inférieur semble être en légère augmentation. Cette légère augmentation dans le Sud-Ouest du Lias inférieur n'était

pas visible via le réseau actuel. Seules deux stations du Lias inférieur montrent des valeurs moyennes en nitrate au-dessus de la norme de qualité de 50 mg/l (Tableau 2-25).

La situation du Trias Est et du Trias Nord semble également varier sur les cartes mais est plutôt stable en réalité.

Le **Trias Nord** présente deux stations en légère augmentation mais ces augmentations sont de +1,38 et +1,04 mg/l. Les concentrations moyennes sont plus importantes que pour le réseau actuel car les stations choisies représentent mieux les pressions agricoles.

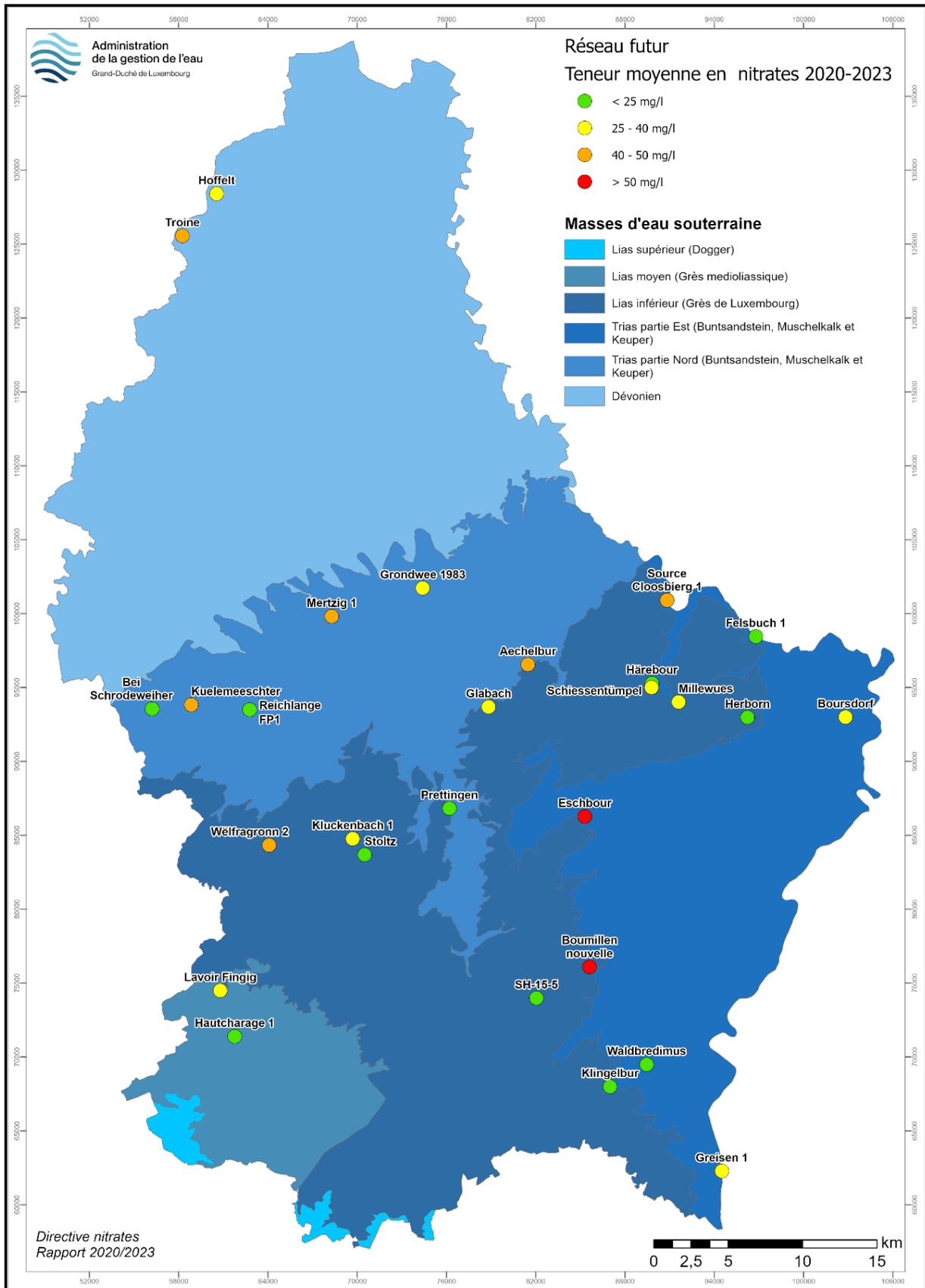
Alors que les concentrations mesurées pour le **Trias Est** semblaient augmenter dans le réseau actuel, le nouveau réseau indique également une situation plutôt stable. Seule la station de Waldbredimus présente une diminution mais celle-ci est en réalité le résultat d'une diminution de la limite de quantification du laboratoire entre les cycles 16-19 et 20-23.

Pour la masse d'eau souterraine du **Dévonien**, alors que le réseau actuel laissait apparaître une amélioration, le nouveau réseau montre l'inverse avec une station en légère augmentation et une station stable. Les concentrations moyennes y sont relativement élevées. Néanmoins le nombre de stations disponibles reste limité ce qui implique un risque de sur-interpréter ces données.

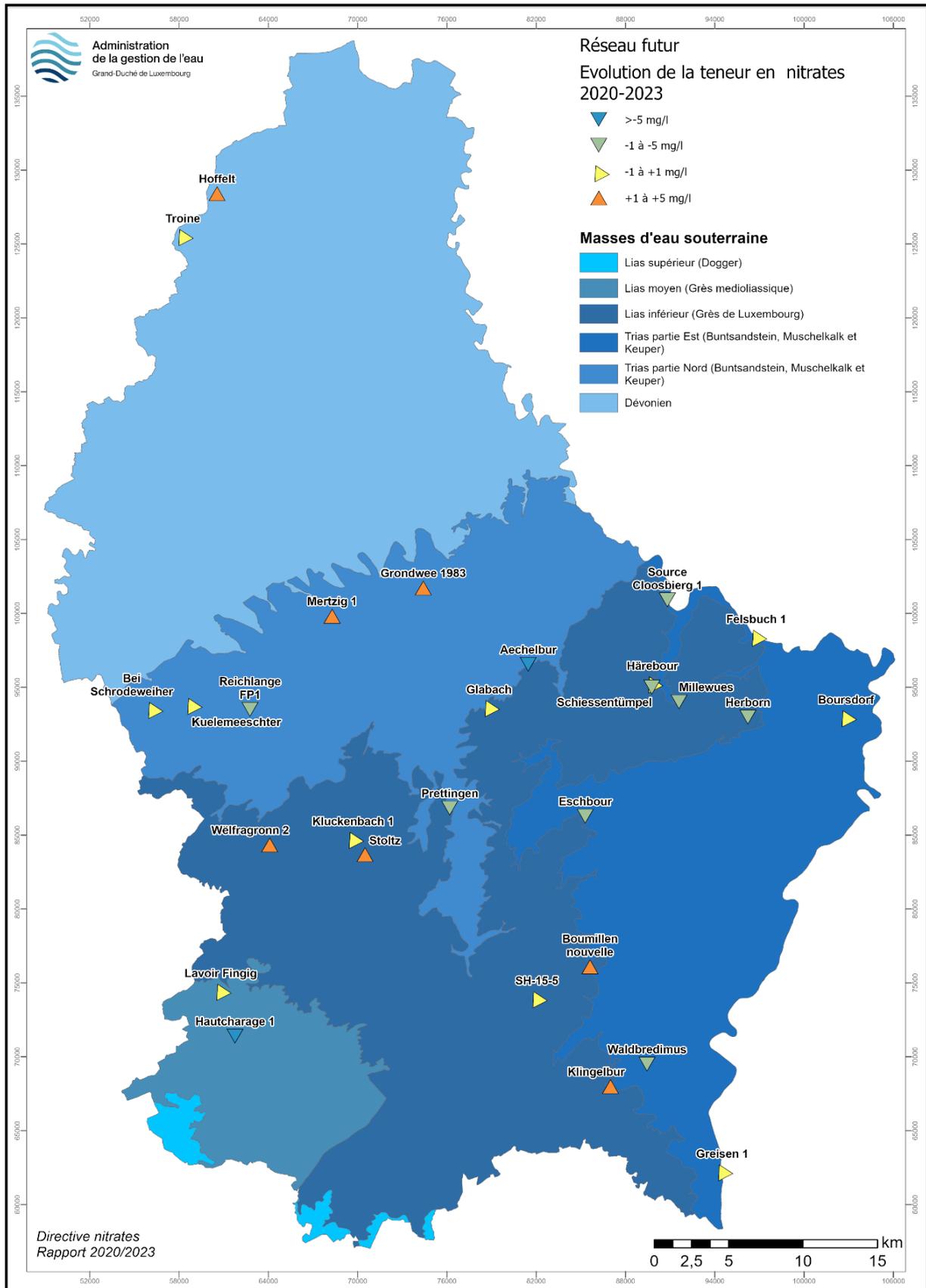
La situation du **Lias moyen** semble meilleure mais reste en réalité stable. La station Hautcharage 1 présente une diminution forte qui est en grande partie le résultat de la diminution de la limite de quantification du laboratoire. La station lavoir Fingig est stable. Les concentrations moyennes y sont dès lors toujours faibles.

Le **Lias supérieur** n'étant pas sous pression agricole, il n'est pas représenté dans le nouveau réseau de surveillance « nitrates ».

Carte 2-19 Teneurs moyennes en nitrates des stations de mesure des eaux souterraines du réseau de surveillance « nitrates » futur pour la période 2020-2023.



Carte 2-20 Evolution de la teneur moyenne en nitrates par station de mesure du réseau de surveillance « nitrates » futur des eaux souterraines.



**Tableau 2-26 Pourcentage des stations de mesure par classe de concentration en NO<sub>3</sub>, différencié selon les masses d'eau souterraines pour le réseau de surveillance « nitrates » futur.**

Masse d'eau souterraine	2016 - 2019				2020 - 2023			
	stations de surveillance	<25 mg/l	25-50 mg/l	>50 mg/l	stations de surveillance	<25 mg/l	25-50 mg/l	>50 mg/l
Dévonien	2	0,00	100,00	0,00	2	0,00	100,00	0,00
Lias inférieur	16	37,50	50,00	12,50	16	43,75	43,75	12,50
Lias moyen	2	50,00	50,00	0,00	2	50,00	50,00	0,00
Lias supérieur	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00
Trias Nord+Est	8	37,50	62,50	0,00	8	37,50	62,50	0,00
Trias Nord	5	40,00	60,00	0,00	5	40,00	60,00	0,00
Trias Est	3	33,30	66,70	0,00	3	33,30	66,70	0,00

**Tableau 2-27 Concentrations en NO<sub>3</sub> comparées à la période 2016-2019: toutes les stations du réseau de surveillance « nitrates » futur.**

Pourcentage de points communs	sur valeur max	sur moyenne annuelle
<b>en hausse</b>	35,71%	25,00%
fortement	7,14%	0%
faiblement	28,57%	25,00%
<b>stable</b>	39,29%	38,28%
<b>en baisse</b>	25,00%	39,28%
fortement	14,29%	7,14%
faiblement	10,71%	32,14%

### La qualité des eaux souterraines (réseau futur)

L'analyse du réseau futur dresse un constat plus réaliste de la situation des nitrates dans le pays. Globalement la situation est majoritairement stable au niveau national. La situation s'améliore dans le Mullerthal (la partie Nord-Est du Lias inférieur) mais les concentrations sont en légère augmentation dans la partie Sud et Ouest du Lias inférieur. Le Trias Nord et le Dévonien doivent faire l'objet d'une attention particulière car les concentrations y sont en légère augmentation sur un nombre de stations toutefois limité. Enfin, le Trias Est et le Lias moyen restent généralement stables.

Cette situation globalement stable n'est pas une réelle surprise. En effet, depuis plusieurs années, tout est mis en place pour réduire les intrants azotés. Cette obligation de réduction des intrants découle de la création de zones de protection (ZPS) autour des captages d'eau destinée à la consommation humaine. A l'heure actuelle, les ZPS couvrent une grande partie des masses d'eau les plus productives du Luxembourg. Néanmoins, l'inertie des aquifères et leurs caractéristiques intrinsèques sont telles que pour la plupart des cas, il est nécessaire d'attendre au moins une dizaine d'années (ex. pour le Lias inférieur) avant d'observer une amélioration de la situation suite à la mise en œuvre de mesures de réduction des intrants azotés. Cela signifie que les mesures mises en place au cours de ce cycle ne devraient se refléter dans les concentrations des eaux souterraines qu'à partir de 2030.

## 2.4 Tableaux récapitulatifs de la qualité des eaux des réseaux officiels

### 2.4.1 Eaux de surface

Tableau 2-28 Evolution du nombre de stations de mesure des eaux de surfaces.

Nombre de stations	2012 – 2015	2016 - 2019	2020 - 2023	Stations communes pour les trois périodes
rivières	16	16	14	14
lacs / réservoirs	0	0	0	0
transition / costal / marine	0	0	0	0
<b>Total</b>	16	16	14	14

Tableau 2-29 Liste des stations de monitoring des eaux de surface non échantillonnées durant la période 2020-2023.

Removed station	
National station code (NationalStationCode)	L100011A15
Station Type (StationType)	4
National station name (NationalStationName)	Steinsel-Heisdorf
Longitude	
Latitude	6,13253 49,67848
Last annual average nitrate concentrations	2016 : 13,73 mg/l 2019 : 16,00 mg/l
Last assessment of trophic status	Eutrophe
Reason for removal	
Annual average nitrate concentrations < 25 mg/l for the 2016-2019 period	Non
Other (please specify)	Station plus accessible et impacté suite à des travaux sur et le long du cours d'eau; station non représentative pour une pression agricole et prévu de ne plus figurer dans le nouveau réseau
Alternative station identified	
Aucune. Pas de station équivalente disponible à cet endroit.	
Removed station	
National station code (NationalStationCode)	L105030A04
Station Type (StationType)	4
National station name (NationalStationName)	Steinfort
Longitude	
Latitude	5,91392 49,66028
Last annual average nitrate concentrations	2016 : 16,92 mg/l

	2019 : 19,00 mg/l
<b>Last assessment of trophic status</b>	Eutrophe
<b>Reason for removal</b>	
<b>Annual average nitrate concentrations &lt; 25 mg/l for the 2016-2019 period (only valid for monitoring of nitrates concentrations)</b>	Non
<b>Other (please specify)</b>	Station impactée par des déversoirs (mixing zone) ainsi que d'eaux usées. Une prise d'échantillons représentatifs était difficile à faire; station non représentative pour une pression agricole et prévu de ne plus figurer dans le nouveau réseau
<b>Alternative station identified</b>	
Aucune. Pas de station équivalente disponible à cet endroit.	

Tableau 2-30 Concentration en NO<sub>3</sub> comparée à la période 2016 – 2019.

Pourcentage de points communs en hausse	sur moyenne annuelle	sur moyenne hivernale
fortement	00,00%	00,00%
faiblement	14,29%	21,43%
<b>stable</b>	50,00%	14,29%
<b>en baisse</b>		
fortement	00,00%	00,00%
faiblement	37,71%	64,29%

Tableau 2-31 Concentrations en NO<sub>3</sub> dans les rivières.

Pourcentage de points communs	2012-2015	2016-2019	2020-2023
<b>≥ 50 mg/l</b>			
sur valeurs NO <sub>3</sub> max	0,00%	0,00%	0,00%
sur valeurs NO <sub>3</sub> moy	0,00%	0,00%	0,00%
<b>40 - 50 mg/l</b>			
sur valeurs NO <sub>3</sub> max	14,29%	7,14%	0,00%
sur valeurs NO <sub>3</sub> moy	0,00%	0,00%	0,00%
<b>25 - 40 mg/l</b>			
sur valeurs NO <sub>3</sub> max	50,00%	64,29%	71,43%
sur valeurs NO <sub>3</sub> moy	28,57%	28,57%	21,43%
<b>10 - 25 mg/l</b>			
sur valeurs NO <sub>3</sub> max	28,57%	28,57%	28,57%
sur valeurs NO <sub>3</sub> moy	71,42%	64,28%	71,42%
<b>2 - 10 mg/l</b>			
sur valeurs NO <sub>3</sub> max	0,00%	0,00%	0,00%
sur valeurs NO <sub>3</sub> moy	0,00%	7,14%	7,14%
<b>0 - 2 mg/l</b>			
sur valeurs NO <sub>3</sub> max	0,00%	0,00%	0,00%
sur valeurs NO <sub>3</sub> moy	0,00%	0,00%	0,00%

**Tableau 2-32 Stations identifiées comme « eutrophe » ou « pourrait devenir eutrophe ».**

Pourcentage de points	2012 - 2015	2016 - 2019	2020 - 2023
rivières	87,50%	75,00%	75,00%*
lacs / réservoirs	0%	0%	0%
transitionnel/côtier/marin	0%	0%	0%

\*représente 12 stations sur 16 mais deux ne disposent pas de données pour évaluer leurs statuts trophiques.

## 2.4.2 Eaux souterraines

Tableau 2-33 Nombre de points de surveillance des eaux souterraines.

	2012/2015	2016/2019	2020/2023	Points communs entre les deux dernières périodes
Réseau actuel	21*	21*	17	17
Réseau futur		28	28	28

\*dont une station ne dispose pas de données

Tableau 2-34 Liste des stations de monitoring des eaux souterraines supprimées durant la période 2020-2023.

Station retirée	
code national de la station (NationalStationCode)	FCS-601-39
Type de station (StationType)	1c
Nom national de la station (NationalStationName)	Emeschbach
Longitude	5,94883283
Latitude	50,09576637
Dernières concentrations moyennes annuelles en nitrates	Pas de données depuis 2004
Raison du retrait	
Concentration moyenne annuelle en nitrates < 25mg/l pour la période 2016-2019	Non
Autre (précisez)	Le forage est à sec
Station alternative identifiée	
Pas de station équivalente, création d'un nouveau réseau	
Station retirée	
code national de la station (NationalStationCode)	SCS-210-52
Type de station (StationType)	0
Nom national de la station (NationalStationName)	Feyder 2
Longitude	
Latitude	5,99419337 49,68691227
Dernières concentrations moyennes annuelles en nitrates	2016 : 44,25 mg/l 2017 : 45,67 mg/l 2018 : 44,25 mg/l 2019 : 46,75 mg/l
Raison du retrait	
Concentration moyenne annuelle en nitrates < 25mg/l pour la période 2016-2019	Non
Autre (précisez)	Dans le cadre de la modernisation et la mise en conformité de plusieurs captages d'eau

	potable, le captage SCS-210-52 Feyder 2 a été complètement modifié. Un nouveau captage, ainsi que plusieurs drains horizontaux ont été installés afin de rassembler l'ancienne source Feyder 2 et d'autres sources, situées à proximité. L'ancien ouvrage Feyder 2 n'existe plus dès lors et la qualité de l'eau exploitée via le nouvel ouvrage est substantiellement différente de l'ancien Feyder 2.
<b>Station alternative identifiée</b>	
Pas de station équivalente, création d'un nouveau réseau	
<b>Station retirée</b>	
<b>code national de la station (NationalStationCode)</b>	FCC-304-04
<b>Type de station (StationType)</b>	2
<b>Nom national de la station (NationalStationName)</b>	Weisen 3
<b>Longitude</b>	
<b>Latitude</b>	5,98732123 49,49574379
<b>Dernières concentrations moyennes annuelles en nitrates</b>	2016 : 4,00 mg/l 2017 : 4,00 mg/l 2018 : 4,00 mg/l 2019 : 4,00 mg/l
<b>Raison du retrait</b>	
<b>Concentration moyenne annuelle en nitrates &lt; 25mg/l pour la période 2016-2019</b>	Oui
<b>Autre (précisez)</b>	Le forage FCC-304-04 Weisen 3 à été abandonné par la commune d'Esch-sur-Alzette en 2020 car il n'était plus productif et n'est donc plus accessible pour être échantillonné
<b>Station alternative identifiée</b>	
Pas de station équivalente, création d'un nouveau réseau	
<b>Station retirée</b>	
<b>code national de la station (NationalStationCode)</b>	FCC-704-12
<b>Type de station (StationType)</b>	2
<b>Nom national de la station (NationalStationName)</b>	Terrain de sports
<b>Longitude</b>	
<b>Latitude</b>	6,16339883 49,86328702
<b>Dernières concentrations moyennes annuelles en nitrates</b>	2016 : 22,83 mg/l 2017 : 21,25 mg/l 2018 : 20,67 mg/l 2019 : 19,50 mg/l

Raison du retrait	
Concentration moyenne annuelle en nitrates < 25mg/l pour la période 2016-2019	Oui
Autre (précisez)	Le forage FCC-704-12 « Terrain de sports » à Diekirch a été remplacé par un nouveau forage plus moderne « Brunnen Stadion » pour l'exploitation d'eau potable.
Station alternative identifiée	
Pas de station équivalente, création d'un nouveau réseau	

**Tableau 2-35 Pourcentage des stations de monitoring dans les différentes classes de concentrations.**

Pourcentage de points communs	2012-2015	2016-2019	2020-2023
<b>≥ 50 mg/l</b>			
sur valeurs NO <sub>3</sub> max	17,65%	29,41%	23,53%
sur valeurs NO <sub>3</sub> moy	17,65%	23,53%	11,76%
<b>40 - 50 mg/l</b>			
sur valeurs NO <sub>3</sub> max	11,76%	17,65%	35,29%
sur valeurs NO <sub>3</sub> moy	11,76%	11,76%	17,65%
<b>25 - 40 mg/l</b>			
sur valeurs NO <sub>3</sub> max	41,18%	23,53%	11,76%
sur valeurs NO <sub>3</sub> moy	35,29%	29,41%	35,29%
<b>0 - 25 mg/l</b>			
sur valeurs NO <sub>3</sub> max	29,41%	29,41%	29,41%
sur valeurs NO <sub>3</sub> moy	35,29%	35,29%	35,29%

**Tableau 2-36 Concentrations en NO<sub>3</sub> comparées à la période 2016-2019: toutes les stations.**

Pourcentage de points communs	sur valeur max	sur moyenne annuelle
<b>en hausse</b>		
fortement	6%	0%
faiblement	29,41%	23,53%
<b>stable</b>	35,29%	41,18%
<b>en baisse</b>		
fortement	29,41%	17,65%
faiblement	5,88%	17,65%

**Tableau 2-37 Concentrations en NO<sub>3</sub> comparées à la période 2016-2019: stations avec des concentrations de 37.5 - 50 mg/l.**

Pourcentage de points communs	sur valeur max	sur moyenne annuelle
<b>en hausse</b>	33,33%	0%
fortement	0%	0%
faiblement	33,33%	0%
<b>stable</b>	33,33%	66,67%
<b>en baisse</b>	33,33%	33,33%
fortement	16,67%	33,33%
faiblement	16,67%	0%

**Tableau 2-38 Concentrations en NO<sub>3</sub> comparées à la période 2016-2019: stations avec des concentrations au-delà de 50 mg/l.**

Pourcentage de points communs	sur valeur max	sur moyenne annuelle
<b>en hausse</b>	0%	0%
fortement	0%	0%
faiblement	0%	0%
<b>stable</b>	0%	0%
<b>en baisse</b>	100%	100%
fortement	100%	50%
faiblement	%	50%

## 2.5 Tableaux récapitulatifs supplémentaires de la qualité des eaux des réseaux officiels

### 2.5.1 Eaux de surface

Tableau 2-39 Classes de qualité en relation avec la concentration des nitrates (mg NO<sub>3</sub>/l) dans les eaux de surface (en % des points de surveillance).

	Classes de qualité (mg NO <sub>3</sub> /l)					
Rivières :	0-1,99	2-9,99	10-24,99	25-39,99	40-50	≥ 50
Moyenne annuelle		6,25	75,00	18,75		
Moyenne hivernale			68,75	31,25		
Valeur maximale			18,75	75,00	6,25	

Tableau 2-40 Tendances des teneurs en nitrates dans les eaux de surfaces (en % des points de surveillance) – Évolution entre la période de rapport précédente et la période actuelle.

	% des points de surveillance (mg NO <sub>3</sub> /l)				
Rivières :	< - 5	-5 to -1	-1 to + 1	+1 to +5	> +5
Moyenne annuelle		31,25	43,75	25,00	
Moyenne hivernale		18,75	37,50	31,25	12,50
Valeur maximale	25,00	43,75	12,50	12,50	6,25

Tableau 2-41 Classes de trophie pour rivières (en % des points de surveillance) – ancienne classification.

	% des points de surveillance				
	Ultra-Oligotrophique	Oligotrophique	Mesotrophique	Eutrophique	Hypertrophique
Rivières			25,00	75,00	

Tableau 2-42 Classes de trophie pour rivières (en % des points de surveillance) – nouvelle classification.

	% des points de surveillance		
	Non-eutrophe	Peu devenir eutrophe eutrophe	eutrophe
Rivières*	12,50%	12,50%	62,50%

\*deux stations ne disposent pas de données pour évaluer leurs statuts trophiques

Tableau 2-43 Tendances d'eutrophisation dans les eaux de surface (en % de points de surveillance).

	% des points (mg NO <sub>3</sub> /l)				
	Augmentation forte	Augmentation faible	Stable	Diminution faible	Diminution forte
Rivières		18,75	62,50	18,75	

## 2.5.2 Eaux souterraines

Tableau 2-44 Nombre de points de surveillance des eaux souterraines par type d'eau.

		Période précédente	Période actuelle	Points communs
Actuel réseau NO3	nappe phréatique (0-5 m)	15	14	14
	nappe phréatique (5-15 m)	2	1	1
	nappe phréatique profonde (15-30 m)	0	0	0
	nappe phréatique (> 30 m)	3*	1	1
	nappe captive	1	1	1
	nappe karstique			
Futur réseau NO3	nappe phréatique (0-5 m)	18	18	18
	nappe phréatique (5-15 m)	1	1	1
	nappe phréatique profonde (15-30 m)	1	1	1
	nappe phréatique (> 30 m)	4	3	3
	nappe captive	5	5	5
	nappe karstique			

\*pas de données disponibles pour une station

Tableau 2-45 Classe de qualité pour la teneur moyenne en nitrates des eaux souterraines.

		% des points (mg NO3/l)			
		< 25	25 - 39,99	40 – 49,99	> 50
Actuel réseau NO3	nappe phréatique (0-5 m)	35,71%	28,57%	21,43%	14,29%
	nappe phréatique (5-15 m)		100,00%		
	nappe phréatique (15-30 m)				
	nappe phréatique (>30 m)	100,00%			
	nappe captive	100,00%			
	nappe karstique				
Futur réseau NO3	nappe phréatique (0-5 m)	33,33%	27,78%	27,78%	11,11%
	nappe phréatique (5-15 m)	100,00%			
	nappe phréatique (15-30 m)		100,00%		
	nappe phréatique (>30 m)	33,33%	66,67%		
	nappe captive	60,00%	20,00%	20,00%	
	nappe karstique				

Tableau 2-46 Classe de qualité pour la concentration maximale en nitrates des eaux souterraines.

		% des points (mg NO <sub>3</sub> /l)			
		< 25	25 - 39,99	40 – 49,99	> 50
Actuel réseau NO <sub>3</sub>	nappe phréatique (0-5 m)	28,57%	14,29%	28,57%	28,57%
	nappe phréatique (5-15 m)			100,00%	
	nappe phréatique (15-30 m)				
	nappe phréatique (>30 m)			100,00%	
	nappe captive	100,00%			
	nappe karstique				
Futur réseau NO <sub>3</sub>	nappe phréatique (0-5 m)	27,78%	22,22%	27,78%	22,22%
	nappe phréatique (5-15 m)	100,00%			
	nappe phréatique (15-30 m)		100,00%		
	nappe phréatique (>30 m)	33,33%	66,67%		
	nappe captive	60,00%	20,00%	20,00%	
	nappe karstique				

Tableau 2-47 Tendances de la teneur moyenne en nitrates des eaux souterraines.

		% des points (mg NO <sub>3</sub> /l)				
		< -5	-5 to -1	-1 to +1	+1 to +5	> +5
Actuel réseau NO <sub>3</sub>	nappe phréatique (0-5 m)	21,43%	14,29%	50,00%	14,29%	
	nappe phréatique (5-15 m)		100,00%			
	nappe phréatique (15-30 m)					
	nappe phréatique (>30 m)				100,00%	
	nappe captive				100,00%	
	nappe karstique					
Futur réseau NO <sub>3</sub>	nappe phréatique (0-5 m)	5,56%	22,22%	44,44%	27,78%	
	nappe phréatique (5-15 m)		100,00%			
	nappe phréatique (15-30 m)		100,00%			
	nappe phréatique (>30 m)			66,67%	33,33%	
	nappe captive		60,00%	20,00%	20,00%	
	nappe karstique					

Tableau 2-48 Tendances de la concentration maximale en nitrates des eaux souterraines.

		% des points (mg NO <sub>3</sub> /l)				
		< -5	-5 to -1	-1 to +1	+1 to +5	> +5
Actuel réseau NO <sub>3</sub>	nappe phréatique (0-5 m)	35,71%	7,14%	35,71%	21,43%	
	nappe phréatique (5-15 m)			100,00%		
	nappe phréatique (15-30 m)					
	nappe phréatique (>30 m)				100,00%	
	nappe captive				100,00%	
	nappe karstique					
Futur réseau NO <sub>3</sub>	nappe phréatique (0-5 m)	17,65%	5,88%	29,41%	35,29%	11,76%
	nappe phréatique (5-15 m)		100,00%			
	nappe phréatique (15-30 m)		100,00%			
	nappe phréatique (>30 m)	12,50%	37,50%	25,00%	25,00%	
	nappe captive					
	nappe karstique					

## 3 Zones vulnérables

L'article 20 (3) de la *loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau*<sup>11</sup> désigne tout le territoire national comme zone vulnérable, notamment dans le contexte de la protection de la mer du Nord contre l'eutrophisation.

---

<sup>11</sup> *Loi modifiée du 19 décembre 2008 relatif à l'eau* : <https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/loi/2008/12/19/n17/jo>

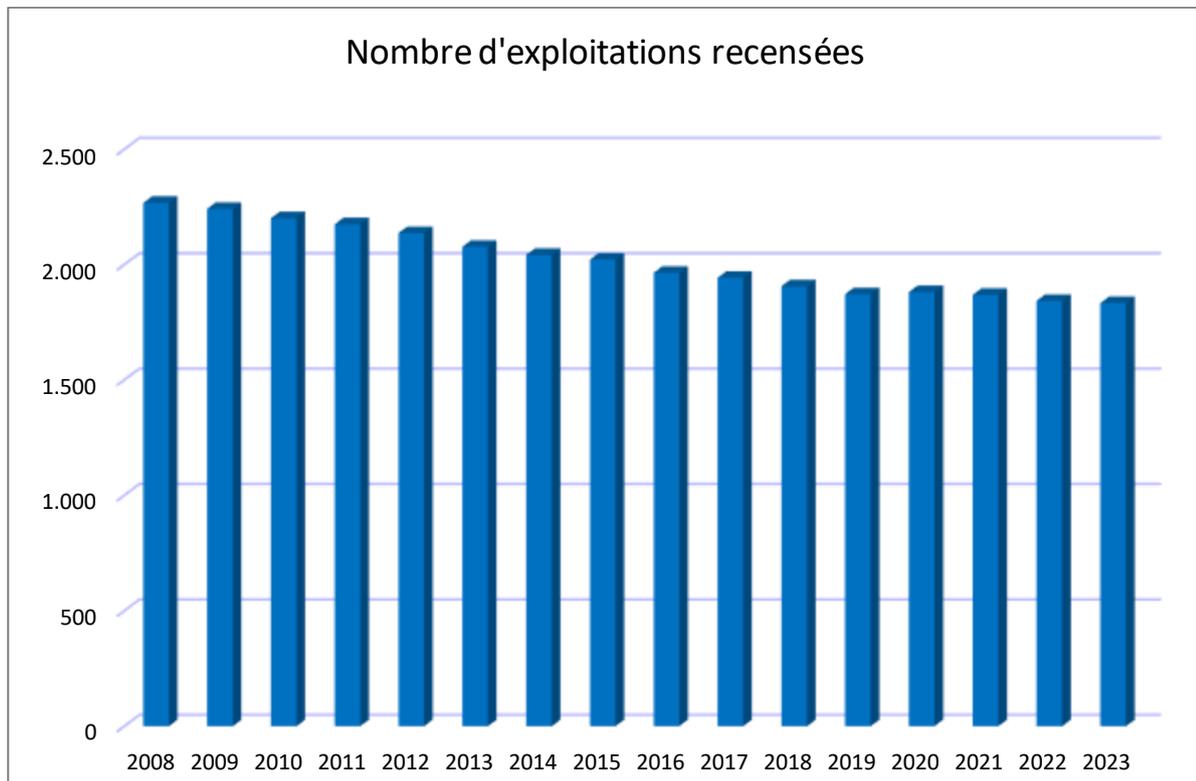
# 4 Mise en oeuvre du Code de Bonnes Pratiques et du programme d'action

## 4.1 Données générales

### 4.1.1 Nombre d'exploitations, surface épannable et utilisation des surfaces

#### 4.1.1.1 Nombre d'exploitations

En 2023, le nombre total d'exploitations agricoles au Luxembourg était de 1.834, dont 1.665 exploitations agricoles de 2 ha et plus (SER, 2024<sup>12</sup> ; Figure 4-1).



**Figure 4-1 Evolution du nombre total d'exploitations agricoles au Luxembourg (moyenne des périodes concernées).**

#### 4.1.1.2 Surface agricole

Les surfaces agricoles représentaient en 2023 47,18% de la surface totale du pays (2.586 km<sup>2</sup>). L'évolution de la surface agricole utile (SAU) exploitée par des exploitations agricoles luxembourgeoises au Luxembourg et dans les régions limitrophes est indiquée dans le Tableau 4-1. En 2022, l'agriculture luxembourgeoise exploitait 132.520 ha dont 10.280 ha à l'étranger (SER, 2024). En 2023, elle exploitait quelque 133.008 ha dont 11.005 ha à l'étranger.

<sup>12</sup>[https://lustat.statec.lu/vis?lc=fr&pg=0&tm=exploitation%20agricoles%20par%20classe%20de%20grandeur&hc\[dimensions\]=Classe%20de%20grandeur&df\[ds\]=ds-release&df\[id\]=DF\\_D2101&df\[ag\]=LU1&df\[vs\]=1.1&pd=2015%2C2023&dq=A](https://lustat.statec.lu/vis?lc=fr&pg=0&tm=exploitation%20agricoles%20par%20classe%20de%20grandeur&hc[dimensions]=Classe%20de%20grandeur&df[ds]=ds-release&df[id]=DF_D2101&df[ag]=LU1&df[vs]=1.1&pd=2015%2C2023&dq=A).

On peut observer que la SAU exploitée au Luxembourg continue de diminuer et que celle exploitée dans les régions limitrophes augmente. En effet, le pourcentage de SAU à l'étranger a augmenté de 4,5% pour la période 2008/11 à 7,6% pour la période actuelle 2020/23. Cela s'explique par la progression de l'urbanisation au Luxembourg due à une importante pression démographique. Les agriculteurs font plus que compenser cette perte de terres agricoles par une exploitation de plus en plus importante de terrains dans les pays limitrophes.

**Tableau 4-1 Evolution de la surface agricole utile depuis 2016.**

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>SAU nationale (ha)</b>	123.249	123.355	123.324	122.664	122.807	123.193	122.240	122.003
<b>SAU exploitée à l'étranger (ha)</b>	7.401	7.808	8.235	8.928	9,329	9.618	10.280	11.005
<b>Total (ha)</b>	130.651	131.163	131.559	131.592	132.136	132.811	132.520	133.008

#### 4.1.1.3 Surface épanachable

L'étendue des surfaces épanachables a été estimée comme suit :

Pour évaluer les surfaces épanachables, il y a lieu de déduire de la surface agricole utile (SAU) totale, les surfaces suivantes :

- (1) Les surfaces dont l'accès est difficile avec un tonneau à lisier ou un épandeur à fumier (p.ex. chemin insuffisamment stabilisé, étroit, pentu).
- (2) Les surfaces trop humides (prairies), donc à portance insuffisante pour des engins ; il s'agit presque toujours de prairies permanentes humides, non adaptées à une exploitation intensive.
- (3) Les surfaces agricoles qui sont exploitées dans le cadre d'un contrat interdisant la fertilisation organique (règlement grand-ducal « biodiversité »<sup>13</sup> ou mesures agri-environnementales et climatiques (MAEC)).
- (4) Les surfaces trop pentues pour permettre un épandage d'engrais organiques.
- (5) Les surfaces agricoles qui présentent des distances trop éloignées des fermes pour que l'agriculteur puisse épandre des effluents d'élevage. Dans le cadre du processus de concentration qui a lieu en agriculture, la part de ces surfaces est en augmentation.
- (6) Les surfaces agricoles trop proches des habitations.
- (7) La plupart des vignobles ne sont pas utilisés comme surface épanachable pour les déjections animales, mais sont utilisés pour l'épandage du compost urbain.

Il faut cependant être conscient du fait qu'une bonne partie de ces surfaces non épanachables sont pâturées. Même s'il n'y a pas d'épandage mécanique de fertilisants organiques sur ces surfaces, ces parcelles reçoivent quand même en bonne partie des engrais organiques sous forme de déjections animales.

Ces différentes surfaces se superposent en partie de façon que la surface non épanachable est surestimée par cette approximation.

<sup>13</sup> Règlement grand-ducal du 11 septembre 2017 instituant un ensemble de régimes d'aides pour la sauvegarde de la diversité biologique en milieu rural : <https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2017/09/11/a863/jo>

**Tableau 4-2 Estimation de la surface épannable et de la surface utilisée pour l'épandage mécanique.**

<b>Surface agricole utile (SAU) totale (2023)</b>	<b>133.008 ha</b>	<b>100%</b>
Prairies humides (selon cadastre des biotopes, typologie BK10 et BK11, hors contrat biodiversité ; MECB) (pâturage admis)	488 ha	
Vignobles (surface 2022, STATEC)	1.245 ha	
Surfaces sous contrat biodiversité (dans le référentiel FLIK et sans fertilisation) (dont ± 70% avec pâturage)	7.662 ha	
Terrains pentus resp. à accès difficile, hors vignobles (estimés à 2% de la SAU hors vignobles) (souvent pâturés)	2.635 ha	
Surfaces sous mesure agri-environnement (sans fertilisation) (mais, le cas échéant, pâturé)	1.909 ha	
<b>Surface épannable y compris surface pâturée</b>	<b>119.069 ha</b>	<b>89,5%</b>
Surface sans épandage pour cause de proximité d'habitations (pâturage admis)	1.200 ha	
Surface sans épandage pour cause de distance trop grande (souvent pâturée)	750 ha	
<b>Surface utilisée pour l'épandage mécanique (maximum arrondi)</b>	<b>117.119 ha max</b>	<b>88,1%</b>

En conclusion, suite aux estimations ci-dessus, on peut évaluer la surface épannable à environ 90% de la SAU. Elle correspond en 2023 à environ 119.000 ha (Tableau 4-2). Sur une partie très réduite des surfaces épannables, aucun épandage mécanique n'a lieu, d'une part, pour éviter de gêner les personnes habitant à proximité et, d'autre part, parce que la distance entre l'exploitation et la parcelle est trop grande. La surface réellement utilisée pour l'épandage de déjections animales est estimée pour l'année 2023 à environ 88% de la SAU au maximum.

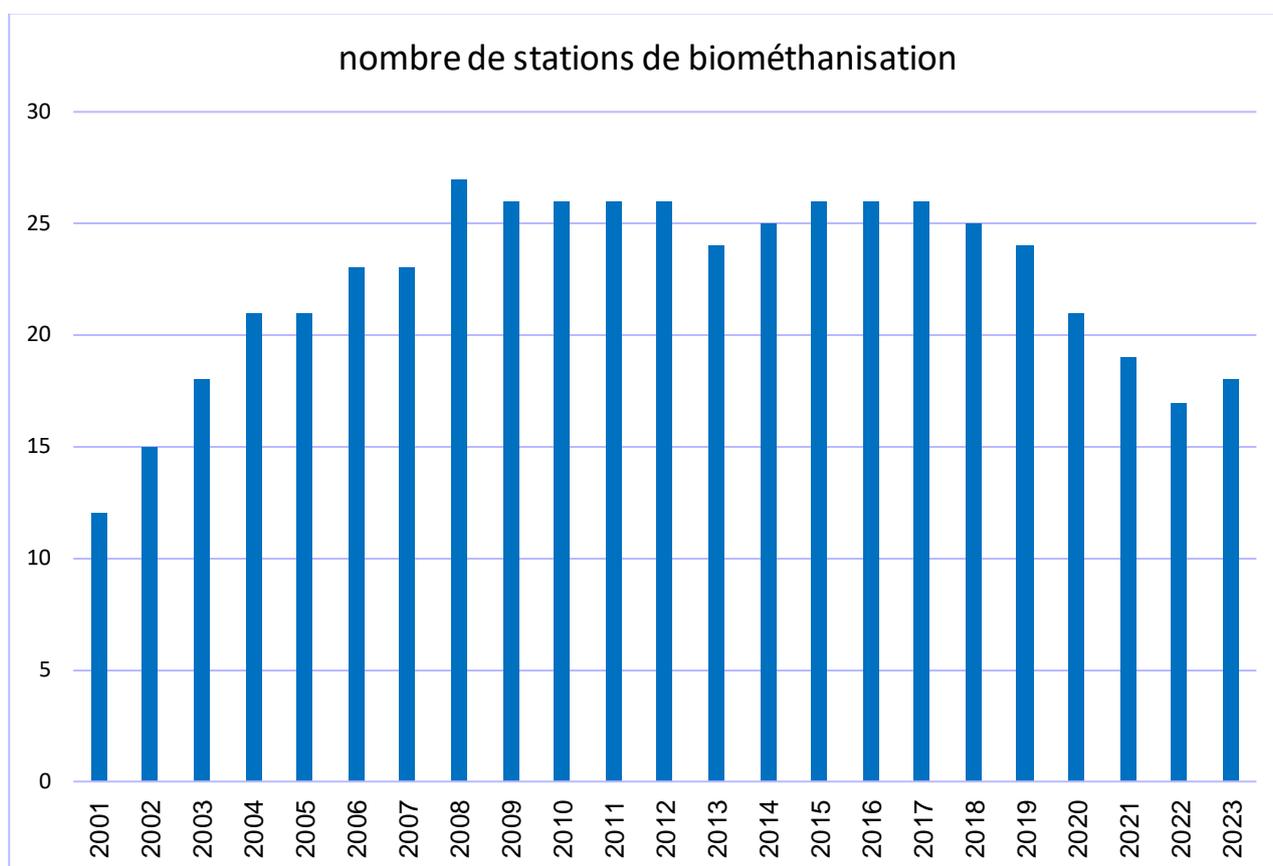
#### 4.1.1.4 Affectation des sols

Du point de vue de l'affectation de la SAU, la part des prairies permanentes (prairies et pâturages) reste légèrement supérieure à celle des terres arables. Elle atteint 51,92% de la SAU en 2023 (68.692 ha)<sup>14</sup>. La part des terres arables atteint en 2023 46,67% de la SAU (61.741 ha). Les terres arables se partagent entre prairies temporaires (9%), cultures de printemps (15 %) et cultures d'hiver (22 %). Enfin, pour les cultures permanentes (vignes, arbres fruitiers, pépinières), la surface exploitée est de 1863 ha (1,41% de la SAU) pour l'année 2023, dont 1247 ha en vignoble. Suite à une diversification de l'agriculture luxembourgeoise, la surface des vergers et des légumes pleins champs est en augmentation nette depuis des années.

#### 4.1.1.5 Situation en matière des installations de biométhanisation et des cultures nonfood

La production d'énergie à partir de biomasse, et notamment la biométhanisation, a connu une croissance importante entre 2001 et 2008 comme le montre notamment le développement des installations de biométhanisation (voir Figure 4-2 ci-dessous). Depuis 2017, jusqu'en 2022, on observe un recul.

<sup>14</sup> [https://lustrat.statec.lu/vis?lc=fr&pg=0&tm=superficie%20terre%20culture&df\[ds\]=ds-release&df\[id\]=DF\\_D2100&df\[ag\]=LU1&df\[vs\]=1.1&pd=2015%2C2023&dq=A](https://lustrat.statec.lu/vis?lc=fr&pg=0&tm=superficie%20terre%20culture&df[ds]=ds-release&df[id]=DF_D2100&df[ag]=LU1&df[vs]=1.1&pd=2015%2C2023&dq=A).



**Figure 4-2 Evolution du nombre des installations de biométhanisation.**

En parallèle, le nombre d’hectares affectés à des cultures énergétiques pour la biométhanisation, avant tout du maïs, a augmenté. Cependant des données précises quant au nombre de hectares réservés à des cultures dites *nonfood* ou *énergétiques* font défaut. La disparition de l’obligation du gel et, une année plus tard, la suppression du régime d’aide aux cultures énergétiques a influencé les producteurs dans leurs habitudes de déclaration des cultures dites *nonfood* ou *énergétiques*. Nous estimons que depuis lors, des surfaces de cultures dites *nonfood* ou *énergétiques* sont avant tout déclarées comme cultures ordinaires.

Selon le Tableau 4-3 ci-dessous, il y a une certaine fluctuation sur les années concernant les tonnes de cultures énergétiques utilisées pour la production de biogaz. Il semble qu’à partir de 2019 on puisse observer une diminution du tonnage de cultures énergétiques utilisées pour la production de biogaz ce qui va de pair avec la réduction observée du nombre de stations de biométhanisation et de la puissance installée.

**Tableau 4-3 Matières cofermentées dans des installations de biométhanisation et quantités de biogaz produites (exprimé en t matière fraîche).**

	Année						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Déchets importés (t)	26.255	27.827	34.087	29.729	21.638	13.453	16.915
Déchets nationaux	63.702	63.211	57.560	57.212	63.997	76.399	63.610
Fumier et lisier (t)	257.547	273.724	280.655	275.702	284.732	287.614	284.626
Cultures énergétiques (t)	83.599	95.755	99.729	80.866	73.726	88.010	60.940
<b>Total de matières cofermentées (t)</b>	<b>431.103</b>	<b>460.517</b>	<b>472.031</b>	<b>443.509</b>	<b>444.093</b>	<b>465.476</b>	<b>426.091</b>
<b>Biogaz [GJ]</b>	735.976	790.501	845.714	678.648	699.725	693.935	724.013

Le nombre d'hectares de colza déclarés comme culture énergétique diminue aussi depuis des années. Ceci est notamment dû à la disparition de l'obligation du gel. On peut néanmoins aussi remarquer qu'en général le nombre d'hectares de colza diminue depuis des années au Luxembourg.

## 4.1.2 Apports et utilisation d'azote

### 4.1.2.1 Azote des engrais organiques

En ce qui concerne les apports en azote organique, le Tableau 4-4 estime les quantités d'azote contenues dans les déjections animales via les unités fertilisantes (UF) pour les différentes périodes de rapportage de la *directive « nitrates »*<sup>1</sup>. Ce tableau permet de comparer l'évolution de l'azote contenu dans les déjections animales entre les six périodes présentées. Après une diminution d'environ 4% entre les périodes 2000-2003 et 2004-2007, due à la diminution du cheptel, la quantité d'azote contenue dans les déjections montre à nouveau une légère augmentation d'environ 2,5% entre 2004-2007 et 2008-2011, puis de 0,3% entre 2008-2011 et 2012-2015, et enfin de 3,9% entre 2012-2015 et 2016-2019. Cette augmentation est liée à un accroissement du cheptel constaté depuis 2008, qui varie cependant selon le type de bétail, et, par exemple en ce qui concerne les bovins, avait trouvé une fin en 2011-2012, années de sécheresse (Tableau 4-5). Le cheptel bovin, revenu au niveau de 2010 en 2014, a continué son augmentation jusqu'en 2017. Depuis lors, le cheptel bovin, mais surtout porcine se trouvent en baisse avec une diminution de 8 respectivement 30% entre 2017 et 2023, tandis que la catégorie « poules et poulets » se trouvent en augmentation. Cette dernière est d'un côté un effet des efforts entrepris dans le cadre du programme de développement rural 2014-2020 – encouragement à la diversification – et de l'autre côté de jeunes agriculteurs s'ayant lancé dans cette filière, soutenus de plus par la création d'une meilleure filière avec de nouvelles possibilités de débouchés sur le marché luxembourgeois.

**Tableau 4-4 Evolution des quantités d'azote contenues dans les effluents d'élevage (en tonnes d'azote (N); calcul d'après les données du STATEC et les unités fertilisantes (UF)).**

Quantités d'azote (N)	Moyenne 1996/1999	Moyenne 2000/2003	Moyenne 2004/2007	Moyenne 2008/2011	Moyenne 2012/2015	Moyenne 2016/2019	Moyenne 2020/2023
tonnes N par année	13.418	12.603	12.095	12.392	12.431	12.913	12.411
kg N/ha SAU	n.d.	98,49	93,59	94,76	94,71	98,39	93,58

Tableau 4-5 Evolution du cheptel détenu par les exploitations agricoles luxembourgeoises (STATEC, SER).

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Bovins	192.535	188.473	193.623	198.780	201.036	201.416	202.281	196.127	193.575	191.360	189.543	186.796	185.657
Porcins	89.158	90.023	87.518	87.092	95.337	92.312	96.761	91.736	84.065	85.048	82.367	78.119	67.459
Ovins	8.951	8.211	8.582	8.721	9.453	8.951	8.478	8.654	8.681	9.518	9.956	9.004	9.014
Caprins	5.821	4.989	4.456	4.322	4.772	5.130	5.406	5.075	5.351	4.975	5.726	5.091	4.253
Poules et poulets	101.549	112.798	111.308	115.542	113.727	114.148	122.609	123.462	132.138	136.130	170.591	185.791	182.672
Équidés	4.594	4.887	4.682	4.724	4.717	4.540	4.692	4.662	4.669	4.443	4.254	4.355	4.463

#### 4.1.2.2 Azote des engrais minéraux

L'estimation de l'utilisation de l'azote minéral via les chiffres sur les importations d'engrais minéraux est reprise dans le Tableau 4-6 ci-dessous. Ces données ont été récoltées par l'institut national de la statistique et des études économiques de Luxembourg (STATEC) jusqu'en 1998 et depuis lors par le Service d'Economie Rurale (1999-2022). Ces données proviennent d'une extrapolation du LTBN sur l'ensemble de la surface agricole utile à partir des données de la comptabilité agricole<sup>15</sup>.

<sup>15</sup> Le Luxembourg a l'obligation de collecter des données auprès des exploitations agricoles pour le réseau d'information comptable agricole (RICA). Pour plus de détails sur le RICA, voir [https://agriculture.ec.europa.eu/data-and-analysis/farm-structures-and-economics/fadn\\_en?prefLang=fr](https://agriculture.ec.europa.eu/data-and-analysis/farm-structures-and-economics/fadn_en?prefLang=fr) pour le "landwirtschaftliche Testbetriebsnetz (LTBN)" luxembourgeois, voir <https://agriculture.public.lu/de/betrieb/betriebsfuehrung/buchfuehrung.html>. Le LTBN est situé dans la "Division de la gestion, de la comptabilité et de l'entraide agricoles", au SER. Cette division reçoit des données comptables >600 exploitations agricoles. Parmi ces exploitations, un échantillon représentatif de 450 exploitations est sélectionné pour former la taille de l'échantillon partagé avec le RICA.

**Tableau 4-6 Consommation d'engrais minéraux (en kg d'éléments nutritifs par hectare; Source : SER/STATEC).**

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Engrais azotés (N)</b>	141,7	139,6	118,8	123,6	100,7	127,7	110,2	108,9	101,7	102,2	102,4	105,0
<b>Engrais phosphatés (P2O5)</b>	14,2	20,1	13,9	16,4	14,0	16,1	16,8	13,3	13,0	8,3	7,6	9,0
<b>Engrais potassiques (K2O)</b>	23,7	22,7	15,7	17,2	14,7	17,7	18,5	14,6	14,2	8,6	5,6	8,0
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Engrais azotés (N)</b>	110,0	104,0	102,0	97,0	99,0	105,1	103,5	99,1	104,8	99,1	104,9	63,1
<b>Engrais phosphatés (P2O5)</b>	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,6	8,9	6,9	6,5	6,7	7,2	4,6
<b>Engrais potassiques (K2O)</b>	9,0	10,0	7,0	9,0	8,0	10,4	6,9	4,8	4,4	6,4	5,0	4,7

Pour rappel, ces chiffres sont très probablement surestimés puisqu'il s'agit d'une extrapolation sur base des données comptables. Il faut également savoir que les données fournies par le STATEC jusqu'en 1998 concernaient les quantités d'engrais minéraux importées au Luxembourg. Or, une partie de ces engrais a été achetée par des exploitants agricoles des régions limitrophes (Allemagne, France, Belgique) au Luxembourg, mais exportés vers leurs exploitations et terrains agricoles et n'était donc pas utilisée sur les terrains agricoles luxembourgeois. Ceci explique que les données utilisées jusqu'en 1999 surévaluaient l'utilisation des engrais minéraux au Luxembourg.

Il faut aussi tenir compte du fait que les agriculteurs luxembourgeois exploitent des terrains dans les pays limitrophes. Et cette part ne cesse d'augmenter. Une partie des engrais minéraux azotés achetés par des agriculteurs luxembourgeois a donc été et est utilisée sur des terrains se trouvant à l'étranger. Puisque le nombre d'hectares de surface agricole exploitée par des agriculteurs luxembourgeois dans les pays limitrophes est en augmentation depuis des années, la part d'engrais minéraux azotés achetés par les agriculteurs luxembourgeois et utilisés à l'étranger a aussi augmenté. Il est aussi important de signaler que les données présentées tiennent aussi compte du fait que des terrains agricoles se trouvant dans les pays limitrophes sont exploités par des agriculteurs luxembourgeois et amendés par des engrais minéraux comptabilisés au Luxembourg.

Selon le Tableau 4-6, après une diminution de près de 10 % depuis 2007, qui faisait déjà suite à une réduction importante depuis le début des années 1990, la consommation en engrais minéraux azotés par hectare peut être considéré comme relativement stable depuis 2009 jusqu'en 2016. Et même, selon les données disponibles, la situation semble être restée constante jusqu'en 2019, voir même 2021.

Quant aux différentes périodes de rapportage de la *directive « nitrates »*<sup>1</sup>, le Tableau 4-7 indique qu'en moyenne, sur la période 2000-2003, environ 121 kg d'azote minéral ont été utilisés par ha et par an. Cette quantité est en diminution constante depuis lors, en atteignant 112 kg/ha sur la période 2004-2007, et 104 kg/ha en moyenne des années 2008 à 2011. Depuis 2012, et ceci jusqu'en 2021, on table à un niveau de

plus ou moins 100 kg d'azote minéral par ha. En 2022, suite aux conflits géopolitiques induisant une pénurie d'engrais couplée à une flambée des prix, la consommation en engrais minéraux, surtout en azote et en phosphore, a nettement diminué (d'environ 38% par rapport aux années 2020 et 2021).

**Tableau 4-7 Importations respectivement consommation d'engrais minéraux au Luxembourg.**

	Moyenne 1994 - 1999	Moyenne 2000 - 2003	Moyenne 2004 - 2007	Moyenne 2008 - 2011	Moyenne 2012 - 2015	Moyenne 2016 - 2019	2020	2021	2022
<b>Consommation totale (en t)</b>									
Engrais azotés (t N)	17.920	15.440	14.483	13.491	13.191	13.535	13.092	13.932	8.357
Engrais phosphatés (t P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	3.695	2.060	1.909	1.130	1.148	1.012	891	950	608
Engrais potassiques (t K <sub>2</sub> O)	4.889	2.249	2.096	1.045	1116	868	843	669	622
<b>Consommation par ha cultivé (en kg)</b>									
Engrais azotés (kg N/ha)	141	120,67	112,13	104,1	100,5	103,13	99,08	104,9	63,06
Engrais phosphatés (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)	29	16,10	14,79	8,3	9,0	7,71	6,74	7,15	4,59
Engrais potassiques (kg K <sub>2</sub> O/ha)	38	17,58	16,24	7,7	8,5	6,62	6,38	5,04	4,69

Ces résultats se basent sur une extrapolation des données de la surface agricole utile des exploitants agricoles luxembourgeois.

#### 4.1.2.3 Bilans azotés

Depuis 1992, la Fédération agricole CONVIS (anc. Fédération des Herdbooks Luxembourgeois) collecte et traite, sur un échantillon déterminé d'exploitations agricoles à production laitière et bovine, des données concernant les flux d'éléments nutritifs tel qu'azote, phosphore et potassium ainsi que les flux d'énergie entrants et sortants des exploitations agricoles, ceci dans le cadre de la vulgarisation agricole. Ces informations sont utilisées au sein de cette organisation agricole pour l'établissement des bilans entrée/sortie au niveau des exploitations, avec pour buts la caractérisation de la durabilité des modes d'exploitation et l'optimisation du conseil agricole visant une réduction des surplus sans effets préjudiciables sur la rentabilité.

A partir de 1999, le Service d'Economie Rurale (SER) du Ministère de l'Agriculture et l'*Agrigestion*, ancien service de comptabilité agricole de la Chambre d'Agriculture, ont établi un bilan nutritif d'après la méthode « Hof-Tor-Bilanz », bilan qui a été calculé sur base des exploitations agricoles participant au réseau de la comptabilité agricole.

Suite à un changement de programme informatique, et en concordance avec le partenaire allemand du SER en ce qui concerne l'évaluation de la comptabilité agricole (NLB), les bilans N, P et K ont été calculés depuis 2009 au niveau de la parcelle (« Feld-Stall-Bilanz ») et non plus au niveau de l'exploitation (« Hof-Tor-Bilanz ») comme il en était le cas auparavant. Face à ce changement majeur du cadre de bilancement, il en résulte des différences substantielles entre les valeurs. Suite à ce changement de système, l'organisme *Agrigestion* avait aussi arrêté de faire de tels bilans.

**Tableau 4-8 Résultats des bilans azotés calculés par le Service d'Économie Rurale (SER) et Agrigestion pendant les périodes 2000/03 et 2004/07.**

Bilans calculés pour les années		SER	Agrigestion	
	Moyenne (00-02)	2004 - 2006	2004-2007	Moyenne *** (04 – 06/07)
Nombre d'exploitations		274	388	
SAU concernée en ha		24.727	34.471	
SAU par exploitation en ha	84,3	90,34	88,84	89,42
Apport N (kg) par ha *	163,5	156,7	139	146,39
Dont azote minéral (kg)	127,0 (77,7%)	115,6	106	110,01 (75,1%)
Sortie N (kg) par ha **	40,1	45,7	39	41,80
Bilan (entrée – sortie) par ha (kg N)	123,4	111	100	104,59

\*Les apports comprennent les postes : engrais minéraux, aliments pour le bétail, achats de semences et d'animaux.

\*\*Les sorties comprennent les postes suivants : vente de productions végétales et animales, animaux morts, réduction du cheptel.

\*\*\*moyenne pondérée sauf pour SAU globale concernée

**Tableau 4-9 Résultats des bilans azotés calculés par le Service d'Économie Rurale (SER) depuis 2004 selon la méthode « Hoftorbilanz ».**

Bilans calculés pour les années	SER		
	2004 - 2006	2007	2008
Apport N (kg) par ha	156,7	135,53	137,03
dont azote minéral (kg)	115,6	101,7	102,2
Sortie N (kg) par ha	45,7	39,85	45,94
Bilan (entrée – sortie) par ha (kg N)	111,0	95,68	91,09

**Tableau 4-10 Résultats des bilans azotés calculés par le SER depuis 2010 (en dt/ha) selon la méthode « Feld-Stall-Bilanz » en utilisant les données du réseau LTBN (SER, 2016).**

	Total Input			Total Output			Solde		
	N	P2O5	K2O	N	P2O5	K2O	N	P2O5	K2O
	dt/ha	dt/ha	dt/ha	dt/ha	dt/ha	dt/ha	dt/ha	dt/ha	dt/ha
2010	1,77	0,48	1,39	0,93	0,37	0,97	0,85	0,11	0,42
2011	1,82	0,49	1,40	0,91	0,37	0,98	0,91	0,12	0,42
2012	1,72	0,46	1,32	0,90	0,37	0,98	0,81	0,09	0,34
2013	1,73	0,47	1,44	1,03	0,40	1,07	0,73	0,07	0,36
2014	1,69	0,47	1,40	0,99	0,39	1,04	0,71	0,08	0,36
2015	1,74	0,47	1,43	0,93	0,37	0,97	0,80	0,10	0,46
2016	1,84	0,50	1,50	0,88	0,36	0,93	0,95	0,15	0,58

**Tableau 4-11 Données plus détaillées des intrants en forme d'engrais (minéraux et organiques) (en dt/ha), données entrant dans le calcul des bilans azotés, phosphatés et potassiques en utilisant les données du réseau LTBN (SER, 2018).**

	Input engrais minéraux			Input engrais organiques d'origine animale		
	N	P2O5	K2O	N	P2O5	K2O
	dt/ha	dt/ha	dt/ha	dt/ha	dt/ha	dt/ha
<b>2010</b>	1,05	0,09	0,08	0,62	0,45	1,34
<b>2011</b>	1,10	0,09	0,09	0,60	0,44	1,33
<b>2012</b>	1,04	0,09	0,10	0,56	0,41	1,24
<b>2013</b>	1,02	0,09	0,07	0,60	0,38	1,36
<b>2014</b>	0,97	0,09	0,09	0,57	0,38	1,31
<b>2015</b>	0,99	0,09	0,08	0,59	0,38	1,35
<b>2016</b>	1,03	0,09	0,08	0,64	0,41	1,43

Tableau 4-8, Tableau 4-9 et Tableau 4-10 montrent bien l'impact de la méthode de calcul pour les bilans azotés.

Le surplus des entrées par rapport aux sorties (solde du bilan) représente la quantité d'azote perdue vers le milieu aquatique et vers l'atmosphère ainsi que les variations de stock en matière organique du sol. La part de chacun de ces compartiments est néanmoins difficile à évaluer car une multitude de facteurs entrent en jeu, dont les conditions atmosphériques. Accessoirement, ce surplus comprend également les variations de stock dans les exploitations agricoles.

Les tableaux montrent que tandis qu'avec l'ancienne méthode « Hoftorbilanz » les bilans azotés se situaient à plus ou moins 100 kg N/ha, avec la nouvelle méthode « Feld-Stall-Bilanz » ils ne sont plus qu'à 70 à 80 kg N/ha pour les années 2012 à 2015. En 2016, le bilan azoté est monté à 95 kg N/ha, ce qui est dû à l'augmentation légère du cheptel, mais surtout aux données de la « sortie » (Output) calculées sur des rendements amoindris à cause de la sécheresse. Mais en analysant d'autres données statistiques, ces données de la « sortie » posent question.

Malheureusement le Luxembourg ne dispose pas de données pour les années 2017 à 2018. Ceci est notamment dû au fait que la méthodologie du bilan nutritif a changé en Allemagne et en conséquence le programme utilisé par le SER n'a plus été supporté par leur fournisseur de programme allemand. La mise en œuvre de la nouvelle méthode au niveau du partenaire allemand avait pris du retard. Il ne faut cependant pas s'attendre à de grands changements au niveau des bilans azotés pour les années 2017 et 2018 puisque la consommation en engrais azotés minéraux est restée plus ou moins au même niveau pour les années 2016 à 2018 et le cheptel bovin a diminué pour l'année 2018 (voir Tableau 4-5).

Depuis 2019, le SER utilise la méthode allemande dénommée « Stoffstrombilanz », avec certaines adaptations cependant. La Figure 4-3 reprend le schéma de cette méthode.

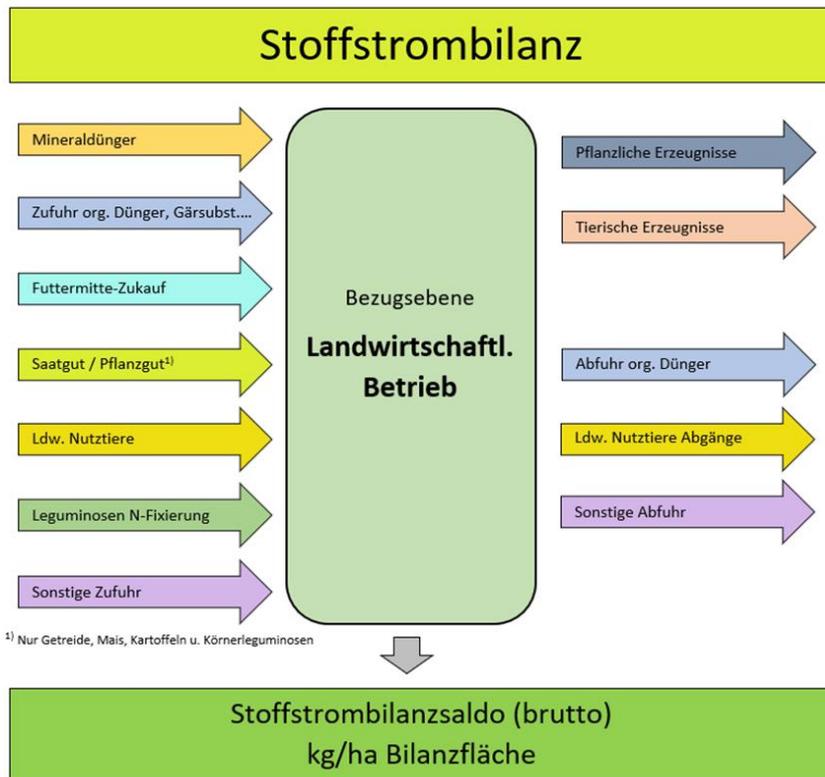


Figure 4-3 Schéma du calcul des bilans de nutriments selon la méthode « Stoffstrombilanz ».

Les premiers résultats pour toutes les orientations technico-économiques sont repris dans la Figure 4-4 et la Figure 4-5.

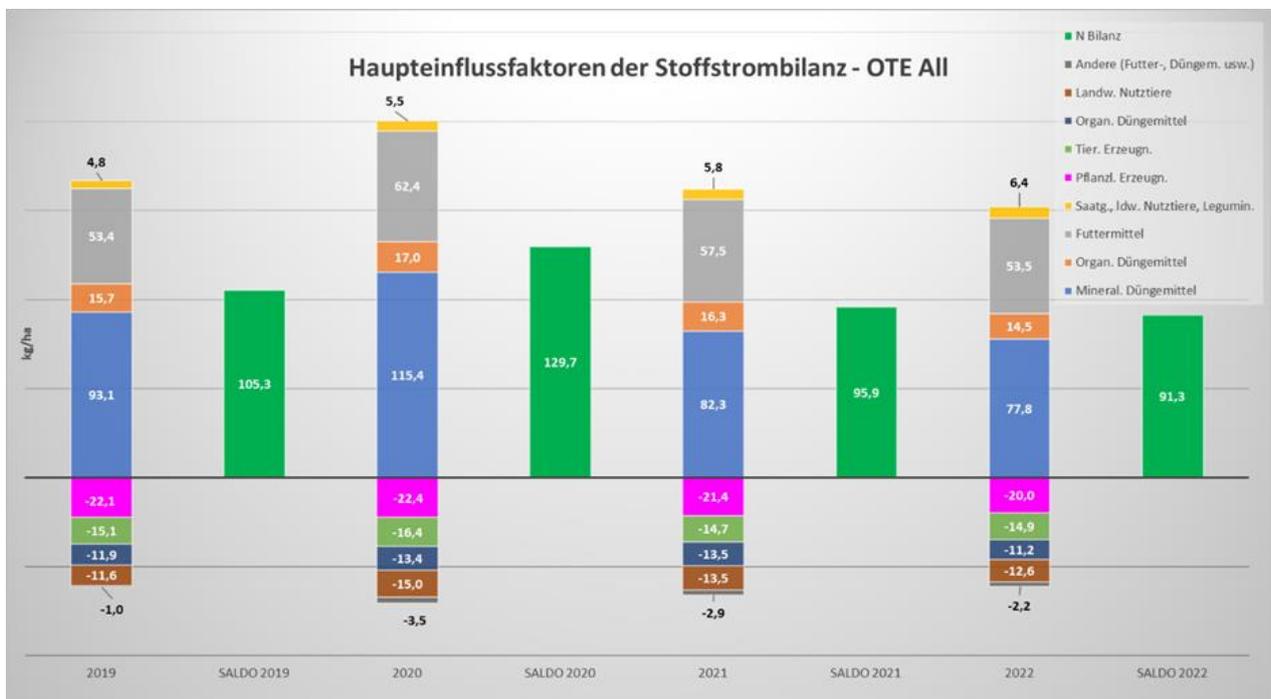
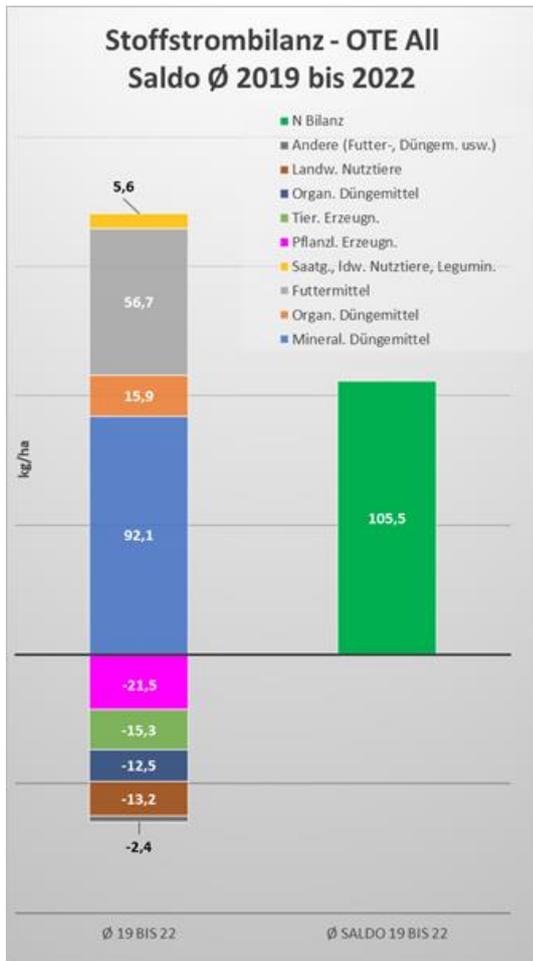


Figure 4-4 Bilans azotés selon la méthode « Stoffstrombilanz » pour les années 2019 à 2022 en utilisant les données du réseau LTBN et pour toutes les orientations technico-économiques (SER, 2024).



**Figure 4-5 Moyenne des bilans azotés selon la méthode « Stoffstrombilanz » pour la période 2019 à 2022 et pour toutes les orientations technico-économiques (SER, 2024).**

En regardant la Figure 4-4, si on peut observer que les sorties (Output) sont très constantes pour les 4 années, cela n'est pas le cas au niveau des entrées (Input). Surtout les variations au niveau des engrais minéraux sont importantes (77,8 kg N/ha en 2022; 115,4 en 2020). Cependant, si on fait abstraction des engrais minéraux azotés, les résultats pour les entrées montrent peu de variation. Ceci vaut aussi pour les bilans azotés, si on fait abstraction de l'année 2020.

En tenant compte de certains effets de la pandémie au Covid-19 et aux crises géopolitiques, on peut conclure que la situation est restée stable pour les années 2020 à 2022 comparée aux périodes précédentes. Cela se laisse appuyer si on compare les données récentes du SER pour les années 2019 à 2022, calculées selon la méthode « Stoffstrombilanz » à ceux calculées par le SER et Agrigestion selon la méthode « Hoftorbilanz », une méthode similaire à la « Stoffstrombilanz », pour les années 2004 à 2008.

Les résultats récents des bilans azotés établis par le SER selon la méthode « Stoffstrombilanz » confirment ce qu'on sait depuis des années, les vis de réglage se trouvent avant tout au niveau des entrées, et notamment au niveau des importations d'engrais minéraux et des aliments pour le bétail. Il faudra donc une meilleure valorisation des fertilisants - minéraux et organiques – et des systèmes d'alimentation du bétail plus durables.

### 4.1.3 Pourcentage de sol de cultures laissé nu l'hiver

Le pourcentage de sol de cultures laissé nu l'hiver est estimé à partir des données du STATEC et du SER, qui ont permis d'évaluer le total des cultures de printemps. Jusqu'à la période 2008-2011, le calcul a considéré que 75% des cultures de printemps constituaient un sol nu l'hiver, ceci afin de tenir compte de la couverture du sol par les cultures dérobées (estimation : 25% de la surface des cultures de printemps était utilisée pour une culture dérobée). Or, dans la mesure où la part des cultures dérobées a fortement augmenté - surtout depuis 2010 -, cette estimation a dû être adaptée pour les périodes suivantes. Ainsi, en 2012, la surface totale utilisée pour des cultures dérobées et des semis directs a atteint 13.166 ha, soit, à titre indicatif, près de 70% de la surface des cultures de printemps pour cette année et 63% pour la période 2012-2015, alors que pour la période 2016-2019 cette part était même de 84% (16.718 ha). Pendant la période 2020-2023, cette part est de 82% (18.281 ha). De plus, on peut admettre que des surfaces supplémentaires, non subventionnées dans le cadre d'une MAEC, sont concernées par de telles mesures.

Nous considérons dès lors que seules 18% des cultures de printemps constituent un sol nu durant l'hiver, pour la période 2020-2023. Les résultats des calculs figurent dans le tableau suivant.

**Tableau 4-12 Pourcentage de sol de cultures laissé nu en hiver (valeurs moyennes des 4 années d'une période de rapportage, calcul d'après les données du STATEC).**

	1996/98	2000/03	2004/07	2008/11	2012/15	2016/19	2020/23**
<b>Cultures de printemps (ha) (1)</b>	21.187	21.332	19.674	19.344	20.362	19.969	21.519
<b>Surface de sol de culture laissé nu l'hiver (ha)*</b>	15.890	15.999	14.756	14.508	8.145	3.994	3.873
<b>% des terres labourables</b>	26,5	26,0	24,4	23,4	13,0	6,4	6,2
<b>% de la SAU</b>	12,5	12,5	11,4	11,1	6,2	3,0	2,9

\*75% de (1) jusqu'en 2008/11; 40% de (1) pour 2012/15 ; 20% pour 2016/19

\*\*moyenne des années 2020 - 2022

Ainsi, sur la période 2012-2015, on obtient une part de sol de cultures laissé nu l'hiver, qui est de l'ordre de 6% de la SAU (Tableau 4-12). Cette valeur, en baisse depuis la période 1992-1994, affiche encore une baisse notable de 44% entre les périodes 2008-2011 et 2012-2015, liée à la fois au changement du mode de calcul, mais aussi à la mise en place croissante de cultures dérobées. Ainsi les surfaces sur lesquelles les mesures agri-environnementales « cultures dérobées » respectivement « sous-semis » sont appliquées, qui ont augmenté de 19% entre les périodes 2004-2007 et 2008-2011, ont encore augmenté de près de 25% entre les années 2011 et 2012. Depuis lors, la tendance dans ce domaine continue à être positive avec une augmentation de 30% entre les périodes 2012-2015 et 2016-2019. Ces résultats sont à lier aux campagnes d'information et de sensibilisation des organisations agricoles pour promouvoir l'établissement ciblé de cultures dérobées, notamment en zones de protection des eaux destinées à la consommation humaine ainsi qu'au recours des cultures dérobées pour faire valoir les obligations du « Greening ». Suite à la mise en place de zones de protection et de la réglementation y afférente (notamment l'obligation de couverture du sol durant toute l'année), on peut s'attendre à ce que la tendance positive en matière de cultures dérobées va continuer ces prochaines années.

#### 4.1.4 Distance moyenne des cultures aux cours d'eau

##### 4.1.4.1 Méthode

Sur base des données géographiques du SER de 2023 (fichier « Dauergrünlandstatut, statut « Ackerland ») et des cours d'eau de la BD-Topo, la distance entre les cultures annuelles et les cours d'eau a été calculée. N'ont été prises en compte que les cultures annuelles situées à une distance de moins de 100 m par rapport à un cours d'eau.

##### 4.1.4.2 Résultats

**Tableau 4-13 Distance moyenne des cultures annuelles par rapport aux cours d'eau.**

Cultures annuelles situées à une distance de moins de 100 m par rapport à un cours d'eau	Distance des parcelles par rapport au cours d'eau			
	0-1m	1-15 m	15-50 m	50-100 m
7.497 parcelles	1.005 parcelles	1.043 parcelles	2.080 parcelles	3.369 parcelles
Superficie	374 ha		1.506 ha	3.865 ha
100 %	7%		26%	67%

Le Tableau 4-13 montre que 7% de la superficie des cultures annuelles qui se trouvent dans un rayon de moins de 100 m autour d'un cours d'eau, sont situées à une distance très critique. L'impact de la fertilisation sur la qualité des eaux de surface est fortement influencé par la distance entre les terres arables et les rivières. Les distances plus courtes entraînent généralement une charge plus élevée en éléments nutritifs et en sédiments en raison de la réduction des possibilités d'absorption ou de dégradation des éléments nutritifs et de la probabilité accrue d'un ruissellement direct. En effet, à une distance de moins de 15 m on peut s'attendre à des effets négatifs relativement importants par introduction de nutriments dans les eaux de surfaces adjacentes. Ainsi des zones tampons végétalisées de 15 à 30 mètres peuvent éliminer efficacement 70 à 95 % des nutriments contenus dans les eaux de ruissellement (Lowrance et al 1984)<sup>16</sup>.

Ces chiffres sont cependant à nuancer dans la mesure où plusieurs textes légaux et plusieurs mesures agri-environnementales prescrivent des distances minimales entre les cultures annuelles et les bords des cours d'eau respectivement prescrivent l'installation de bandes herbacées/bandes tampons entre les champs et les talus des cours d'eau. Lorsque ces conditions sont remplies, la présence de ces bandes herbacées réduit les risques de lessivage et l'introduction de matières fertilisantes dans les cours d'eau concernés.

On peut citer par exemple la conditionnalité élargie. Un autre texte légal est le *règlement grand-ducal modifié du 1<sup>er</sup> août 2018*<sup>17</sup> dispose que la fertilisation est interdite sur dix mètres de part et d'autre des berges de cours d'eau naturels (« *L'amendement, le chaulage, la fertilisation, l'emploi de biocides ou de pesticides sur dix mètres de part et d'autre des berges du cours d'eau.* »). Cette disposition limite donc également les impacts potentiels de cultures annuelles sur les eaux de surface.

<sup>16</sup> Lowrance, R., Todd, R., Fail, J., Hendrickson, O., Leonard, R., & Asmussen, L. (1984): *Role of Riparian Buffer Systems in Watershed Management*, Journal of Soil and Water Conservation

<sup>17</sup> Règlement grand-ducal modifié du 1<sup>er</sup> août 2018 établissant les biotopes protégés, les habitats d'intérêt communautaire et les habitats des espèces d'intérêt communautaire pour lesquelles l'état de conservation a été évalué non favorable, et précisant les mesures de réduction, de destruction ou de détérioration y relatives <https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2018/08/01/a774/jo>

### Les données générales agricoles

**La surface agricole utile (SAU) exploitée au Luxembourg continue de diminuer** alors que celle exploitée dans **les régions limitrophes augmente**. Du point de vue de l'affectation de la SAU totale, la part des prairies permanentes (prairies et pâturages) reste légèrement supérieure à celle des terres arables.

**La production d'énergie à partir de biomasse a connu une croissance importante entre 2001 et 2008. Depuis 2017, jusqu'en 2022, on observe un recul.** En parallèle, le nombre d'hectares affectés à des cultures énergétiques pour la biométhanisation, avant tout du maïs, a augmenté. Il semble qu'à partir de 2019 on puisse observer une diminution du tonnage de cultures énergétiques utilisées pour la production de biogaz, ce qui va de pair avec la réduction observée du nombre de stations de biométhanisation et de la puissance installée. L'évolution des surfaces en maïs utilisées à des fins énergétiques devrait donc aussi être à la baisse.

**La surface réellement utilisée pour l'épandage de déjections animales est estimée pour l'année 2023 à environ 88% de la SAU au maximum.** En ce qui concerne l'azote des déjections animales, après une diminution d'environ 4% entre les périodes 2000-2003 et 2004-2007, due à la diminution du cheptel, **la quantité d'azote montre à nouveau une légère augmentation liée à un accroissement du cheptel constaté depuis 2008.** Il semble cependant qu'on puisse observer une légère baisse les dernières années. La **consommation en engrais minéraux azotés** par hectare peut être considéré comme **relativement stable.** En ce qui concerne les bilans azotés, **les sorties (Output) sont très constantes pour la période 2020-2023, ce qui n'est pas le cas au niveau des entrées (Input).** Il faudra donc **une meilleure valorisation des fertilisants - minéraux et organiques – et des systèmes d'alimentation du bétail plus durables.**

Le pourcentage sol de **cultures laissé nu l'hiver est en baisse depuis la période 1992-1994, ce qui est liée à la mise en place croissante de cultures dérobées** suite aux changements au niveau de la législation, notamment différents types d'aides agricoles, et aux campagnes d'information et de sensibilisation des organisations agricoles pour promouvoir l'établissement ciblé de cultures dérobées. **La continuation de la mise en place de zones de protection** renforcera également la tendance positive en matière de cultures dérobées ces prochaines années.

7% de la superficie des cultures annuelles qui se trouvent dans un rayon de moins de 100 m autour d'un cours d'eau, sont situées à une distance très critique par rapport aux cours d'eau. **Des zones tampons végétalisées de 15 à 30 mètres peuvent éliminer efficacement 70 à 95 % des nutriments contenus dans les eaux de ruissellement.**

## 4.2 Rejets d'azote au milieu naturel

Les rejets d'azote au milieu naturel concernent à la fois les rejets dans l'eau et dans l'air. Concernant les rejets dans l'air, environ 94%<sup>18</sup> des émissions d'ammoniac vers l'atmosphère au niveau de l'Europe trouvent leur origine dans l'élevage et l'application de déjections animales comme fertilisant en agriculture.

Pour le Luxembourg, les émissions d'ammoniac à partir du secteur agricole ont peu évolué depuis 1990. Depuis 1990 à 2002, les émissions nationales de NH<sub>3</sub> étaient plutôt à la baisse, puis se sont stabilisées.

Le présent rapport ne traite que des rejets se faisant vers le milieu aquatique. Ceux-ci sont constitués de trois composantes :

- la fraction agricole,
- les eaux résiduaires urbaines,
- les eaux industrielles.

Le calcul de la première composante, la fraction agricole, est réalisée à partir d'une estimation générale, décrite en annexe. Le calcul tient compte des différentes sources possibles : la nappe phréatique, qui constitue la source principale des apports, l'apport atmosphérique, le drainage, les apports directs, l'érosion et le lessivage. Ces données ont été recalculées en tenant compte des différentes adaptations et actualisations suivantes :

- Les données météorologiques ont été actualisées (agrimeteo.lu).
- Les données concernant l'occupation du sol (prairies, cultures, forêts) ont été actualisées (statec.lu).
- Les données concernant la déposition atmosphériques d'azote ont été actualisées sur base de données scientifiques des Länder Rhénanie-Palatinat et Sarre. Ceci se répercute également sur les chiffres en relation avec l'écoulement de surface suite aux précipitations.
- Les données en relation avec les eaux de drainages et les eaux souterraines ont été revues sur base de l'étude « Auerswald K., Isermann K., Olfs H.-W., Werner W. Stickstoff- und Phosphateintrag in Fließgewässer über "diffuse Quellen". Agrikulturchemisches Institut der rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn ».
- Les données en relation avec l'érosion ont été revues sur base de l'étude « Berhe, A. A., Arnold, C., Stacy, E., Lever, R., McCorkle, E. & Araya, S. N. (2014) Soil erosion controls on biogeochemical cycling of carbon and nitrogen. Nature Education Knowledge ».

Les résultats figurent dans le Tableau 4-14, le Tableau 4-15 et la Figure 4-6.

---

<sup>18</sup> <https://www.consilium.europa.eu/fr/infographics/air-pollution-in-the-eu/#0> ; (en date du 4 mars 2024)

**Tableau 4-14 Evolution annuelle des différentes sources de rejet d'azote au milieu aquatique – Moyennes par période de rapportage.**

	Moyenne 2000/03	Moyenne 2004/07	Moyenne 2008/11	Moyenne 2012/15	Moyenne 2016/19	Moyenne 2020/23
Fraction agricole (t N)	2.607	2.428	2.304	2.359	2.344	2.508
Eaux résiduaires urbaines (Stations d'épuration) (t N)	1.691	1.687	1.529	1.109	923	799
Eaux industrielles (t N)	4,53	3,24	1,69	0,96	2,81	3,22
Total (arrondi) (t N)	4.283	4.118	3.898	3.469	3.270	3.310

**Tableau 4-15 Evolution annuelle des différentes sources de rejet d'azote au milieu aquatique – Données par année.**

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Fraction agricole (t N)	3.285	2.414	2.227	2.043	2.500	2.405	2.367	2.163	2.304	2.326	2.326	2.419	2.396	2.583	2.280	2.772
Eaux résiduaires urbaines* (t N)	1.555	1.590	1.571	1.401	1.183	1.182	1.067	1.004	1.056	902	802	930	808	841	703	846
Eaux industrielles (t N)	2,20	1,41	1,95	1,2	1,0	1,1	0,9	0,9	2,63	2,13	3,10	3,39	3,27	3,35	3,24	3,03
Total (arrondi) (t N)	4.842	4.005	3.800	3.616	3.684	3.588	3.435	3.168	3.363	3.230	3.131	3.352	3.207	3.427	2.986	3.621

\*Stations d'épuration

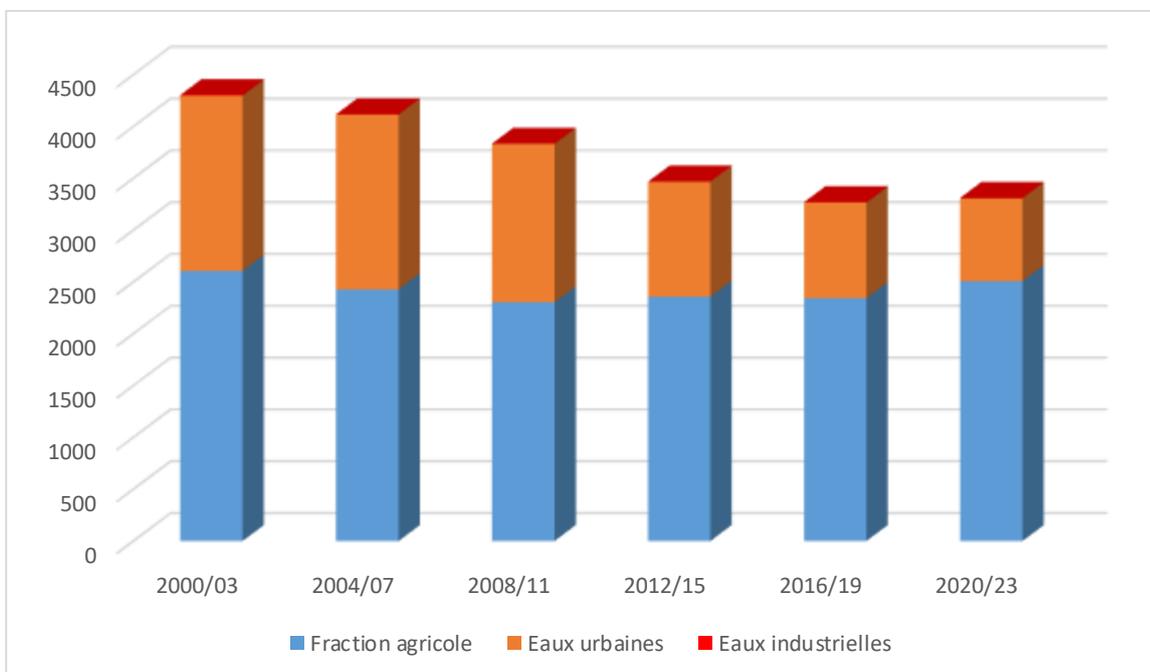
En ce qui concerne les apports agricoles estimés, ces résultats montrent une augmentation de 2,4% en moyenne entre les périodes 2008/11 et 2012/15, et ceci après une diminution de 5% en moyenne entre les périodes de 2004/07 et 2008/11. La diminution entre les périodes de 2004/07 et 2008/11 était liée d'une part à l'amélioration des bilans azotés des exploitations, et ceci malgré le fait que le cheptel fût en légère hausse, et d'autre part aux conditions météorologiques qui entrent dans le calcul, l'importance des précipitations moyennes sur la période 2008/11 (751 mm) étant relativement faible par rapport à la période précédente (828 mm), caractérisée elle-même par des précipitations faibles. Surtout les années 2009 et 2011 étaient caractérisées par de longues périodes de sécheresse. L'augmentation entre les périodes 2008/11 et 2012/15 était liée à l'augmentation du cheptel ainsi qu'aux conditions météorologiques. L'importance des précipitations moyennes sur la période 2012/2015 (790 mm) était en effet relativement plus élevée par rapport à la période précédente. Ce facteur influence directement l'impact que les apports agricoles ont sur la nappe phréatique. Entre les périodes 2012/15 et 2016/19 les apports agricoles estimés sont presque restés inchangés (-0,6%). La légère diminution étant liée au cheptel en diminution depuis 2018, après une hausse continue de 2012 à 2017.

Entre les périodes 2016/2019 et 2020/2023, on constate une augmentation totale de 4,9%, due principalement à l'augmentation de la fraction agricole (+10,6%). Alors que cette fraction est marquée par une baisse du cheptel, l'augmentation constatée entre les deux périodes est à mettre en rapport avec l'augmentation de la pluviométrie durant la période 2020/2023 (+ 13%).

A noter que cette estimation est basée sur des méthodes de calcul venant d'études scientifiques (voir Tableau A 2), sur des données actuelles - si disponibles - et sur différentes suppositions. Ceci dit, la méthode de calcul est restée la même au cours des années, permettant une comparaison entre les années et donc une bonne évaluation des tendances. Il faut être conscient que notamment le changement climatique entraîne des répercussions sur le cycle de l'eau et donc des incidences sur la quantité d'azote rejetée dans l'eau. Ainsi, l'augmentation de la fréquence de pluies torrentielles renforce l'érosion hydrique et augmente la part de l'écoulement superficiel par rapport à l'infiltration. L'augmentation des inondations a également un impact sur la charge en nitrates des cours d'eau.

En ce qui concerne les eaux résiduaires urbaines, après une stabilisation des valeurs entre les périodes 2000/03 et 2004/07, on constate une diminution des valeurs entre 2004/07 et 2008/11 (-9,4%). Cette diminution est liée au programme pluriannuel d'investissement dans l'assainissement des eaux usées ainsi qu'aux conditions météorologiques. Pendant la période suivante (2012/15), les apports en azote de la part des eaux résiduaires urbaines ont pu être abaissés de 27,5%, et pendant la période 2016/19 de 16,8%. Pour la période 2020/23, les apports ont pu être abaissés de 13,4%.

Depuis la période 2000/03 les rejets industriels d'azote ont fortement régressé, ceci notamment suite à la crise économique ainsi que suite à des améliorations épuratoires mises en place dans les stations d'épuration industrielles. Enfin, la substitution du produit de déverglacement à base de nitrites utilisé par l'aéroport national par un produit à base de sel de formiate a aussi contribué à réduire les rejets dit industriels. Depuis 2018, les rejets industriels sont plutôt stables. On peut encore noter que les dernières années les rejets industriels d'azote représentent environ 0,1% de tous les rejets d'azote dans l'eau.



**Figure 4-6 Evolution annuelle des différentes sources de rejet d'azote au milieu aquatique – Moyennes par période de rapportage 2020-2023.**

### Les sources de rejet d'azote au milieu aquatique

Les **apports agricoles** représentent, avec 76%, de loin **la plus grande fraction** (72% pendant la période 2016/2019). Cet apport est stagnant durant les dernières années. **L'apport lié aux eaux urbaines qui constitue 24%** des rejets totaux (28% pendant la période 2016/2019) **a baissé de la moitié depuis 2004** grâce au programme pluriannuel d'investissement dans l'assainissement des eaux usées. Les rejets industriels d'azote représentent seulement environ 0,1% du rejet d'azote total.

## 4.3 Programme d'action et code de bonnes pratiques agricoles – Conditionnalité

### 4.3.1 Programme d'action et code de bonnes pratiques agricoles

C'est par le *règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture* abrogeant le *règlement grand-ducal du 20 septembre 1994 concernant l'utilisation de fertilisants organiques dans l'agriculture*<sup>10</sup> qu'a été transposée la *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 « nitrates »)*<sup>1</sup> en droit luxembourgeois. Ce règlement reprend les dispositions du code de bonne pratique agricole et du programme d'action.

Le règlement de 2000 a été modifié à plusieurs reprises à savoir par :

- le *règlement grand-ducal du 25 avril 2005 modifiant le règlement grand-ducal du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture*<sup>5</sup>,
- le *règlement grand-ducal du 30 décembre 2010 modifiant le règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture*<sup>19</sup>,
- le *règlement grand-ducal du 21 mars 2012 modifiant le règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture*<sup>20</sup>,
- le *règlement grand-ducal modifié du 9 juillet 2013 a) relatif aux mesures administratives dans l'ensemble des zones de protection pour les masses d'eau souterraine ou parties de masses d'eau souterraine servant de ressource à la production d'eau destinée à la consommation humaine, et b) modifiant le règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture*<sup>21</sup>,
- le *règlement grand-ducal du 28 février 2014 modifiant le règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture*<sup>22</sup>.

L'objet de ce règlement (Art. 1<sup>er</sup>) est de :

- *réduire la pollution des eaux provoquée ou induite par les nitrates à partir de sources agricoles,*
- *prévenir toute nouvelle pollution de ce type.*

A cette fin, le règlement émet dans son article 6 des interdictions et des restrictions concernant l'utilisation des fertilisants azotés (organiques et minéraux).

---

<sup>19</sup>Règlement grand-ducal du 30 décembre 2010 modifiant le règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture : <https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2010/12/30/n10/jo>

<sup>20</sup>Règlement grand-ducal du 21 mars 2012 modifiant le règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture : <https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2012/03/21/n4/jo/fr>

<sup>21</sup>Règlement grand-ducal modifié du 9 juillet 2013 a) relatif aux mesures administratives dans l'ensemble des zones de protection pour les masses d'eau souterraine ou parties de masses d'eau souterraine servant de ressource à la production d'eau destinée à la consommation humaine, et b) modifiant le règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture <https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2013/07/09/n20/jo>

<sup>22</sup>Règlement grand-ducal du 28 février 2014 modifiant le règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture : <https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2014/02/28/n1/jo>

Le règlement définit les périodes durant lesquelles l'application de fertilisants est inappropriée. Ainsi, l'épandage de fertilisants est interdit :

- sur les jachères noires,
- sur les jachères pluriannuelles,
- sur les jachères spontanées,
- sur les sols gelés en profondeur qui sont susceptibles d'engendrer des écoulements superficiels en dehors de la zone d'épandage avant le dégel,
- sur les sols détremés, inondés ou enneigés notamment lorsque leur capacité d'absorption est dépassée,
- à une distance de moins de 50 mètres de puits, captages et réservoirs d'eau potable pour les fertilisants organiques et de moins de 10 mètres des puits et captages d'eau potable pour les fertilisants minéraux azotés,
- à une distance de moins de 10 mètres des cours et des plans d'eau pour les fertilisants organiques. Pour les fertilisants minéraux azotés, l'épandage doit se faire de façon que l'épandage soit dirigé en sens opposé de la rive du cours d'eau. Tout rejet de fertilisants azotés dans les cours d'eau est interdit.

Les dispositions ont été partiellement adaptées suite à l'arrêt de la Cour de justice de l'Union européenne du 29 juin 2010 dans l'affaire C-526/08 par les nouvelles dispositions des règlements grand-ducaux susmentionnés augmentant l'efficacité des dispositions prescrites afin de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole (voir le Tableau 4-16 et le Tableau 4-17).

**Tableau 4-16 Evolution des dispositions du point A de l’article 6 lors des modifications du règlement grand-ducal concernant les fertilisants azotés dans l’agriculture (modifications en gras).**

	Art. 6 §2	Art. 6 §3	Art. 6 §4
<b>RGD du 24 novembre 2000</b>	Il est interdit de pratiquer l’épandage de lisier, de purin et de boues d’épuration liquides pendant la période du 15 octobre au 1er mars sur les sols non couverts.	Il est interdit de pratiquer l’épandage de lisier, de purin et de boues d’épuration liquides pendant la période du 15 octobre au 15 février sur les sols couverts autres que les prairies et pâturages  Les prairies et pâturages ayant reçu un épandage de fertilisants organiques pendant la période du 15 octobre au 15 février ne peuvent être labourées avant le 15 février de l’année en cours.	La quantité totale de lisier, de purin et de boues d’épuration liquides épandue pendant la période du 1 <sup>er</sup> septembre au 1 <sup>er</sup> mars ne doit pas représenter plus de 80 kg d’azote par hectare.
<b>RGD du 30 décembre 2010</b>		Il est interdit de pratiquer l’épandage de lisier, de purin et de boues d’épuration liquides pendant la période du 15 octobre au 15 février sur les sols couverts autres que les prairies et pâturages, <b>pendant la période du 16 novembre au 31 janvier sur les prairies et les pâturages.</b>  Les prairies et pâturages ayant reçu un épandage de fertilisants organiques pendant la période du 15 octobre au 15 février ne peuvent être labourées avant le 15 février de l’année en cours.	<b>Il est interdit de pratiquer l’épandage de fertilisants minéraux azotés pendant la période du 16 novembre au 31 janvier.</b>
<b>RGD du 21 mars 2012</b>		Il est interdit de pratiquer l’épandage de lisier, de purin et de boues d’épuration liquides pendant la période du 15 octobre au 15 février sur les sols couverts autres que les prairies et pâturages, pendant la période du 16 novembre au <b>15 février</b> sur les prairies et les pâturages.  <b>Il est interdit de pratiquer l’épandage de fumier mou, de fumier de volailles et de fientes de volailles pendant la période du 16 novembre au 15 février sur les prairies et pâturages.</b>  Les prairies et pâturages ayant reçu un épandage de fertilisants organiques pendant la période du 15 octobre au 15 février ne peuvent être labourées avant le 15 février de l’année en cours.	Il est interdit de pratiquer l’épandage de fertilisants minéraux azotés pendant la période du <b>15 octobre au 15 février</b> .
<b>RGD du 28 février 2014</b>	Il est interdit de pratiquer l’épandage de lisier, de purin, de digestat, de boues d’épuration liquides, <b>de fumier mou, de fumier de volailles et de fientes de volailles:</b> – pendant la période du 15 octobre au 1er mars sur les sols non couverts, – pendant la période du 15 octobre au 15 février sur les sols couverts autres que les prairies et pâturages, – pendant la période du 15 novembre au 15 février sur les prairies et les pâturages.»		Il est interdit de pratiquer l’épandage de fertilisants minéraux azotés pendant la période du 15 octobre au 15 février.  <b>L’épandage de fertilisants minéraux azotés est interdit sur une bande de 3 mètres à partir de la crête des berges des cours d’eau mentionnés au plan de gestion des districts hydrographiques du Rhin et de la Meuse.</b>

**Tableau 4-17 Evolution des dispositions du point A de l’article 6 lors des modifications du règlement grand-ducal concernant les fertilisants azotés dans l’agriculture (modifications en gras) (suite).**

	Art. 6 §5	Art. 6 §7	Art. 6 §8
RGD du 24 novembre 2000	(...) Sur des terrains à pente moyenne supérieure à 8% et non couverts de végétation, l'épandage de lisier, de purin et de boues d'épuration liquides est interdit sauf s'il est suivi d'une incorporation dans les meilleurs délais et au plus tard 48 heures après son application.		
RGD du 30 décembre 2010	(...) Sur des terrains à pente moyenne supérieure à 8% et non couverts de végétation, l'épandage <b>de fertilisants minéraux azotés</b> , de lisier, de purin et de boues d'épuration liquides est interdit sauf s'il est suivi <b>d'une incorporation au plus tard 48 heures après son application</b> .	<b>Les fertilisants doivent être répartis de façon régulière et équilibrée de manière à assurer un épandage uniforme et efficace.</b>	
RGD du 21 mars 2012	(...) Sur des terrains à pente moyenne supérieure à 8% et non couverts de végétation, l'épandage de fertilisants minéraux azotés, de lisier, de purin et de boues d'épuration liquides est interdit sauf s'il est suivi d'une incorporation au plus tard 48 heures après son application.  <b>Sur les terrains à pente moyenne supérieure à 15% et distants de moins de 30 mètres d'un cours d'eau l'épandage de fertilisants minéraux azotés ou organiques est interdit, sauf si le terrain comporte en aval du terrain une bande enherbée d'au moins 3 mètres de largeur ou est séparée de la rivière par une prairie ou un pâturage permanents.</b>		
RGD du 28 février 2014	(...) Sur des terrains à pente moyenne supérieure à 8% et non couverts de végétation, l'épandage de fertilisants minéraux azotés, de lisier, de purin et de boues d'épuration liquides est interdit sauf s'il est suivi d'une incorporation au plus tard 48 heures après son application.  Sur les terrains à pente moyenne supérieure à 15% et distants de moins de 30 mètres d'un cours d'eau l'épandage de fertilisants minéraux azotés ou organiques est interdit, sauf si le terrain comporte en aval du terrain une bande enherbée d'au moins <b>6 mètres</b> de largeur ou est séparée de la rivière par une prairie ou un pâturage permanents.	<b>La quantité totale de lisier, purin, digestat, boues d'épuration liquides, fumier mou, fumier de volailles et fientes de volailles épandue par hectare ne doit pas dépasser 80 kg d'azote sur les sols couverts autres que les prairies et les pâturages pendant la période du 1er septembre au 14 octobre et sur les prairies et les pâturages pendant la période du 1er septembre au 14 novembre.</b>	Les fertilisants doivent être répartis de façon régulière et équilibrée de manière à assurer un épandage uniforme et efficace <b>et de manière à maintenir à un niveau acceptable la fuite d'éléments nutritifs dans les eaux.</b>

Par le *règlement modifié du 24 novembre 2000*<sup>10</sup> ont également été fixées des quantités maximales de fertilisants azotés organiques et minéraux respectivement le *règlement grand-ducal du 9 juillet 2013 a) relatif aux mesures administratives dans l'ensemble des zones de protection pour les masses d'eau souterraine ou parties de masses d'eau souterraine servant de ressource à la production d'eau destinée à la consommation humaine, et b) modifiant le règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture*<sup>21</sup>.

Quant au stockage, la dernière modification du *règlement grand-ducal du 24 novembre 2000*<sup>10</sup> - par le *règlement grand-ducal du 28 février 2014*<sup>22</sup> - dispose que « À partir du 30 juin 2015, toutes les exploitants agricoles doivent disposer de cuves permettant le stockage des effluents d'élevage pendant 6 mois, soit sur l'exploitation même, soit auprès de tiers. En cas d'extension ou de transformation des bâtiments destinés à abriter le bétail ou des cuves destinées au stockage des effluents d'élevage avant cette date, la capacité de stockage minimale de six mois s'applique dès l'extension ou la transformation. »

Depuis la dernière modification en 2014 aucune modification n'a été apportée au *règlement grand-ducal du 24 novembre 2000*<sup>10</sup>.

Cependant des mesures supplémentaires ont été prises dans le cadre d'autres textes législatifs.

Ainsi, des restrictions supplémentaires, plus sévères, sont appliquées dans les zones de protection des eaux potables. De telles zones ont été et sont créées par *règlement grand-ducal* sur base des dispositions de la *loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau*<sup>11</sup>. Un règlement-type pour ces zones a été publié une première fois en 2013<sup>21</sup>. Ce règlement a été modifié par le *règlement grand-ducal du 6 avril 2023*<sup>23</sup>.

La réglementation prévoit des dispositions plus restrictives quant aux infrastructures, au stockage en plein champ, à la fertilisation, au pâturage et à la gestion des terres. Ainsi par exemple, une couverture du sol durant toute l'année est obligatoire et les périodes d'interdiction d'épandage connaissent une extension. Le règlement prescrit aussi des quantités maximales d'épandage de 130 kg N<sub>org</sub>/ha sur les terres arables et de 170 kg N<sub>org</sub>/ha sur les prairies et pâturages permanents à l'intérieur de la zone de protection rapprochée respectivement de 170 kg N<sub>org</sub>/ha sur les terres arables et sur les prairies et pâturages à l'intérieur de la zone de protection éloignée.

En tout, quelque 80 *règlements grand-ducaux* portant création de zones de protection autour de captages d'eau destinée à la consommation humaine sont prévus. Ensemble avec la zone de protection autour de la prise d'eau du lac de barrage de la Haute-Sûre, ces zones délimitées autour de captages d'eau souterraine couvriront environ un sixième du territoire national.

Depuis 2013, 46 zones de protection autour de captages d'eau potable ont été créées par *règlement grand-ducal* et la procédure de création est en cours pour 32 zones supplémentaires ( Carte 4-1).

---

<sup>23</sup> *Règlement grand-ducal du 6 avril 2023 modifiant le règlement grand-ducal du 9 juillet 2013 relatif aux mesures administratives dans l'ensemble des zones de protection pour les masses d'eau souterraine ou parties de masses d'eau souterraine servant de ressource à la production d'eau destinée à la consommation humaine* : <https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rqd/2023/04/06/a189/jo>

En 2021 a été créée une nouvelle zone de protection autour du lac de la Haute-Sûre<sup>24</sup>. Cette zone remplace l'ancienne zone datant des années soixante et comprend dorénavant tout le bassin versant luxembourgeois du lac de barrage de la Haute-Sûre. Des mesures supplémentaires ont été prises. Ainsi l'article 7 dispose que « *Sans préjudice des dispositions de l'annexe II, l'épandage de fertilisants dans les zones de protection est soumis aux conditions suivantes :*

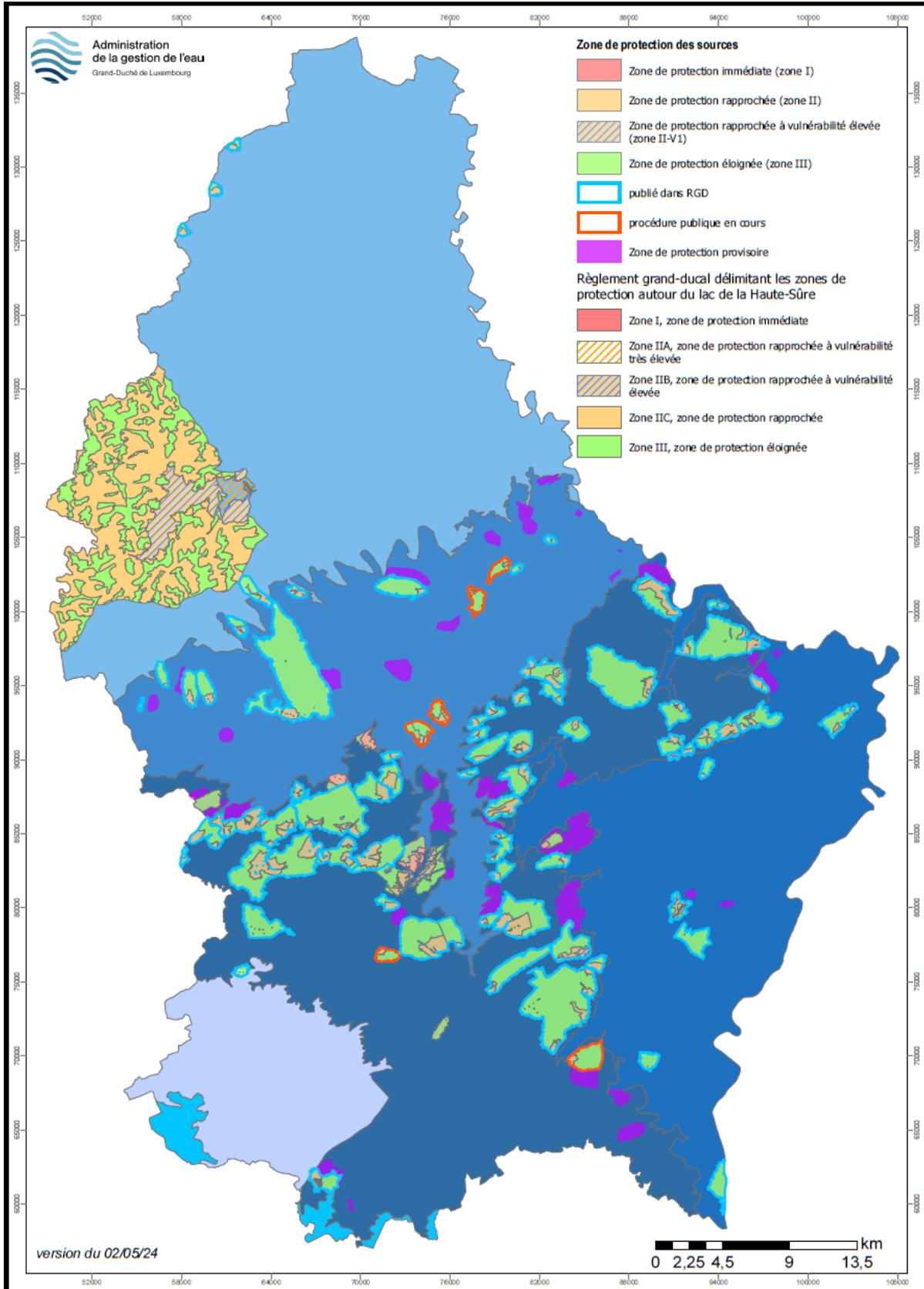
- (1) *L'épandage de fertilisants organiques est interdit pendant toute l'année culturale suivant le changement d'affectation de pâturages et de prairies permanentes ou lors du retournement de cultures pures de légumineuses.*
- (2) *Les sols couverts ayant reçu un épandage de fertilisants organiques pendant la période du 1<sup>er</sup> août au 30 septembre ne peuvent être labourés avant le 16 janvier de l'année suivante. »*

De plus, les points 6.5., 6.7., 6.14., 6.15., 6.17., 6.20., 6.24., 6.26., 6.27., 6.28., 6.29., 6.30., 6.35., 6.39. de l'annexe II transposent les modalités de la *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*<sup>1</sup>. Il s'agit de dispositions visant notamment l'entreposage de certaines matières organiques, le pâturage, la fertilisation avec des engrais phosphatés, la fertilisation avec certaines matières organiques ainsi que certaines mesures contre l'érosion.

---

<sup>24</sup> *Règlement grand-ducal du 16 avril 2021 délimitant les zones de protection autour du lac de la Haute-Sûre et déterminant les installations, travaux et activités interdites, réglementées ou soumises à autorisation dans ces zones et modifiant le règlement grand-ducal du 11 septembre 2017 instituant un ensemble de régimes d'aides pour la sauvegarde de la diversité biologique en milieu rural*

**Carte 4-1 Carte reprenant les zones de protection créées par règlement grand-ducal, les zones se trouvant en procédure législative ainsi que les zones provisoires (c.-à-d. des zones où la délimitation est approximative).**



### 4.3.2 Conditionnalité

De manière plus générale, pour bénéficier des aides au revenu, les agriculteurs doivent respecter un ensemble de règles de base dont les dispositions de la *directive « nitrates »*<sup>1</sup>.

La législation ayant son impact sur l'activité agricole et la qualité de l'eau est la législation nationale transposant les *règlements 1306/2013 et 1307/2013 du Parlement européen et du Conseil du 17 décembre 2013*<sup>25</sup> en relation avec la politique agricole commune. Dans le cadre de la réforme de la PAC de 2023, ces règlements ont été remplacés par les *règlements (UE) 2021/2115 et 2021/2116* du Parlement européen et du Conseil du 2 décembre 2021. Ces règlements couvrent la période 2023-2027.

L'interaction entre ce respect des règles et le soutien apporté aux agriculteurs est appelée conditionnalité. Les règles auxquelles les agriculteurs sont tenus de se conformer comprennent :

- les exigences réglementaires en matière de gestion, qui s'appliquent à tous les agriculteurs, qu'ils bénéficient ou non d'un soutien dans le cadre de la politique agricole commune (PAC) ;
- les bonnes conditions agricoles et environnementales ne s'appliquent qu'aux agriculteurs bénéficiant d'une aide au titre de la PAC.

Les agriculteurs qui violent le droit de l'UE en matière d'environnement, de santé publique et animale, de bien-être animal ou de gestion des terres verront leur soutien de l'UE réduit et pourraient faire l'objet d'autres sanctions.

Grâce à la conditionnalité élargie (anciennement connue sous le nom de conditionnalité ou *cross-compliance*), les agriculteurs sont encouragés à se conformer aux normes élevées de l'UE en matière d'environnement, de santé publique, végétale et animale et de bien-être des animaux. La conditionnalité contribue à rendre l'agriculture européenne plus durable<sup>26</sup>.

Les conditions à respecter doivent être mises en œuvre par les États membres sur la base d'une directive communautaire. En plus de ces réglementations spécifiques, les agriculteurs doivent respecter les exigences des bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE), définies dans le cadre de la mise en œuvre de la PAC. Les BCAE couvrent notamment les domaines suivants :

- maintien des prairies permanentes au niveau national,
- protection des zones humides et des tourbières,
- création de bandes tampons le long des cours d'eau,
- réduction du risque de dégradation et d'érosion du sol,
- couverture minimale des sols, afin d'éviter les sols sans végétation pendant les périodes les plus sensibles,
- rotation des cultures sur les terres arables.

Les régimes écologiques (eco-schemes) - un des nouveaux éléments de la politique agricole commune (PAC) 2023-2027 — aident les agriculteurs à adopter des pratiques qui réduisent au minimum les incidences négatives de l'agriculture sur l'environnement et le climat et à évoluer vers des modèles agricoles plus durables. Les programmes écologiques aident les agriculteurs qui adoptent ou maintiennent des pratiques agricoles contribuant à réaliser les objectifs environnementaux et climatiques de l'UE. Ce nouveau mécanisme se concentre sur une liste commune de domaines d'action définis au niveau de l'UE et peut être utilisé pour soutenir des pratiques telles que l'agriculture biologique, les pratiques agri-écologiques, l'agriculture de précision, l'agri-foresterie ou le stockage du carbone dans les sols agricoles, ainsi que

<sup>25</sup> <http://data.legilux.public.lu/file/eli-etat-leg-memorial-2015-175-fr-pdf.pdf>

<sup>26</sup> <https://agriculture.ec.europa.eu/>

l'amélioration du bien-être animal. Pour être soutenues par des programmes écologiques, les pratiques agricoles doivent poursuivre des objectifs allant au-delà des exigences et obligations de la conditionnalité. Une description détaillée des régimes écologiques en vigueur à partir de 2023 au Luxembourg peut être consultée sur le portail de l'agriculture<sup>27</sup>.

Des conditions supplémentaires étaient encore à respecter par les exploitants qui participaient à la prime à l'entretien du paysage et de l'espace naturel et à l'encouragement d'une agriculture respectueuse de l'environnement (voir chapitre 5.1.2.1), une mesure agri-environnementale, donc volontaire, à laquelle participaient la grande majorité des agriculteurs (1.370 exploitants au cours de l'année culturale 2018/2019).

Cette prime a été reconduite dans le cadre de la politique agricole commune 2023 – 2027 sous le nom de « Prime pour l'instauration d'une agriculture durable et respectueuse de l'environnement » avec des conditions à respecter plus strictes. Notamment la charge de bétail maximale à respecter sur l'exploitation a été réduite de 2 UGB/ha à 1,8 UGB/ha.

Outre la contribution à la protection de l'environnement et du climat, les mesures agri-environnementales et climatiques<sup>28</sup> visent surtout à préserver et à accroître la biodiversité, à améliorer la structure des sols et à réduire les apports d'engrais. La participation des agriculteurs est volontaire. Les agriculteurs et viticulteurs s'engagent en général pour une durée de 5 ans. Ces mesures encouragent notamment le développement durable et la gestion efficace des ressources naturelles telles que l'eau, les sols et l'air, notamment en réduisant la dépendance vis-à-vis des produits chimiques.

Le programme national « biodiversité » propose également des primes pour une gestion des terrains agricoles dans l'intérêt de la biodiversité et des ressources naturelles. De manière générale, les programmes dudit règlement grand-ducal interdisent la fertilisation sur les surfaces concernées et ont donc, selon la situation des terrains, un impact plus ou moins important sur les eaux de surfaces et/ou souterraines.

Des nouvelles dispositions réglementaires ont également été introduites par le *règlement grand-ducal modifié du 1<sup>er</sup> août 2018 établissant les biotopes protégés, les habitats d'intérêt communautaire et les habitats des espèces d'intérêt communautaire pour lesquelles l'état de conservation a été évalué non favorable, et précisant les mesures de réduction, de destruction ou de détérioration y relatives*<sup>17</sup>. Sont notamment visés certains types de prairies permanentes, les eaux stagnantes d'une surface minimale de 25 m<sup>2</sup>, les sources et les cours d'eau naturels. Ainsi, par exemple, la fertilisation est interdite dans un rayon de dix mètres autour d'une source et sur dix mètres de part et d'autre des berges de cours d'eau naturels (« L'amendement, le chaulage, la fertilisation, l'emploi de biocides ou de pesticides sur dix mètres de part et d'autre des berges du cours d'eau. »). Cette disposition limite les impacts des différents intrants agricoles sur la qualité des cours d'eau.

#### Le programme d'action « nitrates »

À l'exception des **dispositions afférentes à la directive « nitrates »** contenues dans la **législation concernant les zones de protection d'eau souterraine destinée à la consommation humaine** et dans le **règlement grand-ducal du 16 avril 2021 délimitant les zones de protection autour du lac de la Haute-Sûre**, aucun changement n'est survenu au niveau du programme d'action « nitrates ».

<sup>27</sup> <https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/oeko-regelungen.html>

<sup>28</sup> <https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/agraar-umwelt-und-klimamassnahmen.html>

#### **4.4 Application du code de bonnes pratiques agricoles hors zones vulnérables**

Puisque tout le territoire du Grand-Duché est classé zone vulnérable, cette question est sans objet au Luxembourg.

## 4.5. Tableaux récapitulatifs

Tableau 4-18 Données de base agricoles.

	Période 2000/03	Période 2004/07	Période 2008/11	Période 2012/15	Période 2016/19	Période 2020/23
<b>Surface totale</b>	2.586 km <sup>2</sup>					
<b>Terres agricoles*</b>	1.280 km <sup>2</sup>	1.292 km <sup>2</sup>	1.309 km <sup>2</sup>	1.312 km <sup>2</sup>	1.312 km <sup>2</sup>	1.326 km <sup>2</sup>
<b>Terres agricoles disponibles pour l'épandage</b>	1.220 km <sup>2</sup>	1.233 km <sup>2</sup>	1.198 km <sup>2</sup>	1.191 km <sup>2</sup>	1.183 km <sup>2</sup>	1.174 km <sup>2</sup>
<b>Prairies permanentes</b>	651 km <sup>2</sup>	670 km <sup>2</sup>	674 km <sup>2</sup>	670 km <sup>2</sup>	679 km <sup>2</sup>	687 km <sup>2</sup>
<b>Cultures annuelles</b>	614 km <sup>2</sup>	606 km <sup>2</sup>	618 km <sup>2</sup>	626 km <sup>2</sup>	620 km <sup>2</sup>	620 km <sup>2</sup>
<b>Utilisation annuelle d'azote organique d'origine animal</b>	12,6 milliers t N	12,1 milliers t N	12,4 milliers t N	12,4 milliers t N	12,9 milliers t N	12,4 milliers t N
<b>Utilisation annuelle d'engrais azotés minéraux</b>	15,4 milliers t N	14,5 milliers t N	13,7 milliers t N	13,2 milliers t N	13,5 milliers t N	11,8 milliers t N**
<b>Nombre d'exploitations agricoles</b>	2.592	2.365	2.222	2.070	1.922	1.857
<b>Bovins</b>	0,199 Mio.	0,187 Mio.	0,197 Mio.	0,196 Mio.	0,194 Mio.	0,188 Mio.
<b>Porcins</b>	0,081 Mio.	0,086 Mio.	0,082 Mio.	0,090 Mio.	0,084 Mio.	0,078 Mio.
<b>Avicoles</b>	0,079 Mio.	0,081 Mio.	0,090 Mio.	0,113 Mio.	0,132 Mio.	0,169 Mio.
<b>Autres (ovins, caprins, chevaux)</b>	0,013 Mio.	0,016 Mio.	0,017 Mio.	0,018 Mio.	0,019 Mio.	0,019 Mio.
<b>Unités fertilisantes (UF total)</b>	148.273	142.293	147.235	146.246	151.922	144.150
<b>Unités fertilisantes / ha SAU</b>	1,16	1,10	1,13	1,11	1,16	1,08

\*y inclus les surfaces agricoles situées dans les pays limitrophes et exploitées par des agriculteurs ayant leur site d'exploitation au Luxembourg.

\*\*chiffres de 2020 – 2022.

Tableau 4-19 Moyenne des rejets d'azote dans l'environnement.

	Période 2000/03	Période 2004/07	Période 2008/11	Période 2012/15	Période 2016/19	Période 2020/23
<b>Total</b>	<b>4.303 t N</b>	<b>4.118 t N</b>	<b>3.835 t N</b>	<b>3.469 t N</b>	<b>3.270 t N</b>	<b>3.310 t N</b>
<b>Azote d'origine agricole</b>	2.607 t N	2.428 t N	2.304 t N	2.359 t N	2.344 t N	2.508 t N
<b>Azote d'origine industrielle</b>	4,53 t N	3,24 t N	1,69 t N	0,96 t N	2,81 t N	3,22 t N
<b>Azote provenant des eaux urbaines résiduaires</b>	1.691 t N	1.687 t N	1.529 t N	1.109 t N	923 t N	799 t N

# 5 Principales mesures appliquées sur le territoire national et évolution de la mise en oeuvre des actions

## 5.1 Évolution des activités agricoles

### 5.1.1 Évolution de la surface agricole utile

La surface agricole utile (SAU) exploitée par des agriculteurs luxembourgeois était de 133.008 ha en 2023, dont >8% de la SAU se trouve en dehors des frontières nationales (pour plus détail voir 4.1.1.2). La surface épandable a été estimée dans le chapitre 4.1.1.3. Elle correspondait en 2023 à environ 119.400 ha.

L'analyse de l'affectation des sols montre une prédominance des prairies permanentes par rapport aux cultures annuelles (Figure 5-1). Alors que la surface de prairies permanentes a diminué pendant les années 1990 (-7% entre 1992 et 1999), elle a augmenté à nouveau surtout au milieu des années 2000, mais sans jamais atteindre le niveau du début des années 1990. Ainsi, en moyenne, la part des prairies permanentes était de 51,88% de la SAU pendant la période 2020-2023, alors qu'elle était de 53,88% pour la période 1992-1995. Il est cependant important de rappeler que les données concernant la SAU présentées ici induent aussi les terrains agricoles situés à l'étranger, exploités par des exploitations agricoles ayant leur site d'exploitation au Luxembourg. Et comme évoqué au chapitre 4.1.1.2, cette part de la SAU continue d'augmenter tandis que la part des terrains agricoles situés au Luxembourg continue de diminuer.

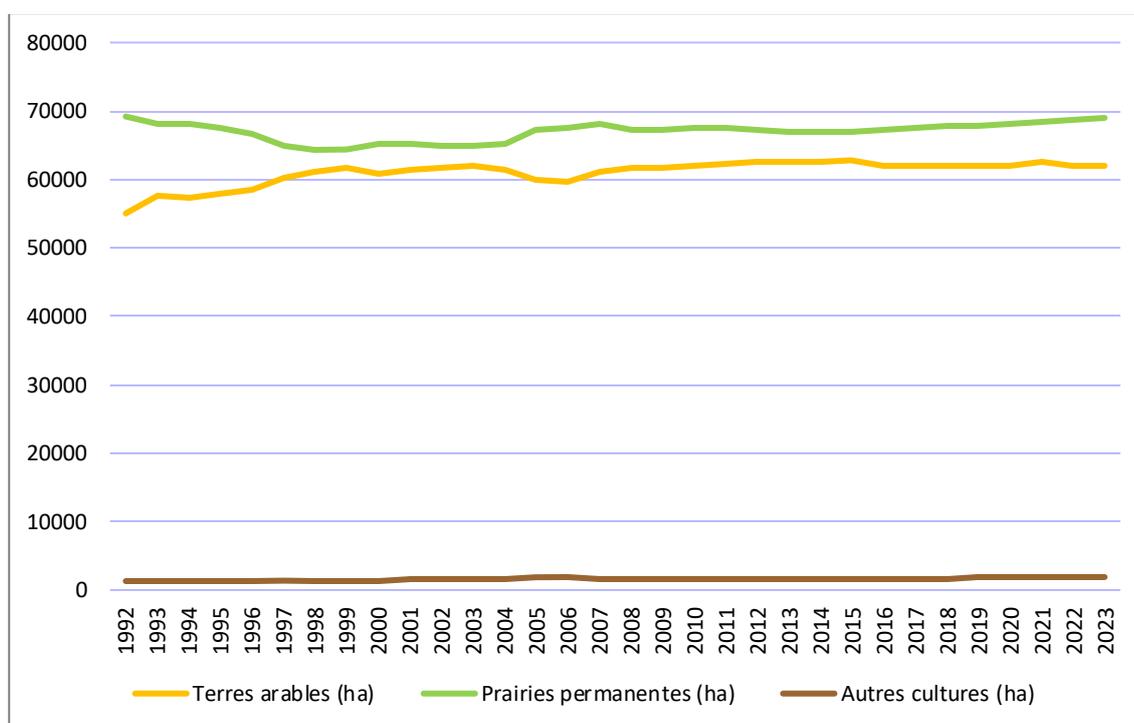


Figure 5-1 Evolution de l'affectation des sols (en ha) exploitée par des agriculteurs luxembourgeois (Source : STATEC)<sup>29</sup>.

<sup>29</sup> [https://lustat.statec.lu/vis?lc=fr&pg=0&tm=superficie%20terre%20culture&df\[ds\]=ds-release&df\[id\]=DF\\_D2100&df\[ag\]=LU1&df\[vs\]=1.1&pd=2015%2C2023&dq=A](https://lustat.statec.lu/vis?lc=fr&pg=0&tm=superficie%20terre%20culture&df[ds]=ds-release&df[id]=DF_D2100&df[ag]=LU1&df[vs]=1.1&pd=2015%2C2023&dq=A).

## 5.1.2 Principales évolutions observées

### 5.1.2.1 Evolutions favorables observées

#### 1. Règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture

Le *règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture*<sup>10</sup> définit les interdictions et restrictions au niveau des fertilisants azotés (organiques et minéraux) et a eu comme conséquence une très grande sensibilisation du monde agricole comme le montre l'évolution positive des bilans azotés par une réduction notable des engrais azotés appliqués, du moins jusqu'en 2009 (voir chapitres 4.1.2.2 et 0).

Comme le montre le chapitre 0 et notamment le Tableau 4-16 et le Tableau 4-17, les différentes modifications apportées au règlement grand-ducal de 2000 ont conduit à des dispositions plus contraignantes de façon à réduire les risques de pollution des eaux de surfaces et souterraines par des nitrates d'origine agricole.

#### 2. Prime à l'entretien du paysage et de l'espace naturel et à l'encouragement d'une agriculture respectueuse de l'environnement

L'introduction fin 1996 de la prime à l'entretien de l'espace rural et du paysage en application du *règlement CEE n° 2078/92*<sup>30</sup> a contribué à la prise de conscience des agriculteurs sur l'importance du raisonnement de la fertilisation.

Pour la période 2016-2022, c'était le *règlement grand-ducal modifié du 24 août 2016 instituant une prime à l'entretien du paysage et de l'espace naturel et à l'encouragement d'une agriculture respectueuse de l'environnement*<sup>31</sup> qui était en vigueur et qui définissait les conditions à respecter sur l'ensemble de l'exploitation agricole.

L'obtention de la prime dépend du respect de plusieurs conditions dont la plupart concernent une optimisation de la fertilisation tant organique que minérale, tant azotée que phosphorique ou potassique, visant à empêcher les pertes vers l'atmosphère et vers l'hydrosphère. Ces conditions complètent donc le code de bonnes pratiques agricoles du règlement grand-ducal mettant en oeuvre la *directive « nitrates »*<sup>1</sup>. Les conditions à respecter dans le cadre de la prime à l'entretien du paysage et de l'espace naturel, en rapport avec les pertes d'azote, sont reprises dans l'encadré de la page suivante. Ce programme et les conditions qui en découlent constituent un instrument important, puisque selon le rapport d'activité du Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Viticulture, au Luxembourg 112.700 hectares étaient concernées par cet instrument en 2022.

Depuis 2023, cette prime a été renommé en « prime pour l'instauration d'une agriculture durable et respectueuse de l'environnement ». Elle s'inscrit dans le prolongement des efforts déployés précédemment dans le cadre de la prime à l'entretien du paysage et de l'espace naturel.

<sup>30</sup>Règlement (CEE) n° 2078/92 du Conseil, du 30 juin 1992, concernant des méthodes de production agricole compatibles avec les exigences de la protection de l'environnement ainsi que l'entretien de l'espace naturel : [https://op.europa.eu/fr/publication-detail/-/publication/4f9edd7f-dcbd-4758-be9b-d8819f4831ce#:~:text=T%C3%A9l%C3%A9charger%20Order-,R%C3%A8glement%20\(CEE\)%20n%C2%B0%202078%2F92%20du%20Conseil%2C,entretien%20de%20l'espace%20naturel](https://op.europa.eu/fr/publication-detail/-/publication/4f9edd7f-dcbd-4758-be9b-d8819f4831ce#:~:text=T%C3%A9l%C3%A9charger%20Order-,R%C3%A8glement%20(CEE)%20n%C2%B0%202078%2F92%20du%20Conseil%2C,entretien%20de%20l'espace%20naturel)

<sup>31</sup>Règlement grand-ducal du 24 août 2016 instituant une prime à l'entretien du paysage et de l'espace naturel et à l'encouragement d'une agriculture respectueuse de l'environnement : <https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2016/08/24/n10/jo>

Pour l'année 2023, 84.250 ha reste sous l'ancien régime, tandis que 29.500 ha se trouvent sous le nouveau régime. La surface sous contrat reste donc stable.

#### Prime pour l'instauration d'une agriculture durable et respectueuse de l'environnement

- obligation de tenir un carnet parcellaire renseignant, entre autre, sur les épandages d'engrais organique et minéral,
- si les unités fertilisantes dépassent cent unités par an, obligation d'établir annuellement un plan d'épandage des fertilisants organiques,
- en cas d'utilisation de fertilisants organiques d'origine non agricole, obligation de faire approuver préalablement un plan d'épandage accompagné de la teneur en azote et en phosphore du produit en question par l'Administration des services techniques de l'agriculture (à l'exception des surfaces viticoles),
- interdiction de l'épandage de boues d'épuration pures ou transformées, notamment par compostage, sur les prairies et pâturages permanents, dans les vignobles, ainsi que sur les surfaces horticoles,
- le cheptel bovin, ovin, caprin et équin ne doit pas dépasser 1,8 unités de gros bétail (UGB) par ha de surface admissible totale de l'exploitation en moyenne sur l'année,
- obligation de faire analyser tous les fertilisants organiques produits ou utilisés sur l'exploitation agricole au moins tous les cinq ans sur la teneur en éléments nutritifs majeurs, si la production est supérieure à cent tonnes par an ou supérieure à 200 m<sup>3</sup> par an. Pour les exploitations disposant d'une installation de biométhanisation, le digestat doit être analysé annuellement.
- pas d'utilisation de fertilisants organiques non agricoles lorsque l'exploitation dispose de plus de 1,5 unités fertilisantes par ha, sauf en cas de co-fermentation de résidus organiques agricoles et non agricoles dans une installation de biométhanisation,
- obligation de faire une analyse de sol sur chaque parcelle agricole au moins tous les cinq ans (à l'exception des parcelles couvertes par un engagement agri-environnemental prévoyant une interdiction de fumure, ainsi que des pâturages ne permettant pas l'accès aux tracteurs agricoles en vue d'un épandage mécanique d'engrais),
- obligation d'établir annuellement un plan d'épandage des fertilisants organiques si les unités fertilisantes dépassent 100 unités par an,
- obligation d'incorporer au sol dans les meilleurs délais lisier, purin et boues d'épuration sur les terres arables non occupées par une culture, en principe au plus tard dans les 24 heures suivant l'épandage,
- obligation d'installer une nouvelle culture ou une culture dérobée dans les meilleurs délais après épandage de fertilisants organiques sur les terres arables effectué pendant la période suivant la récolte de la culture principale jusqu'au 15 novembre,
- interdiction de l'épandage de fumier, compost ou boues d'épuration déshydratées pendant la période du 15 novembre au 15 janvier suivant la récolte sur les parcelles ayant fait l'objet d'une culture de maïs,
- nouveau depuis le PSN 2023 : a) contrôle des reliquats azotés après maïs avec obligation de rester en-dessous de 100 kg N/ha sur 0-25 cm. b) formation obligatoire de 2 h sur le cycle de l'azote et la lixiviation des nitrates.

#### Conditions spécifiques pour les pépinières

- fumure azotée organique et minérale limitée à 70 kg d'azote par hectare et par an,
- couverture du sol sous forme d'une végétation herbacée vivace dans chaque deuxième interligne au moins dans les cultures permettant l'entretien mécanique de cette couverture du sol.

### Conditions spécifiques pour les parcelles viticoles

- la dose de la fumure en azote disponible totale épandue annuellement par l'exploitant doit obligatoirement être justifiée par parcelle viticole par un raisonnement moyennant une fiche de raisonnement de la fumure azotée qui prend en compte les rendements escomptés, la vigueur moyenne des plants de vigne, la teneur organique du sol et le type d'entretien du sol,
- la fumure en azote disponible totale épandue annuellement doit être limitée à la valeur calculée en vertu du point limitation de la fumure azotée organique et minérale à 70 kg d'azote disponible par hectare et par an,
- obligation d'appliquer une couverture du sol à l'aide d'une végétation permanente dans chaque deuxième interligne au moins dans les vignes en production. Dans les vignobles en pente très raide et dans les vignobles en terrasses, cette végétation permanente peut être remplacée par une couverture de paille ou par un produit similaire. Toutefois, un travail du sol intensif est autorisé une fois au cours de cinq ans en cas d'infestation importante du sol avec des campagnols.

### Conditions spécifiques pour les cultures maraîchères de plein air et les surfaces arboricoles fruitières intensives

- limitation de la fumure azotée organique et minérale à 70 kg d'azote disponible par hectare de surface arboricole fruitière à l'exception des cultures de sureaux pour lesquelles la fumure azotée disponible ne peut dépasser 110 kg par hectare de culture et par an,
- limitation de la fumure azotée disponible totale à 50 kg d'azote par an et par hectare de surface de production de baies totale de l'exploitation à l'exception des groseilliers à grappes où cette valeur ne peut dépasser 70 kg par hectare de culture,
- limitation de l'apport de la fumure azotée à 40 kg d'azote disponible par hectare par application,
- obligation d'installer une couverture du sol sous forme de végétation herbacée pérenne dans chaque deuxième interligne au moins des cultures en production,
- limitation de la fumure azotée organique et minérale dans les cultures maraîchères de plein air (selon la culture concernée de 80 à 320 kg d'azote disponible par hectare),
- pour les cultures maraîchères de type agricole une analyse de sol sur le reliquat d'azote minéral nitrique est obligatoire.

La mise en œuvre de la nouvelle réforme agricole a entraîné une révision de certaines mesures agri-environnementales respectivement l'intégration des dispositions des programmes concernés dans les conditions de base (conditionnalité élargie). Ceci concerne notamment la prime à l'entretien du paysage et de l'espace naturel et à l'encouragement d'une agriculture respectueuse de l'environnement, qui a été reconduite sous le nom de « Prime pour l'instauration d'une agriculture durable et respectueuse de l'environnement » avec des conditions plus strictes à respecter.

La loi du 2 août 2023 concernant le soutien au développement durable des zones rurales<sup>45</sup> respectivement ses règlements d'exécution définissent les mesures et les indemnités qui y sont liées. Ces mesures volontaires comportent des obligations qui vont au-delà de celles de la conditionnalité élargie. Il s'agit d'aides annuelles (éco-régimes, eco-schemes) ou d'engagements pluriannuels (mesures agri-environnementales et climatiques et primes à la biodiversité).

### 3. Généralisation du plan de fertilisation comme outil de vulgarisation

Suite aux modifications au niveau de la politique agricole commune (PAC) pour la période 2014-2020, la législation du conseil agricole a connu un changement majeur. Dorénavant le conseil agricole se fait par

modules<sup>32,33</sup>. Dans ce cadre, un accent particulier a été mis sur l'établissement de plans de fumure ainsi que concernant le conseil dans les zones de protection des eaux. Le contenu et le financement de ces deux modules ont été revus. Ces deux modules sont financés à cent pour cent par le budget de l'État. Le Tableau 5-1 reprend le nombre de conseils tombant sous ce régime d'aide.

**Tableau 5-1 Participation à certains modules de conseil offerts aux exploitants agricoles.**

	Année	Organisations agréées	Nombre de conseils subventionnés							
			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023p
	<b>Production végétale : protection de l'environnement et des ressources</b>		1599	1459	1433	1525	1684	1662	1671	1644
<b>1</b>	<b>Plan de fumure</b>	3	811	825	843	884	909	945	955	941
	<b>Plan de fumure – supplément biométhanisation</b>	3	73	73	73	74	78	75	69	66
<b>2</b>	<b>Zones de protection des eaux</b>	3	143*	184*	189*	198*	275	344	356	336

p : provisoire

\*données sous-estimant la participation réelle suite à des raisons budgétaires

Il indique que la demande pour l'établissement d'un plan de fumure par un conseiller agricole a atteint une certaine limite. Le recours à un conseil dans les zones de protection des eaux potables progresse encore, ce qui s'explique par la délimitation de nouvelles zones qui va de pair avec une demande d'un tel conseil spécifique.

L'établissement d'un plan de fumure reste le pilier majeur de la vulgarisation agricole. Selon les données du rapport « Nitrates » pour la période 2016-2019 et les nouvelles données repris au Tableau 5-1, on peut estimer que plus de 80% de la SAU nationale est couverte par cette mesure.

Le plan de fertilisation est un très bon outil de sensibilisation des agriculteurs aux problèmes de la fertilisation. De plus, il permet de visualiser le problème et de chercher des solutions en commun avec l'agriculteur concerné. En établissant le plan de fertilisation, on touche également aux questions liées à la rotation des cultures, au travail du sol, aux cultures pièges à nitrates, aux mesures agri-environnementales, etc.

<sup>32</sup> Règlement ministériel du 9 novembre 2017 portant application des dispositions de l'article 10 du règlement grand-ducal du 17 mai 2017 portant exécution des dispositions des chapitres 17 et 18 de la loi du 27 juin 2016 concernant le soutien au développement durable des zones rurales.

<sup>33</sup> Règlement ministériel du 28 février 2020 fixant le contenu des modules de conseil dans le domaine de l'agriculture, le taux d'aide et le montant maximal de l'aide ainsi que les qualifications minimales des prestataires.

La pratique montre cependant que l'établissement d'un plan de fertilisation ne signifie pas nécessairement que le plan soit appliqué à 100% sur le terrain. Un suivi par un cahier d'enregistrement est indispensable. La digitalisation des données faciliterait les tâches administratives des agriculteurs et des acteurs sur le terrain. L'établissement d'un plan de fertilisation à lui seul est souvent insuffisant pour optimiser la situation. Au-delà de l'établissement du plan de fertilisation proprement dit, l'accompagnement des agriculteurs par des services de vulgarisation lors de la mise en œuvre des actions préconisées par les plans de fertilisation reste donc très important, notamment dans les zones sensibles au niveau protection de l'eau. Le module « Zones de protection des eaux » permet de mieux sensibiliser les agriculteurs concernés concernant la protection des eaux utilisées à la consommation humaine et de leur apporter des réponses à leurs questions spécifiques concernant leur exploitation.

L'outil « plan de fertilisation » était par le passé aussi très peu répandu chez les viticulteurs, puisqu'il est conçu pour des exploitations gérant des déjections animales, ce qui en général n'est pas le cas des exploitations viticoles. La *loi modifiée du 21 janvier 1993 relative au rendement des vignobles*<sup>34</sup> ainsi que son règlement d'exécution à savoir le *règlement grand-ducal du 15 septembre 1993 portant exécution de la loi du 21 janvier 1993 relative au rendement des vignobles*<sup>35</sup>, loi et règlement fixant le rendement de base à 140 hl/ha pour les variétés Rivaner et Elbling respectivement à 120 hl/ha pour toutes les autres, dans le but de favoriser la qualité, a eu un premier effet de limitation de la fertilisation azotée. S'y ajoutaient par après les dispositions de la prime à l'entretien du paysage et de l'espace naturel en viticulture qui limitaient la fumure azotée minérale à 70 kg ou à 60 kg d'azote disponible par ha et par an et qui interdisent toute fumure azotée minérale pendant la période de repos de la végétation. Ce régime d'aide sera reconduit pour la période 2023-2027 avec certaines modifications cependant.

L'Institut viti-vinicole fait aussi depuis des années des efforts de sensibilisation auprès des viticulteurs concernant la fertilisation des vignobles<sup>36,37,38</sup>.

Afin de faciliter la gestion et l'échange de données en lien avec la gestion de nutriments, le projet eFaST (electronic Farm Sustainability Tool for Nutrients) est en cours de développement. Ce projet vise à mettre à disposition de manière digital, simple, ouverte et standardisée les données agricoles, environnementales et en lien avec une conduite durable des cultures aux exploitants et aux organismes de conseil. Actuellement, beaucoup de données sont échangées de façon manuelle, il y a peu d'automatisation et des ressaisies sont nécessaires. C'est un travail fastidieux, générateur d'erreurs, d'oublis et qui ne permet pas d'avoir accès à toutes les données des référentiels en temps réel. Une nouvelle interface permettra la mise en place d'une plateforme d'échange de données provenant de toutes les bases de données étatiques contenant des informations ou données en relation avec la gestion de nutriments. Cet outil est aussi un outil facilitateur pour les agriculteurs et les conseillers agricoles et devrait notamment permettre une meilleure gestion des fertilisants ainsi qu'un meilleur ciblage des mesures.

---

<sup>34</sup> *Loi modifiée du 21 janvier 1993 relative au rendement des vignobles* :

<https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/loi/1993/01/21/n1/jo>

<sup>35</sup> *Règlement grand-ducal du 15 septembre 1993 portant exécution de la loi du 21 janvier 1993 relative au rendement des vignobles* : <https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/1993/09/15/n1/jo>

<sup>36</sup> <https://agriculture.public.lu/de/weinbau/duengung-und-bodenpflege/duengung-im-weinbau.html>

<sup>37</sup> <https://agriculture.public.lu/de/veroeffentlichungen/beihilfen/gap-2014-2022/weinbau-stickstoffduengung.html>

<sup>38</sup> <https://agriculture.public.lu/de/formulare/beihilfen/betriebsheft-parzellenpass.html>

#### 4. Augmentation de la couverture du sol dans les cultures et réduction de l'érosion

Les cultures dérobées, le sous-semis, le semis direct ou dans un mulch avec travail du sol réduit (TCS – techniques culturales simplifiées) sont encouragés par les mesures agri-environnementales. Ces mesures ont notamment comme but de réduire l'érosion, le ruissellement et le lessivage.

**Tableau 5-2 Surfaces concernées par un programme agri-environnemental favorisant la réduction de l'érosion, du lessivage et du ruissellement (en ha) (Source : SER).**

Programme agri-environnement	Moy 2004/07	Moy 2008/11	Moy 2012/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
Sous-semis et culture dérobée	1.937	2.310	3.217	4.168	4.617	4.875	5.090	4.927	5.611	5.334	5.058	225p
Semis TCS-mulch/direct	977	5.730	9.622	11.168	12.071	12.092	12.789	11.672	11.960	11.280	20.180	23.894p

p : provisoire

En vue de la mise en oeuvre de la conditionnalité de la PAC, une première carte d'érosion a été publiée sur le Géoportail en septembre 2022. Cette carte devrait permettre un meilleur ciblage de mesures de prévention de l'érosion. Le Tableau 5-2 reprend les surfaces concernées par une mesure agri-environnementale favorisant la réduction de l'érosion, du ruissellement et du lessivage. Les chiffres montrent une progression importante des surfaces sous contrat.

Il faut savoir que du fait de la proportion relativement élevée de prairies permanentes par rapport à la surface agricole utile et du fait que les surfaces les plus sensibles pour des problèmes d'érosion (terrains à forte pente notamment) sont préférentiellement exploitées comme prairies permanentes, ainsi que du fait qu'une grande partie des terres arables soient exploitées comme prairies temporaires ou culture d'hiver, la surface éligible aux mesures « cultures dérobées » et « sous-semis » reste limitée.

Pour les sous-semis et les cultures dérobées, on peut observer une augmentation nette des surfaces sous contrat agri-environnemental ces dernières 20 années. La surface concernée a augmenté fortement entre les périodes 2004-2007 et 2016-2019. Depuis lors, on observe un léger recul de la surface concernée pour les mesures sous-semis et culture dérobée. Les raisons pour cela peuvent être diverses. D'une part les changements d'assolement, les conditions météorologiques lors de la période du semis de la culture dérobée, et les coûts de ces cultures peuvent avoir joué un rôle, mais aussi les changements au niveau de la législation. Sur ce dernier point, il y a eu des changements importants au niveau de la législation européenne (introduction de l'instrument des surfaces d'intérêt écologique (SIE)), mais aussi au niveau national. Ainsi, pour les zones de protection, dont la surface délimitée a augmenté fortement ces dernières années, une couverture du sol est obligatoire. De plus, certaines contraintes liées aux mesures agri-environnementales (participation pendant 5 ans notamment) font que pas toutes les surfaces emblavées avec une culture dérobée sont déclarées dans le cadre du régime d'aide des mesures agri-environnementales. Par conséquent, la surface emblavée avec une culture dérobée est sûrement sous-estimée. Suite à la nouvelle PAC et l'adoption du PSN 2023-2027, une aide à l'installation de cultures dérobées ainsi que pour le sous-semis en culture de maïs a été introduite sous la mesure des éco-régimes. En 2023, 11.800 hectares de surfaces étaient couverts par cette nouvelle aide.

Pour le semis direct ou dans un mulch, l'évolution est similaire aux cultures dérobées jusqu'en 2022. En 2023, suite au nouveau régime d'aide, la participation à cette mesure agri-environnemental a connu un saut. Dorénavant environ un tiers des surfaces arables seraient donc cultivés par ces types de travail du sol, dont les techniques culturales simplifiées (TCS) dominant largement.

## 5. Programmes « agri-environnement » et « biodiversité »

De nombreux contrats dans le cadre des mesures agri-environnementales<sup>39,40</sup> ont une influence positive sur le bilan azoté des surfaces concernées. S'y ajoutent les surfaces sous contrats „biodiversité“ qui sont conduits dans le cadre des règlements grand-ducaux<sup>41,42</sup> instituant un ensemble de régimes d'aides pour la sauvegarde de la diversité biologique.

Depuis l'instauration des premières mesures agri-environnementales dans le cadre de la PAC en 1997, le Luxembourg a essayé de garder une certaine continuité en ce qui concerne les programmes de ces régimes d'aide.

De manière générale, les surfaces concernées par des mesures agri-environnementales favorables à la protection de l'eau continuent d'augmenter (Tableau 5-3). Dans le détail, certaines variations sont liées à la disparition de parties de programmes ou de remplacement d'un programme par un autre dans le cadre de changements de la législation. Certains programmes ont aussi été abandonnés pendant une certaine période et ont été repris récemment vu leur utilité ou nécessité, comme par exemple le régime du maintien d'une faible charge de bétail. En 2023, environ 1/6 de la SAU est soumis au régime d'aide « Maintien d'une faible charge de bétail ».

La participation à la mesure agri-environnementale et climatique (MAEC) « Réduction de la fertilisation azotée sur prairies et pâturages permanents et temporaires » - une mesure qui a connue des modifications, mais dont la coulisse d'éligibilité a surtout été étendue sur tout le territoire - connaît un grand succès auprès des agriculteurs. Avec plus de 31000 hectares – avec les hectares se trouvant encore sous l'ancien régime d'aide, environ 35000 - environ un quart de la SAU serait dorénavant exploité sous ce régime d'aide.

Suite à ce changement concernant les surfaces éligibles aux programmes de réductions de la fertilisation azotée, aussi la surface participant à la MAEC « Réduction de la fertilisation sur terres arables » a été plus que doublée.

D'un autre côté, il faut constater que la participation à la mesure « Bordures de protection le long des cours d'eau » reste sous les attentes, ce qui est probablement aussi dû à des changements au niveau de la législation concernant la protection de la nature, mais aussi suite à l'introduction de l'éco-régime « Aide à l'installation de bandes non productives » dans le cadre de la PAC.

---

<sup>39</sup> Règlement grand-ducal modifié du 26 août 2009 instituant un régime d'aides favorisant les méthodes de production agricole compatibles avec les exigences de la protection de l'environnement et de l'entretien de l'espace naturel

<sup>40</sup> Règlement grand-ducal du 24 mai 2017 instituant des régimes d'aide en faveur de méthodes de production agricole respectueuses de l'environnement

<sup>41</sup> Règlement grand-ducal du 10 septembre 2012 instituant un ensemble de régimes d'aides pour la sauvegarde de la diversité biologique en milieu rural, viticole et forestier

<sup>42</sup> Règlement grand-ducal du 11 septembre 2017 instituant un ensemble de régimes d'aides pour la sauvegarde de la diversité biologique en milieu rural

**Tableau 5-3 Surfaces concernées (en ha) par des mesures agri-environnementales et du règlement grand-ducal « biodiversité » qui ont une influence (directe ou indirecte) positive sur le bilan azoté (selon SER (2024)).**

Programme	2004	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023*
Mesures „agri-environnement“																
Agriculture biologique	2.690	2.998	2.928	3.036	3.084	3.221	3.392	/								7616,32**
Maintien d'une faible charge de bétail	9.411	5.310	5.079	6.156	6.179	6.029	6.414	/								23712,36**
Réduction de la fertilisation azotée de certaines cultures annuelles	761	662	472	581	742	968	1.126	827+375	595+655	282+1.492	1.511	1.942	2.061,39	2.382,61	3.096,07	190,39
Réduction de la fertilisation azotée dans les cultures arables (à partir de 2023)																7.143,82
Extensification de prairies (protection de la nature et protection des eaux)	2.211	2.674	2.871	3.204	4.432	5.009	5.976	2.769+2.080	1.840+4.570	238+6.844	7.401	7.822	9.315	10.300	10.440	3.870
Réduction de la fertilisation azotée sur prairies et pâturages permanents et prairies temporaires + transformation d'une terre arable en prairie permanente (à partir de 2023)																31.187,97
Bordures de protection le long des cours d'eau	28	36	16	7	2			28	32	44	45	45	62,13	74,9	57,14	36,69
Bandes herbacées			23	38	96	96	104	111*	14	17	17	18				

Bordure des champs								1	5,91	93,64	156,84	162,96	201,00	189,79	226,38	159,45
Exploitation extensive de vergers traditionnels	188	179	181	193	227	236	239	41+74	15+140	152	138	146	160,88	165,52	142,97	136,69
Retrait de surfaces de l'exploitation pendant 5 ans	10	14	9	9	11	12	11	4								
<b>Programmes RGD « biodiversité »</b>																
Prairies de fauche						1.150		1.556	1.617	1.554	1.636	1.648	1.799	1.802	1.780	1.904
Prairies fauchées et pâturées						530		421	529	524	582	569	594	587	620	598
Pâturage (sans pâturage itinérant)						2.404		3.232	3.429	3.426	3.574	3.340	3.523	3.641	3.670	3.640
dont pâturage permanent						103		488	1.260	1.446	1.501	1.301	1.449	1.439	1.480	1.401

\* : prévisions

\*\* : données reprenant le nombre d'hectares participant soit aux mesures agri-environnementales sous l'ancien régime soit sous le nouvel régime.

Comme montre le Tableau 5-4 ci-dessous, en 2023 le Luxembourg dénombre 161 exploitants agricoles biologiques. En 2023, 161 exploitants cultivaient une superficie agricole de 8.529 hectares selon ce mode de production.

Ces chiffres, qui sont en hausse continue depuis des années, témoignent d'une évolution positive qui est à l'œuvre dans le domaine de l'agriculture biologique. Depuis 2009, des plans d'action successifs pour la promotion de l'agriculture et de l'alimentation biologiques ont permis de promouvoir encore plus le mode de production biologique qui présente notamment des avantages quant à ses effets sur la qualité de l'eau. Il faut cependant constater que le Luxembourg reste encore loin des 20% de SAU qu'il s'est fixé comme objectif à atteindre pour 2025 dans le dernier plan d'action national de promotion de l'agriculture biologique « PAN-BIO 2025 »<sup>43</sup>.

**Tableau 5-4 Nombre d'exploitations agricoles et surface agricole utilisée selon le mode de production (Source : enquête sur la structure des exploitations agricoles ; SER à partir de 2017 ; STATEC avant 2017).**

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>mode de production conventionnel</b>	1.939	1.879	1.843	1.803	1.767	1.767	1.746	1.694	1.673
<b>mode de production biologique *</b>	83	86	100	103	105	114	123	149	161
<b>total</b>	2.022	1.965	1.943	1.906	1.872	1.881	1.869	1.843	1.834
<b>surface agricole utilisée (ha)</b>									
<b>mode de production conventionnel</b>	127.145	126.108	125.717	125.774	125.775	126.013	125.917	124.264	124.479
<b>mode de production biologique (1)</b>	4.239	4.543	5.446	5.785	5.817	6.123	6.894	8.256	8.529
<b>total</b>	131.384	130.651	131.163	131.559	131.592	132.136	132.811	132.520	133.008

\*exploitations converties ou en voie de conversion reconnues par l'ASTA dans le cadre du règlement (CE) 834/2007<sup>44</sup> et faisant partie du champ d'enquête.

<sup>43</sup> <https://agriculture.public.lu/dam-assets/veroeffentlichungen/broschueren/biolandwirtschaft/20210324-pan-bio-2025-fr.pdf>

<sup>44</sup> Règlement (CE) n° 834/2007 du Conseil du 28 juin 2007 relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques et abrogeant le règlement (CEE) n° 2092/91 :

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/ALL/?uri=celex%3A32007R0834>

## 6. Nombre total d'analyses standard de sol et nombre d'analyses d'azote minéral (Nmin)

Le nombre d'analyses standard de sol (pH, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, MgO), ainsi que d'analyses d'azote minéral (Nmin) figure dans le tableau suivant.

**Tableau 5-5 Nombre d'analyses standard de sol (agriculture, viticulture, horticulture) et d'analyses Nmin (selon le Rapport d'activité 2023 du Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Viticulture (2024)).**

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Nombre d'analyses standard</b>	13.547	14.333	12.309	12.287	14.647	14.760	12.551	12.642	12.821
<b>Nombre d'analyses Nmin</b>	2.131	2.496	3.293	3.235	3.195	2.656	3.337	2.562	4.895

En ce qui concerne le nombre d'analyses standard de sol, Tableau 5-5 montre que le nombre d'analyses standard oscille depuis 2015 entre 12.000 et 15.000 par an. Ce nombre relativement stable est dû à la « Prime à l'entretien du paysage et de l'espace naturel et à l'encouragement d'une agriculture respectueuse de l'environnement » qui a été introduite en 1996. En effet, afin de recevoir cette prime, les exploitants doivent faire analyser le sol de leurs parcelles tous les cinq ans. Les variations entre années sont dues soit à l'organisation interne du laboratoire d'analyse des sols, soit aux aléas climatiques hivernaux (gel, neige) qui perturbent l'échantillonnage, soit au développement des exploitations agricoles.

Le nombre de dosages de l'azote minéral (Nmin) renseigne sur l'azote nitrique présent dans le sol à un moment précis de l'année culturale et peut être utilisé en saison comme information pour raisonner la fumure minérale complémentaire ou alors pour évaluer le reliquat azoté après la récolte. Le paramètre est essentiellement utilisé dans le cadre du conseil agricole dans les zones de protection des eaux potables (eaux souterraines et de surface) et est prescrit dans le cadre de certaines mesures agri-environnementales et climatiques concernant la réduction de la fumure azotée sur les cultures arables. En 2023, 82 % des analyses Nmin étaient liés aux reliquats après récolte et 58% de l'effectif Nmin était lié directement à cette mesure agri-environnementale de réduction de fumure azotée. Les analyses Nmin sont réalisées soit en mai-juin pour évaluer un besoin éventuel de complément de fumure minérale azotée en maïs soit après la récolte et en fin de saison.

Malgré leur grand intérêt potentiel pour l'évaluation de l'efficacité de mesures de réduction des intrants azotés, les mesures de reliquat azotés sont malheureusement indisponibles pour l'instant pour une évaluation quantitative. Néanmoins une première analyse des reliquats azotés en période automnale (15.10 – 07.11), période la plus pertinente pour le lessivage hivernal, est fournie par le laboratoire des sols de l'administration des services technique de l'agriculture, est reprise dans le Tableau 5-6 et le Tableau 5-7 ci-dessous.

Tableau 5-6 Analyse des réliquats azotés en période automnale (Source : ASTA).

Période	Effectif	Orge d'hiver	Colza	Triticale, Epeautre, Avoine, Seigle	Blé d'hiver	Maïs ensilage	Prairie permanente
15.oct. - 7.nov.2016	468	25	59	37	32	19	
15.oct. - 7.nov.2017	803	9	30	9	16	47	7
15.oct. - 7.nov.2018	801	30	39	24	25	68	17
15.oct. - 7.nov.2019	848	9	11	8	9	15	7
15.oct. - 7.nov.2020	668	10	12	8	11	26	4
15.oct. - 7.nov.2021	906	14	39	9	13	16	
15.oct. - 7.nov.2022	878	6	12	7	9	25	
15.oct. - 7.nov.2023	1.190	6	7	6	6	8	10

En alignant le tableau sur la nouvelle période de prélèvement de *la loi du 2 août 2023 concernant le soutien au développement des zones rurales*<sup>45</sup>, les chiffres changent légèrement (voir Tableau 5-7).

Tableau 5-7 Analyse des réliquats azotés en période automnale (aligné sur la période de la nouvelle loi du 2 août 2023 concernant le soutien au développement des zones rurales).

Période	Effectif	Orge d'hiver	Colza	Triticale, Epeautre, Avoine, Seigle	Blé d'hiver	Maïs ensilage	Prairie permanente
15.oct. - 15.nov.2020	693	10	12	8	11	26	6
15.oct. - 15.nov.2021	919	14	39	9	13	15	1
15.oct. - 15.nov.2022	900	6,5	15	7	9	23	
15.oct. - 15.nov.2023	2.407	5	5,5	5	5	5	3

## 7. Meilleure valorisation des effluents d'élevage par l'amélioration des techniques d'épandage

### 7.1. Epandage des effluents d'élevage liquide par de meilleures techniques

Une autre mesure agri-environnementale, qui aide à réduire la pollution (potentielle) des eaux par les nitrates, est le recours à des techniques d'épandage à faibles émissions pour l'épandage de lisier ou de purin (ou de digestat liquide) à l'aide d'un épandeur à tuyaux traînés ou avec injecteur (Tableau 5-8). La

<sup>45</sup>Loi du 2 août 2023 concernant le soutien au développement durable des zones rurales : <https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/loi/2023/08/02/a489/jo>

participation à cette mesure a connu une évolution très positive depuis 2008. À partir de 2019, on observe une baisse du nombre d'hectares de surface épandue. Cette baisse semble se poursuivre dans le cadre du plan stratégique national (PSN) pour la PAC (2023-2027).

**Tableau 5-8 Quantité de lisier et purin épandue dans le cadre de la mesure « amélioration des techniques d'épandage de lisier ou de purin » (calculé sur base des quantités théorique épandues).**

		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Surface épandue (en ha)	Ancien régime d'aide	2.362	1.284							
	Nouveau régime d'aide	12.819	18.451	20.525	20.716	17.827	17.737	18.286	18.215	16.246

## 7.2. Compostage de fumier

C'est aussi grâce au plan de fertilisation que le compostage du fumier a connu ses adeptes. Cette technique rend possible d'une part l'épandage du fumier sur des prairies même pâturées et d'autre part le respect des quantités maximales de fertilisants organiques sur les cultures. L'épandage sur prairies du fumier composté ne peut se faire en effet que moyennant une technique d'épandage permettant de respecter les doses maximales (épandeurs de fumier à grande largeur d'épandage). Ainsi, cette technique présente l'avantage d'étendre à la fois la surface et la période d'épandage avec un produit plus facilement assimilable par les plantes.

L'évolution du succès de cette technique figure dans le Tableau 5-9. Le nombre d'exploitations concernées est peu important, puisque cette technique répond à un besoin spécifique de certaines exploitations, notamment situées dans les zones de protection des eaux. Mais les clients de cette technique sont des clients fidèles comme le montre les données du tableau et de nouveaux adeptes rejoignent ce régime d'aide.

**Tableau 5-9 Importance du compostage du fumier.**

	Moyenne 2008/2011		Moyenne 2012/2015		Moyenne 2016/2019		2020		2021		2022		2023		Moyenne 2020/2023	
	février	juin	février	juin	février	juin	février	juin	février	juin	février	juin	février	juin	février	juin
Exploitations	19	20	22	27	34	26	36	28	29	56	38	32	51	33	39	37
métrage de fumier	3.394	3.514	2.917	3.368	7.126	5.041	8.275	4.955	7.060	11.925	9.425	7.000	10.555	6.620	8.829	7.625

En 2016, avec la mise en œuvre de cette nouvelle réforme de la PAC, une mesure agri-environnementale a été introduite, ce qui avait comme résultat que le métrage avait presque doublé. Les quantités de fumier composté ont continuées leur hausse jusqu'en 2021 avec un métrage de 18.985 m<sup>3</sup>. Depuis lors les quantités semblent se stabiliser à un niveau entre 16.400 et 17.200 m<sup>3</sup>.

## 8. Suivi des transports d'effluents d'élevage transfrontalier

Au niveau national l'échange d'effluents d'élevage entre exploitations agricoles est surveillé et contrôlé par l'Administration des Services Techniques de l'Agriculture (ASTA). Cela se fait par contrats d'échange entre agriculteurs. Ces contrats doivent être autorisés par l'ASTA et sont limités en quantité et dans le temps.

Selon le Tableau 5-10, entre 204 et 216 exploitations ont exporté des effluents d'élevage de leur exploitation sur une ou plusieurs autres exploitations tandis qu'entre 318 et 337 ont importé des effluents d'élevage pendant la période 2020 à 2023. Les quantités échangées en azote contenu dans ces types d'effluents d'élevage et dans les digestats s'élevaient entre 1075 tonnes et 1327 tonnes avec une tendance générale à la hausse pour la période 2020 à 2023.

**Tableau 5-10 Contrat de prise en charge des engrais agricoles.**

	Unité	Année			
		2020	2021	2022	2023
<b>Nombre d'exploitations exportatrices</b>		204	216	216	208
dont stations de biométhanisation		13	14	12	12
<b>Nombre d'exploitations importatrices</b>		318	327	337	329
dont stations de biométhanisation		10	9	8	7
<b>Quantités d'effluents échangés</b>					
total	t	254.435	271.450	278.257	299.875
	kg N	1.075.499	1.168.144	1.226.802	1.327.027
dont fumier	t	31.714	35.353	33.127	39.293
	kg N	199.406	225.112	204.658	259.673
dont lisier	t	134.917	145.486	151.233	159.752
	kg N	479.652	540.683	560.444	590.443
dont digestat	t	87.804	90.611	93.897	100.830
	kg N	396.441	402.349	461.700	476.911

En ce qui concerne les transports d'effluents d'élevage transfrontalier, le Tableau 5-11 livre des informations. Ces transports transfrontaliers sont d'une certaine importance puisque les exploitations agricoles luxembourgeoises exploitent plusieurs milliers d'hectares de surface agricole utile dans les pays limitrophes. Pour la période 2020-2023 entre 635 et 684 tonnes d'azote furent exportés par année, soit par pacage, soit par transport d'effluents d'élevage, et entre 25 et 54 tonnes d'azote furent importés par transport routier. Tandis que les importations viennent exclusivement des Pays-Bas, les exportations s'orientent surtout vers la Wallonie. Le Tableau 5-11 montre de plus qu'entre 20 et 27% de l'azote exporté du Luxembourg vers les régions/pays limitrophes le sont par pacage.

Afin de faciliter l'épandage d'effluents d'élevage sur les terrains agricoles exploitées par les agriculteurs luxembourgeois en Wallonie et par les agriculteurs wallons au Grand-Duché de Luxembourg, un protocole de coopération a été signé en 2013 par la Région wallonne et le Grand-Duché de Luxembourg concernant l'échange d'informations et la collaboration en matière de suivi de la production et de l'épandage

d'effluents d'élevage à l'intérieur des exploitations agricoles d'élevage trans-frontalières. Ce protocole établit un régime particulier d'épandage d'effluents d'élevage à l'intérieur des exploitations agricoles d'élevage trans-frontalières en vue de permettre l'application des réglementations nationales et régionales concernant la gestion de la fertilisation azotée et la lutte contre la pollution des eaux par les nitrates à partir de sources agricoles.

En vue de renforcer la coopération transfrontalière en matière de la protection de l'eau entre la Wallonie et le Grand-Duché de Luxembourg, une Convention de coopération relative à l'assainissement des eaux usées, à la protection des captages d'eau potabilisable et au suivi de la *directive « nitrates »*<sup>46</sup> a été signée en 2019<sup>46</sup>. Cette convention remplace l'accord existant datant de 1980 ainsi que le protocole de coopération signé en 2013. La nouvelle convention<sup>47</sup> prévoit l'échange d'information et de collaboration pour le suivi de la production et de l'épandage d'effluents d'élevage des exploitations d'élevage transfrontalières. Le Grand-Duché de Luxembourg et la Wallonie conviennent d'établir, de mettre à jour et d'échanger des bases de données concernant les transports d'effluents d'élevage de part et d'autre de la frontière.

---

<sup>46</sup> [https://gouvernement.lu/fr/actualites/toutes\\_actualites/communiqués/2019/04-avril/09-convention-eau.html](https://gouvernement.lu/fr/actualites/toutes_actualites/communiqués/2019/04-avril/09-convention-eau.html)

<sup>47</sup> <https://legilux.public.lu/filestore/eli/etat/leg/loi/2021/03/29/a258/jo/fr/pdfa/eli-etat-leg-loi-2021-03-29-a258-jo-fr-pdfa.pdf>

Tableau 5-11 Transport d'effluents d'élevage transfrontalier.

	2016			2017			2018			2019		
	Nombre d'expl agricoles	Quantités (en m3 / en t	Norg total	Nombre d'expl agricoles	Quantités (en m3 / en t	Norg total	Nombre d'expl agricoles	Quantités (en m3 / en t	Norg total	Nombre d'expl agricoles	Quantités (en m3 / en t	Norg total
<b>Allemagne</b>												
<b>Exportation</b>												
Pacage	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	11985	9	n.d.	12580
<b>Importation</b>	n.d.	n.d.	n.d.									
<b>France</b>												
<b>Exportation</b>												
Pacage	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	6	n.d.	14450	4	n.d.	10455
<b>Importation</b>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
<b>Pays-Bas</b>												
<b>Exportation</b>	n.d.	n.d.	n.d.									
<b>Importation</b>												
lisier de porc déshydraté et hygiénisé	n.d.	n.d.	n.d.	2	980	10924	3	800	9130	5	2945	35019
fumier de poules d'agriculture biologique	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1	340	7106
<b>Wallonie</b>												
<b>Exportation</b>												
purin/fumier	68	53015	200439	90	87283	425760	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
purin	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	81	72720	280539	75	74155	291151
fumier	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	65	34676	175600	65	30541	154531
Pacage	n.d.	n.d.	n.d.	64	2094	177990	58	n.d.	168725	57	n.d.	144160
<b>Importation</b>	n.d.	n.d.	n.d.									

	2020			2021			2022			2023		
	Nombre d'expl agricoles	Quantités (en m3 / en t	Norg total	Nombre d'expl agricoles	Quantités (en m3 / en t	Norg total	Nombre d'expl agricoles	Quantités (en m3 / en t	Norg total	Nombre d'expl agricoles	Quantités (en m3 / en t	Norg total
<b>Allemagne</b>												
<b>Exportation</b>												
Pacage	8	n.d.	9.095	7	n.d.	8.925	8	n.d.	8.755	6	n.d.	8.585
<b>Importation</b>	n.d.	n.d.	n.d.									
<b>France</b>												
<b>Exportation</b>												
Pacage	5	n.d.	12.367	5	n.d.	12.707	5	n.d.	10.880	2	n.d.	3.740
<b>Importation</b>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
<b>Pays-Bas</b>												
<b>Exportation</b>	n.d.	n.d.	n.d.									
<b>Importation</b>												
lisier de porc déshydraté et hygiénisé	5	2515	27.526,5	7	6.015	47.018,5	6	5.477	40.823,1	5	2.376	22.613
fumier de poules d'agriculture biologique	1	340	7.106	1	340	7.106	1	640	8.640	2	240	2.268
<b>Wallonie</b>												
<b>Exportation</b>												
purin/fumier							n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
purin	84	78.481	290.876	85	88.884	325.917	91	92.477	327.059	83	99.407	350.585
fumier	55	34.002	174.627	53	31.944	174.215	61	40.457	215.367	60	41.899	190.971
Pacage	54	n.d.	148.410	52		145.520	41	n.d.	116.790	46	n.d.	130.475
<b>Importation</b>	n.d.	n.d.	n.d.									

n.d. : non déterminé

## 9. Suivi de l'utilisation des boues d'épuration en agriculture

Une partie des boues d'épuration produites au Luxembourg et utilisées en agriculture ont, par le passé, été exportées dans les pays limitrophes (Tableau 5-12). Cela a encore été le cas pour 2019 et 2020. En 2021 et 2022, il n'y a cependant pas eu de transferts frontaliers de boues d'épuration pour une utilisation en agriculture. C'était éventuellement une conséquence de la pandémie de Covid-19.

**Tableau 5-12 Boues d'épuration produites au Luxembourg et exportées dans les pays limitrophes en vue d'une utilisation en agriculture (Source : AEV, 2024).**

		Année			
		2019	2020	2021	2022
Utilisation de boues d'épuration en agriculture (en tonnes de matière sèche)	Luxembourg	1.049,290	1.959,000	878,872	1250,770
	Allemagne		101,526		
	France	656,025			
	Belgique				
	sans information	67,505		432,000	

Au Luxembourg, l'utilisation de boues d'épuration dans l'agriculture est soumise à diverses contraintes et restrictions conformément au *règlement grand-ducal du 23 décembre 2014 relatif aux boues d'épuration*<sup>48</sup>.

Depuis des années l'utilisation de boues d'épuration en agriculture diminue et est à un niveau très bas (Tableau 5-13). À part le *règlement grand-ducal relatif aux boues d'épuration*, ceci est entre autres dû à d'autres textes réglementaires. Ainsi dans les zones de protection d'eau destinée à la consommation humaine, il est interdit d'épandre des boues d'épuration. Puisque le nombre de telles zones augmente d'année en année, la surface épandable pour des boues d'épuration diminue aussi. De plus, les agriculteurs adhérant à la MAEC « prime à l'entretien du paysage et de l'espace naturel et à l'encouragement d'une agriculture respectueuse de l'environnement<sup>31</sup> » s'engagent sur base volontaire de ne pas utiliser de boues d'épuration sur certaines cultures (prairies permanentes, vignobles, surfaces horticoles). Puisque la grande majorité des agriculteurs participe à cette MAEC, la surface épandable est fortement réduite.

**Tableau 5-13 Utilisation de boues d'épuration sur des terrains agricoles situés au Luxembourg (Source : ASTA, 2024).**

	Année			
	2020	2021	2022	2023
Demandes avisées	31	30	27	20
Nombre d'exploitations	17	19	19	14
Nombre d'hectares	756,85	774,06	724,44	508,62
Volume de boues d'épuration (en tonnes de matière fraîche)	10.822,30	11.249,70	8.534,01	5.200,40
Quantité d'azote (en kg)	89.341,00	70.127,20	69.438,40	49.257,60

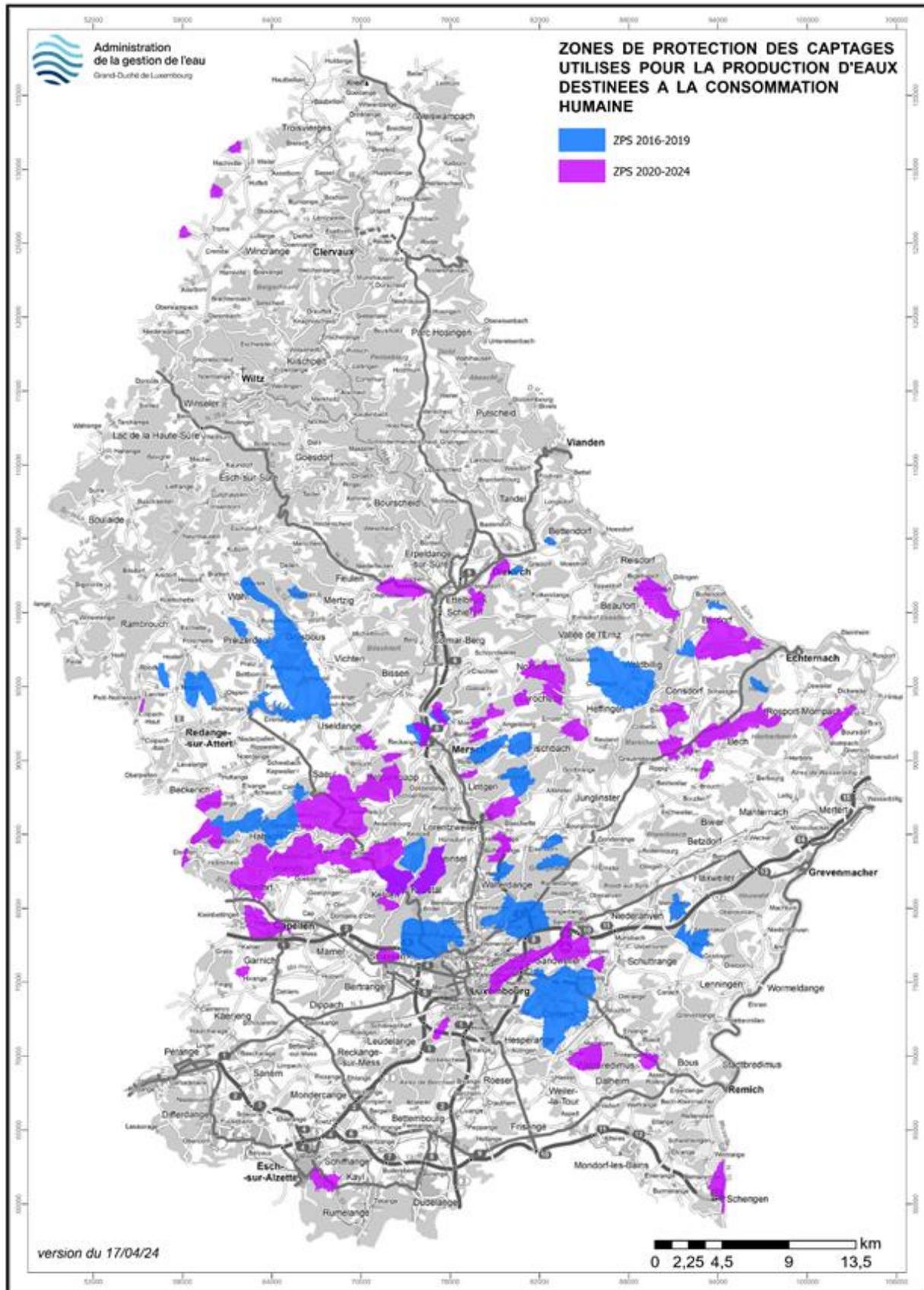
<sup>48</sup>Règlement grand-ducal du 23 décembre 2014 relatif aux boues d'épuration : <https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2014/12/23/n12/jo>

## 10. Création de zones de protection d'eau destinée à la consommation humaine

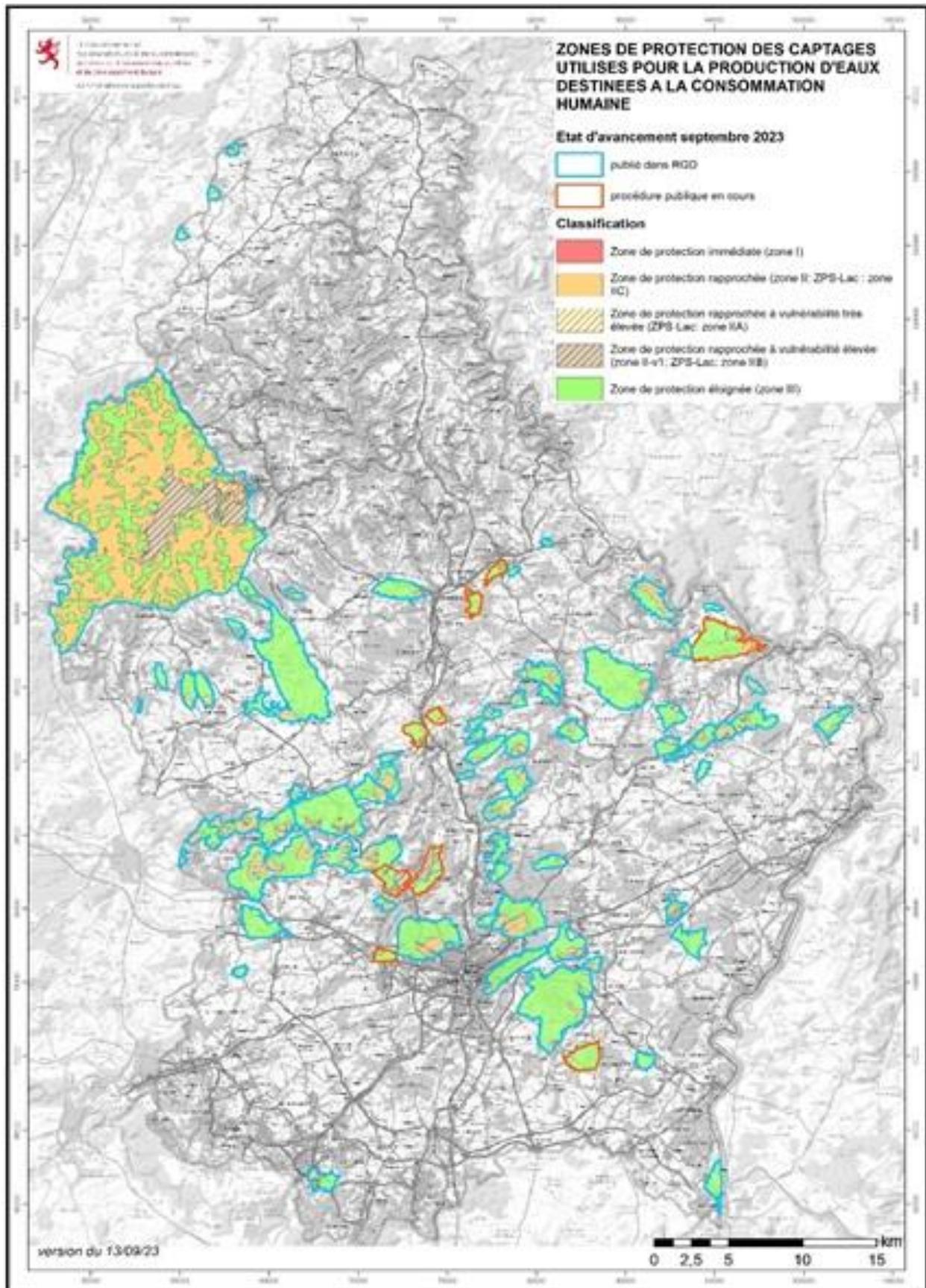
Depuis 2013 des zones de protection ont été créées sur base de l'article 44 de la *loi du 19 décembre 2008 relative à l'eau*<sup>11</sup>. La délimitation des aires d'alimentation de captage et des zones de protection correspondantes est un prérequis essentiel de la mise en place de mesures de réduction des concentrations en nitrates dans les eaux souterraines. Depuis janvier 2015 de nombreuses zones de protection ont été délimitées par règlement grand-ducal. La Carte 5-1 montre l'ampleur du travail réalisé depuis 2015 en dressant la situation des ZPS à la fin du cycle précédent versus au début de 2024. Depuis la dernière période 2016-2019, la surface des ZPS est passée de 10.094 ha en 2020 à 19.799 ha en 2023, soit une augmentation de 9.705 ha. La Carte 5-2 montre l'extension des ZPS à la fin du dernier cycle, soit fin 2023.

En plus, des RGD spécifiques couvrant 5.755 ha sont actuellement en cours de procédure publique ou le dossier est en traitement en interne et vont être publiés dans les prochaines années.

Carte 5-1 État d'avancement de la procédure de délimitation des zones de protection de captages d'eau destinée à la consommation humaine en avril 2024.



Carte 5-2 Les zones de protection de sources au Luxembourg.



Afin de guider l'établissement et l'implémentation des plans de mesures, des coopérations ont été créés entre 2018 - 2023 regroupant les zones de protections au Luxembourg en sept régions. Chaque coopération est supervisée par un animateur, qui fait la concertation entre les exploitations de la zone, les conseillers agricoles, les fournisseurs d'eau, le ministère de l'environnement (MECB) et l'AGE. Au sein de chaque coopération, des plans de mesures agricoles sont élaborés adressant les problématiques spécifiques de la zone.

Par le biais des plans de mesures au sein des coopérations, une multitude de projets pilotes ont été implémentés dans la période de 2020-2023 afin de piloter des solutions innovantes pour adresser entre autres les pertes en azote, notamment par lixiviation (Tableau 5-14). Ces projets peuvent être regroupés dans les catégories suivantes : réduction de la fertilisation (7), cultures alternatives (6), évaluation holistique des exploitations (3), polycultures (2), cultures dérobées (2), semis direct (1), mise en place de dispositif contre l'érosion (1), réduction du travail du sol (1) et maïs précoce (1).

**Tableau 5-14 Projets implémentés au sein des coopérations dans les zones de protection de sources dans la période de 2020-2023.**

ZPS	Catégorie	Projet	Taille	Période
VdL	Cultures alternatives	Silphium Perfoliatum	1 ha	2019 - 2022
DEA	Cultures alternatives	Silphium Perfoliatum	2 exploitants	2023
NGPM	Cultures alternatives	Orge brassicole	N/A	2022
SES	Cultures alternatives	Sorghum et Panicum miliaceum	2 parcelles	2021-2025
SES	Cultures alternatives	Miscanthus	10 ha	2023
SES	Cultures alternatives	Miscanthus	10 ha	2024-2025
VdL	Réduction Fertilisation	Fertilisation organique réduite de 36%	N/A	2020 - 2021
VdL	Réduction Fertilisation	Fertilisation organique réduite de 65%	N/A	2020 - 2021
VdL	Réduction Fertilisation	Fertilisation organique réduite de 41 %	N/A	2020 - 2021
SES	Réduction Fertilisation	Technologie de capteurs NIR, numérisation des entrées, utilisation optimale du lisier	5 parcelles	2023-2025
SES	Evaluation holistique des exploitations	SMART-Analyse	5 exploitants	2022-2023
SES	Evaluation holistique des exploitations	SMART-Analyse	5 exploitants	2023-2025
SES	Evaluation holistique des exploitations	Inventaire du potentiel de risque d'une exploitation agricole	2 exploitants	2023-2025
VdL	Cultures dérobées	Seigle vert et moutarde précoce	N/A	2023
VdL	Cultures dérobées	Seigle vert et moutarde tardive	N/A	2023
VdL	Polycultures	Maïs, haricots à rames et sous-semis	N/A	2023
VdL	Polycultures	Sorghum et maïs	N/A	2020 - 2021
SES	Mise en place de dispositif contre l'érosion	Fascines	N/A	2023
VdL	Maïs précoce	Différentes variétés de maïs	N/A	2023
SES	Réduction du travail du sol	Fraiseuse	N/A	depuis 2021
LAKU	Sous-semis	Sous-semis dans le maïs et le blé d'hiver	N/A	2021-2022
SES	Semis direct	Semis direct de maïs	N/A	2023-2025

La promotion et le développement de culture à faibles intrants ainsi que de l'agri-foresterie sont des mesures ayant un certain potentiel bénéfique pour la protection des eaux. Ceci vaut pour toute nouvelle mesure de diversification des exploitations luxembourgeoises accompagnée d'un élevage moins intensif ou de cultures exigeant peu d'intrants. Par conséquent, il est très important d'informer et de sensibiliser le monde agricole sur les possibilités que présentent ces mesures et d'accompagner et de soutenir les intéressés dans la mise en place de celles-ci.

Actuellement, l'accent est mis sur la création de zones de protection autour des captages d'eau destinée à la consommation humaine. Les réglementations relatives aux zones de protection sont les seuls outils disponibles pour vraiment améliorer les situations par rapport aux nitrates dans les zones de protection. Néanmoins, de nouveaux outils seront nécessaires pour améliorer la situation globale au Luxembourg. Il serait plus que nécessaire que la nouvelle loi « nitrates » luxembourgeoise prévoit à l'avenir des mesures supplémentaires afin de réduire les intrants en nitrates, notamment dans les zones où des dégradations de l'état chimique des masses d'eau sont observées et résultent des concentrations en nitrates, qui dépassent dans certaines zones la valeur seuil de 75% de la norme de qualité.

### Les évolutions des activités agricoles favorables

Le règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture a eu comme conséquence une très grande sensibilisation du monde agricole comme le montre l'évolution positive des bilans azotés lors des premières années de la mise en place de ce règlement.

L'introduction de la prime à l'entretien via le règlement CEE n° 2078/92 du Conseil et les règlements en découlant a permis une sensibilisation des agriculteurs concernant l'importance de la protection de l'eau et plus généralement la protection de l'Environnement. Ce régime d'aide a aussi permis aux exploitations agricoles de mieux comprendre leur sol par la prise régulière d'échantillons de sol.

Suite aux modifications au niveau de la politique agricole commune (PAC) pour la période 2014-2020, la législation du conseil agricole se fait dorénavant par modules, ce qui a permis de mettre encore plus un accent particulier sur l'établissement de plans de fumure ainsi que sur le conseil spécifique des exploitations agricoles situées dans les zones de protection des eaux.

Certains régimes d'aides agricoles mis en place par les différents gouvernements ont conduit à l'augmentation de la couverture du sol, en particulier pendant la période hivernale, et à la réduction de l'érosion.

La forte participation aux différents régimes d'aides agricoles proposés, notamment dans le cadre de la politique agricole commune et dans le cadre des régimes d'aides pour la sauvegarde de la diversité biologique en milieu rural, ont eu un impact positif sur la qualité de l'eau.

Le recours à des techniques d'épandage à faibles émissions pour l'épandage de lisier ou de purin à l'aide d'un épandeur à tuyaux traînés ou avec injecteur a connu une évolution très positive depuis 2008. De plus, l'épandage sur prairies du fumier composté, qui présente l'avantage d'étendre à la fois la surface et la période d'épandage avec un produit plus facilement assimilable par les plantes, a connu une hausse considérable.

Les transports d'effluents d'élevage transfrontaliers montrent une tendance générale à la hausse pour la période 2020 à 2023. Le suivi de ces transports est garanti notamment par une convention entre le Grand-Duché de Luxembourg et la Région wallonne relative au suivi de la directive « nitrates ».

Suite à la mise en place de réglementations, notamment le règlement grand-ducal relatif aux boues d'épuration et les règlements grand-ducaux liés aux zones de protection, l'utilisation de boues d'épuration en agriculture diminue depuis des années et est à un niveau très bas.

La délimitation d'aires d'alimentation de captage et des zones de protection correspondantes, réalisée depuis 2015 est d'un côté un point positif mais est d'un autre côté aussi un prérequis essentiel pour la mise en place de mesures de réduction des concentrations en nitrates dans les eaux souterraines.

### 5.1.2.2 Points critiques nécessitant une surveillance renforcée

#### 1. La surface de maïs

La surface agricole utile (SAU) occupée par le maïs a augmenté d'environ 10% entre 2004/07 et 2008/11, et a continué sa progression durant la période 2012/15, afin d'atteindre en moyenne une surface de 14.780 ha pour la période 2016/19 et de 15.747 ha pour la période 2020/2023 (Tableau 5-15). En chiffres absolus, la surface de maïs avait atteint un maximum en 2014 avec 14.961 ha avant de retomber en 2015 à 13.789 ha. Depuis lors, la surface augmente de nouveau et atteignait en 2021 un nouveau maximum avec 16.490 ha. Cela représentait 12,36% de la SAU et 26,39% des terres arables. Depuis lors la surface cultivée en maïs semble être en retrait.

**Tableau 5-15 Surface cultivée en maïs par période de rapportage (en hectares).**

	Période 2004/07	Période 2008/11	Période 2012/15	Période 2016/19	2020	2021	2022	2023p	Période 2020/23
<b>Surface de maïs (ha)</b>	11.267	13.409	14.329	14.780	16.293	16.490	15.300	14.905	15.747

p : provisoire

Vu le pourcentage élevé de la surface de maïs, son impact sur l'environnement n'est pas à négliger. Des analyses plus détaillées pour mieux connaître l'impact de la culture du maïs sur la qualité de l'eau, déjà évoquées lors de l'établissement du rapport pour la période 2008/11, n'ont pu être menées à ce jour faute de données précises concernant l'occupation du sol. Par conséquent, il est aussi impossible à l'heure actuelle d'étudier où et comment les mesures déjà mises en place portent leurs fruits. Ce manque d'analyse des causes ne se limite pas à la culture du maïs, mais concerne entre autres d'autres cultures arables recevant en général d'importantes quantités de fertilisants azotés (p.ex. froment, colza). Ceci complique la tâche d'identifier les solutions adaptées notamment aux manques de résultats. Suite aux résultats récents, il est, de plus, nécessaire de regarder quelles sont la ou les raisons de la diminution de la surface cultivée en maïs. Est-ce éventuellement dû à la mise hors service de stations de biométhanisation avardées en plantes énergétiques, donc surtout de maïs? Dans ce cas, dans les régions concernées par ce retrait du maïs, la qualité de l'eau pourrait voir une amélioration dans les années à venir.

#### 2. Teneur en nitrates des eaux de surface et des eaux souterraines

Même si de nombreux efforts sont entrepris afin de réduire la teneur en nitrates des eaux de surfaces et souterraines et même si par le passé la mise en oeuvre de programmes de vulgarisation spécifiques dans des zones de protection de sources d'eau potable a donné des résultats encourageants, des efforts supplémentaires sont nécessaires pour atteindre les objectifs. Ceci est illustré par les résultats de la surveillance des eaux de surface et des eaux souterraines.

En ce qui concerne les eaux de surface, le bilan est mitigé. On observe toujours un lessivage hivernal trop important pour la masse d'eau souterraine du Dévonien. Pour d'autres bassins versants comme ceux de l'Ernz noire, de la Mamer, de l'Eisch ou de la Syre, l'impact négatif des eaux souterraines sur les eaux de surface reste toujours important. Quant aux bassins versants de l'Alzette - jusqu'au niveau de la station de Mersch - et de la Chiers, les détériorations de la qualité de l'eau sont surtout dues aux rejets de certaines stations d'épuration, notamment suite à des incidents, et de déversements du réseau mixte. L'impact des rejets des stations d'épuration a encore mieux pu être observé au niveau des concentrations en ortho-phosphates et phosphore total qu'au niveau de l'azote. Mais, on voit aussi que là où des investissements

d'une certaine envergure au niveau de l'assainissement ont été réalisés depuis 2019, la qualité de l'eau des eaux de surface a pu être améliorée. Ces efforts portent donc leurs fruits. En ce qui concerne les sources de rejet d'azote dans le milieu aquatique, les apports agricoles représentent, avec 76%, de loin la plus grande fraction (72% pendant la période 2016/2019). Cet apport est stagnant durant les dernières années. L'apport lié aux eaux urbaines qui constitue 24% des rejets totaux (28% pendant la période 2016/2019) a baissé de la moitié depuis 2004 grâce au programme pluriannuel d'investissement dans l'assainissement des eaux usées. Les rejets industriels d'azote représentent seulement environ 0,1% du rejet d'azote total. En tenant compte de la proportion des rejets issus du secteur agricole, un inversement des tendances des rejets est indispensable en vue de pouvoir espérer une amélioration significative de la qualité de ses eaux.

Concernant les eaux souterraines, le réseau de surveillance des eaux souterraines montre globalement une situation stable, et ceci malgré un échantillon d'ouvrages qui surpondère plutôt les ouvrages de plus mauvaise qualité. Malheureusement, on observe encore un certain nombre d'ouvrages dépassant les 50 mg nitrates/l ou avec une tendance à la hausse. Pour certaines stations, les raisons exactes de la détérioration restent inconnues. Des analyses approfondies devront être menées. Ceci est notamment le cas pour les stations de mesure FCP-911-01, où les fluctuations des concentrations en nitrates sont depuis des années très élevées, et SCC-111-09, qui d'une part présente une teneur en nitrates très élevée et d'autre part subit périodiquement de très grandes fluctuations. À part la masse d'eau du Dévonien, les masses d'eau du Lias inférieur, du Trias Nord et du Trias Est font figure de préoccupations. Dans le cas de la masse d'eau du Lias inférieur, un nombre important de stations restent toujours fortement impactées par une pression agricole. Il semble que localement les mesures mises en place commencent à porter enfin leurs fruits. Mais il faudra attendre les années à venir afin de gagner en certitude. La situation de la masse d'eau du Trias Nord reste également préoccupante dans la mesure où le décalage temporel, dû à l'épaisseur de la zone insaturée d'une part et à l'inertie des aquifères de l'autre, pourrait retarder la détection d'une contamination des eaux souterraines par les nitrates à un niveau très élevé, et dont l'augmentation actuelle, déjà constatée lors de la période 2016-2019, ne serait qu'un signe avant-coureur. Quant à la masse d'eau du Trias Est, les stations du réseau actuel montrent pour la période 2020-2023 plutôt des tendances légèrement à la hausse. En tenant compte des nouvelles stations du futur réseau de surveillance la situation se présente plutôt stable.

Étant donné qu'un certain nombre de cas de diminution des concentrations est également observé, il est important de pouvoir établir de manière fiable le lien entre pratiques agricoles, participation aux MAEC et évolution de la qualité des eaux observées à une échelle régionale (bassins versant ou aire de recharge), voire à l'échelle de chaque zone de protection afin de chercher à comprendre quels facteurs favorisent une diminution des concentrations, ou au contraire accentuent ou maintiennent le lessivage de l'azote vers la nappe à un niveau trop élevé.

### 3. Tendances incertaines en ce qui concerne la densité de bétail

Après une diminution de la densité totale de bétail, densité exprimée en unités fertilisantes (UF) par hectare, de presque 9% entre les périodes 1996/98 et 2004/07, une hausse de presque 7% entre 2004/07 et 2016/19 a été observée. Si on regarde le détail des différentes années de la période 2016/19, la tendance a été inversée depuis 2017 avec une diminution de plus de 3% jusqu'en 2019. Cette tendance s'est poursuivie pendant la période de rapportage 2020 – 2023 avec une diminution de 3,7% par rapport à la période précédente et une réduction de 2,6% durant la période de rapportage même. Ceci réduit la pression que l'agriculture exerce notamment sur les eaux de surface et les eaux souterraines par l'azote organique contenu dans les déjections d'animaux d'élevage.

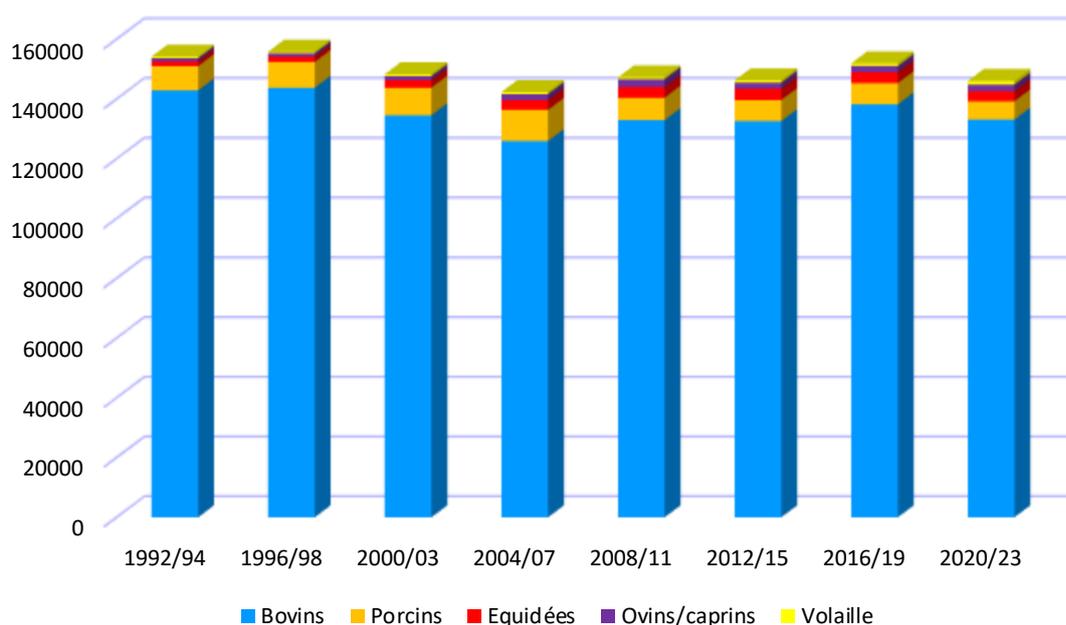
Globalement, l'évolution peut également varier selon le cheptel, les cheptels bovin et porcin étant les plus concernés et les plus importants pour le résultat global. L'évolution du nombre d'unités fertilisantes (UF) correspondantes, réparties selon les principales espèces, figure dans le Tableau 5-16 et le graphique suivant (Figure 5-2), le premier montrant l'évolution annuelle, le second l'évolution moyenne. Les équivalences utilisées pour ce calcul figurent en annexe du document (Tableau A 2).

La Figure 5-2 confirme la tendance incertaine évoquée, avec des augmentations ou des diminutions plus ou moins prononcées du cheptel entre les différentes périodes d'évaluation.

**Tableau 5-16 Evolution annuelle des unités fertilisantes (UF) (calcul d'après les données du STATEC).**

UF*	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Bovins</b>	136.828	138.649	140.296	137.731	136.201	134.829	133.625	132.016	131.934
<b>Porcins</b>	7.351	7.255	7.616	7.155	6.453	6.591	6.325	6.201	5.462
<b>Equidés</b>	3.905	3.553	3.676	3.650	3.649	3.473	3.343	3.407	3.486
<b>Ovins &amp; caprins</b>	2.134	2.112	2.083	2.059	2.105	2.174	2.352	2.114	1.990
<b>Volaille</b>	796	799	858	864	925	953	1.194	1.301	1.279
<b>Eq. tot</b>	151.014	152.367	154.529	151.459	149.333	148.020	146.839	145.038	144.150
<b>Eq./ha SAU</b>	1,15	1,17	1,18	1,15	1,13	1,12	1,11	1,09	1,08

\*Unité Fertilisante (Dungeinheit): Une Unité Fertilisante correspond à une quantité équivalente à 85 kg d'azote d'origine animale. Cette Unité est utilisée pour l'ensemble du cheptel.



**Figure 5-2 Evolution moyenne du nombre d'équivalents-animaux en unités fertilisantes (UF) (calcul d'après les données du STATEC ; les caprins sont pris en compte à partir de 2008).**

En termes de quantités d'azote contenue dans les déjections respectivement les effluents d'élevage, les données sont reprises dans le Tableau 5-17. La courbe illustrant le tableau (Figure 5-3) montre logiquement une forte similitude avec celle de l'évolution du cheptel.

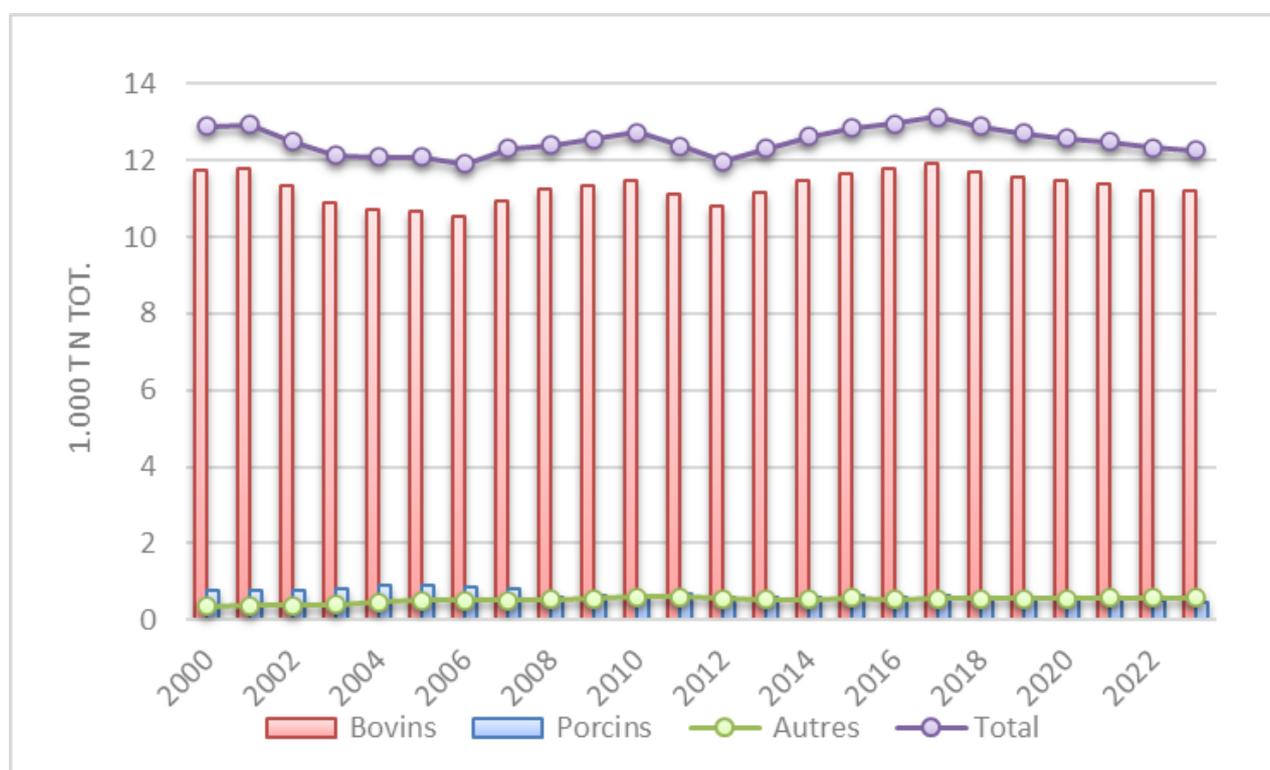
On constate globalement un niveau identique, voire une légère diminution de 0,7% des quantités moyennes d'azote contenues dans les effluents d'élevage entre les périodes 2008/11 et 2012/15. Si on regarde les données plus en détail, on peut noter une augmentation modérée mais constante des quantités d'azote contenues dans les effluents d'élevage entre 2012 et 2015. Cette augmentation annuelle, qui s'est

prolongée jusqu'en 2017, reflète essentiellement l'augmentation du cheptel bovin pendant ces années. Entre les périodes 2012/15 et 2016/19, l'augmentation au niveau des quantités d'azote est de 4%. Suite à la diminution du cheptel depuis lors, les quantités d'azote ont également baissé entre 2016/2019 et 2020/2023 (-3,9%).

**Tableau 5-17 Evolution des quantités d'azote contenues dans les effluents d'élevage (en tonnes d'azote); calcul d'après les données du STATEC et les unités fertilisantes (UF).**

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Bovins (t N)</b>	11.785	11.925	11.707	11.577	11.460	11.358	11.221	11.214
<b>Porcins (t N)</b>	617	647	608	549	560	538	527	464
<b>Autres (t N)</b>	549	562	559	568	561	586	580	574
<b>TOTAL (t N)</b>	12.951	13.134	12.874	12.694	12.581	12.482	12.328	12.252
<b>t N /ha SAU</b>	0,099	0,100	0,098	0,097	0,095	0,094	0,093	0,092

Comme le montre la Figure 5-3, l'évolution des quantités d'azote contenues dans les effluents d'élevage est caractérisée par des hauts et des bas situés globalement entre 11.900 et 13.200 t N par année sans tendance uniforme sur ces 20 dernières années. Par rapport à la situation des années 1990, les quantités d'azote ont cependant baissé.



**Figure 5-3 Evolution des quantités d'azote contenues dans les effluents d'élevage (en 1.000 t N ; calcul d'après les données du STATEC).**

#### 4. Augmentation régulière de la capacité de stockage pour effluents liquides

Selon les dispositions du *règlement grand-ducal du 28 février 2014 modifiant le règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture*<sup>22</sup>, tous les exploitants agricoles doivent disposer de cuves permettant le stockage des effluents d'élevage pendant 6 mois, soit sur l'exploitation même, soit auprès de tiers. Et, en cas d'extension ou de transformation des bâtiments destinés à abriter le bétail ou des cuves destinées au stockage des effluents d'élevage avant cette date, la capacité de stockage minimale de six mois s'applique dès l'extension ou la transformation.

Toutefois, suite à d'autres dispositions réglementaires, certaines exploitations porcines doivent même disposer de capacités de stockage pour au moins 9 mois. En général, on peut observer que les capacités de stockage sont en augmentation constante et dépassent souvent largement les 6 mois exigés par la législation « nitrates ».

Cependant, malgré cette évolution positive, l'hiver 2023/2024 vient de montrer qu'afin de pouvoir parier à des conditions météorologiques défavorables, ne permettant pas d'épandage en fin d'été-début automne, certaines exploitations devront soit adapter leur assolement et/ou revoir leur « management » des effluents d'élevage et/ou de digestat et se munir le cas échéant de capacités de stockage supplémentaires.

#### Les points critiques nécessitant une surveillance renforcée

**Le maïs occupe une surface élevée** avec 15.747 ha en moyenne pour la période 2020 à 2023. **Des analyses plus détaillées** pour mieux connaître **l'impact de cette culture sur la qualité de l'eau s'avèrent absolument nécessaires**. Pour ce faire, **des données précises concernant l'occupation du sol sont requises**.

**Des efforts supplémentaires sont nécessaires** pour atteindre les objectifs liés à la **qualité des eaux de surface et des eaux souterraines**. Lors de la période 2020 à 2023, on a déjà pu observer que **les derniers efforts réalisés au niveau de l'assainissement depuis 2019 portent leurs fruits** quant à une amélioration de la qualité des eaux. Les mesures encore prévues, notamment dans le cadre du programme de mesures de la *directive-cadre sur l'eau*, devront être réalisées dans les années à venir pour continuer cette amélioration. **Pour l'agriculture, le bilan est bien plus mitigé. Il s'avère que des efforts supplémentaires concernant les pratiques agricoles sont nécessaires** pour réduire les apports en azote et en phosphore d'origine agricole.

**La densité de bétail**, exprimée en unités fertilisantes par hectare, **exerce une pression sur la qualité des eaux** via l'azote organique contenu dans les déjections d'animaux d'élevage. Son évolution a connu des fluctuations au cours des dernières périodes de rapportage, et est liée à la variation du cheptel, surtout pour les bovins et les porcins. **Le développement futur de la densité de bétail reste incertain et nécessite donc une surveillance renforcée**.

Les agriculteurs doivent s'assurer de **capacités de stockage suffisantes pour leurs effluents d'élevage**. Ils doivent tenir compte des risques que présentent **les aléas climatiques**. Les conditions météorologiques défavorables ne permettant pas d'épandage en fin d'été-début automne 2023 et se prolongeant jusqu'à la fin de la période d'interdiction d'épandage et bien au-delà dans certaines régions du pays ont soulevé ce point.

## 5.2 Bilan de la mise en oeuvre des actions : Contrôle

### 5.2.1 Administration de la Gestion de l'Eau, Police et Douanes

Selon l'article 4 du *règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture*<sup>10</sup>, l'Administration de la Gestion de l'Eau est responsable de la mise en oeuvre des interdictions et restrictions, ainsi que du contrôle de l'exécution de ces dispositions. En plus, les agents de la Police de l'Environnement et de l'Administration des Douanes ont également une mission de contrôle de l'exécution de la législation environnementale. En cas d'infraction, des procès-verbaux sont dressés et transmis au procureur d'Etat.

Ces dernières années, le suivi des plaintes administratives a été renforcé, suite à une démarche concertée de plusieurs administrations concernées et une meilleure information du citoyen. Des formulaires permettant de récolter une meilleure qualité des plaintes administratives ont été élaborés avec le centre des technologies de l'information de l'État (CTIE) et sont accessibles par le portail informationnel de l'État ([www.guichet.lu](http://www.guichet.lu)). Ceci a permis de recueillir des informations plus précises et détaillées quant à la plainte administrative. Les administrations peuvent dès lors réagir plus vite et de manière plus efficace et ainsi garantir un meilleur suivi des plaintes.

En vue de mieux assurer la mission de veiller à l'observation des dispositions légales, réglementaires et administratives en matière de gestion et de protection de l'environnement et d'exercer la police y relative, de nouveaux services ont été créés au sein de l'administration de l'environnement et de l'administration de la gestion de l'eau, l'unité « contrôles et inspections » respectivement l'unité « inspection, contrôle et gestion de pollutions ».

L'unité « contrôles et inspections » de l'administration de l'environnement a été créée dans le cadre de la réorganisation de l'administration et est devenue opérationnelle en janvier 2017.

L'unité « inspection, contrôle et gestion de pollutions a été créé fin 2016 au sein de l'administration de la gestion de l'eau. Ce service est à disposition des autres unités de l'administration ainsi que des personnes externes qui constatent des non-conformités par rapport à la législation en vigueur en matière de l'eau. L'unité réalise des interventions d'inspection et de contrôle ainsi que des interventions en urgence lors des incidents de pollution des eaux de surfaces ou eaux souterraines.

En 2020, 90 interventions suite à une pollution ont eu lieu dont 6 d'origine agricole. Pour les années 2021, 2022 et 2023, 150, 117 respectivement 120 pollutions ont été recensées, dont 23, 20 respectivement 29 étaient d'origine agricole. La plupart des pollutions étaient dues à une mauvaise manutention lors du stockage d'effluents agricoles et/ou d'ensilages sur le site de l'exploitation agricole. Dans la majorité des cas suite à une négligence. Suivaient les cas de non-respect de la distance au cours d'eau lors de l'épandage et les déversements de lait.

### 5.2.2 L'Unité de Contrôle du Ministère de l'Agriculture

#### 5.2.2.1 Généralités

L'Unité de Contrôle du Ministère de l'Agriculture (UNICO), qui est le service technique de l'organisme-payeur du Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Viticulture en ce qui concerne les contrôles et fait partie intégrante du Service d'Economie Rurale en ce qui concerne le personnel, a démarré son activité en mars 2002. L'Unité de Contrôle a pour mission de vérifier sur place si les fonds publics sont utilisés conformément aux conditions d'éligibilité des aides communautaires allouées par le Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Viticulture, et si les règles de la conditionnalité sont respectées dans le cadre du système intégré de gestion et de contrôle des aides.

### 5.2.2.2 Organisation des contrôles sur place dans le cadre de la conditionnalité

Le service gestionnaire du régime d'aides du Service d'Economie Rurale définit l'échantillon des exploitations à contrôler. Une partie de l'échantillon est sélectionnée sur une base purement aléatoire. L'autre partie est sélectionnée sur la base d'une analyse de risques.

Le sous-échantillon « eaux » est défini en concertation avec l'Administration de la Gestion de l'Eau, selon les priorités et critères fixés pour les surfaces comme par exemple zones de protection des eaux, proximité des cours d'eau, etc.

Les contrôles sont répartis sur toute l'année, y compris lors du contrôle des mesures liées à la surface, et exécutés de manière intégrée par exploitation (conditionnalité, toutes les primes).

Pendant les périodes 2012/15 et 2016/19, 125 et 85 exploitations ont été contrôlées en moyenne dans ce cadre (voir Tableau 5-18). Tandis que pour la période 2016/19 85 exploitations tombant sous ce régime avaient été contrôlées en moyenne par an (environ cinq pourcent des exploitations), ce nombre est descendu à 55 exploitations. Ceci est notamment dû à la crise Covid, où moins d'exploitations ont pu être contrôlées, et est aussi dû au fait que moins d'infractions ont été constatées lors de contrôles effectués dans les années 2019 à 2022. Le Tableau 5-19 présente le nombre total d'exploitations agricoles et le nombre d'exploitations contrôlées par année entre 2016 et 2023.

**Tableau 5-18 Exploitations agricoles concernées par un contrôle dans le cadre de la conditionnalité pour les périodes 2000-2003 à 2020-2023.**

	Période 2000/03	Période 2004/07	Période 2008/11	Période 2012/15	Période 2016/19	Période 2020/23
<b>Nombre total d'exploitations agricoles</b>	2.592	2.365	2.221	1.786	1.782	1.725
<b>Nombre d'exploitations agricoles contrôlées par année (moyenne)</b>	130*	152	156	125	85	55

\*seulement année 2003

**Tableau 5-19 Exploitations agricoles concernées par un contrôle dans le cadre de la conditionnalité pour les années 2016 à 2023.**

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Nombre total d'exploitations agricoles</b>	1812	1790	1772	1754	1743	1724	1720	1712
<b>Nombre d'exploitations agricoles contrôlées par année</b>	120	60	60	100	89	20	55	55

# 6 Prédiction de l'évolution de la qualité des eaux

## 6.1 Résumé de la situation actuelle

### 6.1.1 Eaux de surface

En ce qui concerne les eaux de surface, la **situation est restée stable pour la période 2020-2023**. Ceci bien que certaines fluctuations soient possibles notamment en ce qui concerne les conditions météorologiques et des apports ponctuels survenus notamment suite à des pollutions accidentelles. Les résultats des mesures confirment les résultats de l'évaluation des états masses d'eau de surface réalisée dans le cadre du 3<sup>ème</sup> plan de gestion pour les parties luxembourgeoises des districts hydrographiques internationaux du Rhin et de la Meuse.

Les **concentrations** les plus **importantes ont été mesurées** au niveau des cours d'eau situés dans la région de l'**Oesling**, ainsi que dans la région du **Mullerthal**. Les concentrations moyennes mesurées dans les stations situées dans l'**Oesling** sont situées au-dessus de 25 mgNO<sub>3</sub>/l et montrent même une légère tendance à la hausse. Cette région est caractérisée par sa géologie schisteuse et sa morphologie, par des sols filtrants à teneur en carbone organique et pouvoir de minéralisation élevé et par des **risques élevés de lixiviation et de ruissellement**, particulièrement importants pendant la période hivernale (concentrations supérieures à 30 mgNO<sub>3</sub>/l).

Les concentrations dans le Mullerthal sont restées globalement stables. À la station « Grundhoff » sur l'Emz Noire, bien que la moyenne annuelle soit passée sous le seuil de 25 mg NO<sub>3</sub>/l lors de la période 2016-2019 (atteignant 24,77 mg NO<sub>3</sub>/l), elle est remontée légèrement au-dessus de cette limite par la suite, atteignant 25,26 mg NO<sub>3</sub>/l. Les cours d'eau du Mullerthal se caractérisent par un apport significatif en provenance des eaux souterraines. Une diminution des concentrations dans les cours d'eau de cette région devra dès lors impérativement passer par une diminution des concentrations dans les eaux souterraines. Les concentrations mesurées dans les captages d'eau souterraine destinées à la consommation humaine en 2023 corrobore cette influence des eaux souterraines, avec 43 % des eaux captées présentant des concentrations supérieures à 25 mg NO<sub>3</sub>/l.

Une tendance à la baisse des concentrations par rapport à la période de référence 2016-2019 est constatée pour la station située sur le cours d'eau de l'Attert. En effet, les concentrations annuelles moyennes sont redescendues en dessous du seuil de 25 mgNO<sub>3</sub>/l.

Selon la nouvelle terminologie suggérée dans les « *Guidelines for reporting under Article 10 VERSION 3– 25-04-2024* », dix stations seraient classées comme « eutrophe », deux stations seraient classées comme « non-eutrophe », deux stations seraient classées comme « peut devenir eutrophe », et deux stations ne disposent pas de donnée pour l'évaluation du statut trophique.

### 6.1.2 Eaux souterraines

En ce qui concerne les eaux souterraines, les résultats d'analyse indiquent une **situation stable avec une légère tendance à la baisse des concentrations en nitrates**. Les stations du Lias inférieur, la masse d'eau la plus productive du Luxembourg, présentent toujours des **concentrations importantes en nitrates malgré une situation qui s'améliore doucement dans la partie nord. A l'inverse, les stations du sud et de l'est du Lias inférieur du pays montrent plutôt des tendances légèrement à la hausse**. Le Trias Nord et le Dévonien en revanche doivent faire l'objet d'une attention particulière car les concentrations y sont en légère augmentation sur un nombre de stations toutefois limité.

## 6.2 Apports en azote

Les **rejets d'azote vers les milieux aquatiques** ont été évalués à 3.310 tN (voir chapitre 4.2, Tableau 4-14 et Tableau 4-15) ce qui constitue une légère augmentation par rapport à la période 2016/19 (3.270 tN). L'évaluation des différentes sources de rejet d'azote au milieu aquatique a mis en évidence que **la fraction agricole est de loin la plus importante (76%)**. Cette **fraction est en hausse de 6% par rapport à la période 2016/19**, période pendant laquelle elle représentait 72% du total des rejets.

Les **rejets à partir des stations d'épuration représentent 24%** des rejets totaux (28% pendant la période 2016/19). Ces rejets sont de 14% inférieure par rapport à la période 2016/19. Par rapport à la moyenne 2000/03, les rejets sont passés de 1.691 tN à 799 tN, soit **une diminution de la moitié**. Pour la fraction agricole, les rejets sont passés pendant la même période de 2.607 tN à 2.508 tN. Le rejet des eaux industrielles représente un taux peu significatif (<1%).

Lors de la période 2020-2023, la **construction de nouvelles stations d'épuration ainsi que des agrandissements et des modernisations de stations d'épuration**, domaine dans lequel des investissements énormes ont été effectués, ont apporté des améliorations quant à la pression des eaux usées épurées sur certaines stations de mesure.

**L'augmentation des apports en provenance du secteur agricole** s'expliquent en partie **par des facteurs de changement climatique** et le renforcement des lessivages proportionnels à l'augmentation de la pluviométrie.

En ce qui concerne les captages d'eau destinée à la consommation humaine délimitées notamment pour les captages d'eau souterraine, des mesures obligatoires ont été mise en place pour réduire les intrants azotés. Cette obligation de réduction des intrants découle de **la création de zones de protection (ZPS)** autour des captages d'eau destinée à la consommation humaine. La surface des ZPS est passée de **10.094 ha en 2020 à 19.799 ha en 2023, soit une augmentation de 9.705 ha au cours du dernier cycle**.

Il est néanmoins difficile de tirer des conclusions sur l'impact des ZPS sur les qualités d'eaux souterraines avec les données actuelles, considérant un **certain décalage temporaire** (plusieurs années) entre **l'implémentation des mesures et le résultat au niveau de la qualité des eaux souterraines. Aussi le contrôle de l'application des mesures et la transmission des données agricoles restent insuffisants**. Ceci est particulièrement vrai en dehors des zones de protection d'eau potable.

## 6.3 Prévisions de la qualité des eaux

Des **légères améliorations quant aux rejets d'azote issus des stations d'épuration au milieu aquatique sont encore attendues pour les années à venir**, puisque des projets d'investissements dans les structures d'assainissement sont encore prévus pour les années à venir, notamment aussi dans le **cadre du programme de mesures de la directive-cadre sur l'eau (DCE)<sup>3</sup>**. Des améliorations ont aussi pu être observées sur certaines stations au niveau du phosphore total et des ortho-phosphates. Vu les projets planifiés, les concentrations en phosphore et en ortho-phosphates devraient encore diminuer pour la période 2024 à 2027 sur beaucoup de masses d'eau de surface de la DCE<sup>3</sup>.

En tenant compte de la **proportion des rejets issus du secteur agricole, un inversement des tendances des rejets d'azote d'origine agricole est indispensable en vue de pouvoir espérer à une amélioration significative de la qualité des eaux**. Pour ce faire, certaines pistes seront discutées : la progression de la mise en place de bandes herbacées entre les terres arables et les cours d'eau de plusieurs mètres de largeur, l'interdiction d'épandre tout type de fertilisants azotés sur une bande de 10 mètres le long des cours d'eau, l'augmentation de la participation à certaines mesures agri-environnementales et « biodiversité », une gestion transparente des données de fertilisation, la limitation de l'accès du bétail dans les cours d'eau, ainsi qu'une réduction des lessivages en période hivernale. En ce qui concerne ce dernier point, l'augmentation d'une mise en place de cultures intermédiaires pendant la période hivernale par les exploitants agricoles, mesure phare contre la lixiviation hivernale, laisse entrevoir une amélioration pour le

futur. Il ne faut néanmoins pas négliger que le changement climatique a non seulement un impact sur les rendements et la pluviométrie – surtout hivernale -, mais également sur la minéralisation de la matière organique dans les sols. Ceci peut contrecarrer certains efforts réalisés par les exploitants agricoles durant la saison culturale.

Afin d'évaluer l'évolution des mesures et d'assurer un monitoring rapproché dans les ZPS, la plateforme LuxZPS est en phase de développement par l'Administration de la Gestion de l'Eau. Cette plateforme centralisera toutes les données pour chaque zone et permettra de tirer des conclusions sur l'impact des mesures, d'identifier des potentiels d'amélioration spécifiques et d'établir des meilleures prévisions de l'évolution de la qualité des masses d'eau.

En dehors des ZPS, il faudra cependant aussi prendre de mesures supplémentaires afin d'atteindre les objectifs de la *directive « nitrates »*<sup>49</sup>, mais aussi de la *directive sur la protection des eaux souterraines*<sup>49</sup> et de la *directive-cadre sur l'eau*<sup>3</sup>.

Concernant l'implémentation des mesures volontaires, on observe une augmentation au niveau national, ce qui est encourageant, mais des efforts supplémentaires sont nécessaires pour motiver une implémentation à large échelle auprès des exploitations agricoles (e.g. aides suffisamment attractifs, sensibilisations etc.), surtout pour les parcelles situées en dehors de ZPS.

Il est à relever que certaines mesures volontaires font figure d'une incitation financière attrayante pour les exploitations. D'autres mesures volontaires sont susceptibles de rencontrer un soutien fortifié et une acceptation croissante, tenant compte de leurs synergies/aliénations avec d'autres stratégies/objectifs nationaux, comme les objectifs nationaux de réduction d'ammoniaque, la stratégie nationale de l'adaptation aux changements climatiques ou les objectifs nationaux de la protection de la biodiversité<sup>50</sup>.

---

<sup>49</sup> Directive 2006/118/CE du parlement européen et du conseil du 12 décembre 2006 sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration : <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2006/118/oj>

<sup>50</sup> PNPN3: <https://environnement.public.lu/content/dam/environnement/documents/natur/biodiversite/pnnpn/pnnpn-version-3.pdf>

## 7 Conclusions

En ce qui concerne les **eaux de surface**, la **situation** est considérée comme plutôt **stable** pour la période 2020-2023. Ces résultats sont également confirmés par les résultats préliminaires de l'évaluation de l'état des masses d'eau de surface réalisée dans le cadre du 3<sup>ème</sup> plan de gestion pour les parties luxembourgeoises des districts hydrographiques internationaux du Rhin et de la Meuse. Les concentrations les plus importantes ont été mesurées au niveau des cours d'eau situés dans la région de l'**Oesling** ainsi que dans la région du **Mullerthal**. Dans l'Oesling, une légère augmentation des concentrations est constatée. Une légère tendance à la baisse est néanmoins constatée sur le cours d'eau de l'Attert, ce qui est en partie due aux améliorations au niveau de l'assainissement des eaux usées urbaines sur ce bassin versant. Quant à l'état trophique des eaux de surface, 62,5% des stations sont classées comme « eutrophe », 12,5% des stations comme « non-eutrophe » et 12,5% des stations comme « peut devenir eutrophe » pour la période 2020-2023 (12,5% des stations ne disposent pas de données pour évaluer le potentiel d'eutrophisation). Il s'ensuit que les efforts devront se focaliser sur les régions et les bassins versants où la teneur moyenne en nitrates est supérieure à la valeur seuil des 25 mg NO<sub>3</sub>/l ou où il y a une tendance à la hausse. Les raisons principales pour la détérioration de la qualité de ces eaux sont en **général le caractère filtrant des substrats, la gestion des sols, l'impact de la sécheresse sur les rendements agricoles et la minéralisation du carbone organique dans les sols**. La dernière joue un rôle notamment pour la région de l'Oesling.

En ce qui concerne les eaux souterraines, les résultats d'analyse indiquent une situation plutôt stable. Les stations du **Lias inférieur, présentent toujours des concentrations importantes** en nitrates malgré **une situation qui s'améliore doucement dans le Mullerthal**. Le Trias Nord et le Dévonien (Oesling) présentent des concentrations en légère augmentation. À l'inverse, les stations du sud et de l'est du Lias inférieur du pays montrent plutôt des tendances légèrement à la hausse. Suite aux temps de transfert souvent assez longs, des prévisions s'avèrent beaucoup plus difficiles que pour les eaux de surface. Les études sur les eaux souterraines réalisées depuis 2007 ont pu livrer certains éclaircissements. Cependant il reste encore du travail à accomplir. Il est **manifeste que les efforts entrepris depuis des années** – dans certains cas depuis plus de 25 ans –, notamment dans des zones de protection d'eau destinée à la consommation humaine, devront **être évalués et adaptés**. Ceci est souligné par les **tendances à la hausse pour la masse d'eau du Trias Nord et en partie pour la masse d'eau du Lias inférieur**, les deux masses d'eau abritant les aquifères les plus productifs du Grand-Duché. Cette tendance à la hausse pour le Trias Nord avait déjà été remarquée lors du dernier rapport « nitrates » et semble donc se confirmer. Cette tendance pourrait être le signe avant-coureur d'une contamination élevée de cet aquifère par les nitrates et il faudra lui donner une attention particulière. Dans le cas du Lias inférieur, un nombre important d'ouvrages présente un dépassement de la valeur seuil de 37,5 mgNO<sub>3</sub>/l. Dans le cadre de la DCE, ces dépassements déclenchent des mesures propres pour la plupart des stations de surveillance des régions sud et sud-ouest de cette masse d'eau pour assurer un inversement des tendances à la hausse. Les efforts devront être doublés dans les régions montrant des dépassements de la valeur seuil de 37,5 mgNO<sub>3</sub>/L ou montrant des tendances à la hausse.

En ce qui concerne les **sources de rejet d'azote dans le milieu aquatique**, les **apports agricoles** représentent, avec 76%, de loin **la plus grande fraction** (72% pendant la période 2016/2019). Cet apport est stagnant durant les dernières années. **L'apport lié aux eaux urbaines qui constitue 24%** des rejets totaux (28% pendant la période 2016/2019) **a baissé de la moitié depuis 2004** grâce au programme pluriannuel d'investissement dans l'assainissement des eaux usées. Les rejets industriels d'azote représentent seulement environ 0,1% du rejet d'azote total. En tenant compte de la **proportion des rejets issus du secteur agricole, un inversement des tendances des rejets est indispensable en vue de pouvoir espérer une amélioration significative de la qualité des eaux**.

Afin de réduire la pression agricole dans les régions sud et sud-est du Lias inférieur, il s'avère nécessaire d'augmenter **la participation des agriculteurs aux programmes agri-environnementaux** proposés dans le cadre du programme stratégique nationale (**PSN) 2023-2027** et aux autres mesures proposées dans le cadre d'aides d'états. L'objectif principal doit être de réduire au mieux les reliquats azotés post-culturels et ceux

issus de la minéralisation automnale voir de les fixer efficacement par des cultures et intercultures en place durant la période de lixiviation hivernale. Pour les eaux souterraines, à côté de la continuation de la **délimitation de nouvelles zones de protection** d'eau destinée à la consommation humaine et de l'introduction de mesures obligatoires et volontaires, il faudra aussi mettre en place plus de **mesures protectrices pour l'eau dans les régions où il n'y a pas de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine**.

On ne saura pas se passer d'introduire de **nouvelles mesures agricoles supplémentaires et de fortifier certaines mesures déjà implémentées dans l'actuel programme d'action « nitrates »** afin d'atteindre enfin les objectifs de la *directive « nitrates »*<sup>1</sup>, mais aussi afin de mettre tout en œuvre pour pouvoir atteindre le bon état écologique tel que défini dans la DCE. Parmi ces mesures, différentes pistes seront discutées : la réduction des lessivages en période hivernale, la progression de la mise en place de bandes herbacées entre les terres arables et les cours d'eau de plusieurs mètres de largeur, l'interdiction d'épandre tout type de fertilisants azotés sur une bande de 10 mètres le long des cours d'eau, une gestion transparente des données de fertilisation et la limitation de l'accès du bétail dans les cours d'eau.

Malgré un recours moindre aux engrais minéraux azotés pour les années 2022 et 2023, on n'a pas observé de majeures baisses de rendements. Il est donc opportun d'analyser les bilans azotés pour chaque exploitation afin d'accroître l'efficacité des fertilisants, notamment en valorisant mieux les effluents d'élevage et les digestats, et en rendant les exploitations plus durables et résilientes.

En ce qui concerne **la gestion des eaux urbaines, les efforts seront également poursuivis et renforcés** en vue de la réduction de l'apport des nutriments. En l'occurrence, l'objectif reste la mise en place des mesures prévues dans le 3<sup>ème</sup> plan de gestion de parties luxembourgeoises des districts hydrographiques du Rhin et de la Meuse et notamment la modernisation des stations d'épuration.

Il est essentiel que les administrations et ministères concernés mettent en place **un schéma concerté d'échange de données** et **une harmonisation des méthodes d'évaluation**. Des modèles d'émission de nutriments SIG ont été mis en place les dernières années par l'administration de la gestion de l'eau afin d'apporter un support supplémentaire dans le cadre de l'évaluation de mesures et la prise de décision lors de la mise en place de nouvelles mesures.

Afin **d'améliorer l'interprétation des résultats, certaines pistes ont été identifiées**. Les réseaux actuels pour les eaux souterraines et les eaux de surface peuvent être améliorés en termes de représentativité pour pouvoir suivre la pression agricole. Des nouveaux réseaux plus représentatifs ont été ou sont encore en partie en train d'être mis en place et seront modifiés lors de l'entrée en vigueur du prochain programme d'action « nitrates ». L'échantillonnage pour les eaux de surface pourraient être amélioré en termes de fréquence mais aussi en termes de flexibilité, par exemple en adaptant l'échantillonnage en fonction de la météo. Ce point reste, cependant, difficile à implémenter en raison d'une capacité limitée. Plus de données détaillées agricoles mèneront également à une meilleure interprétation de la situation.

## 8 Bibliographie

### Études

- Auerswald K., Isermann K., Olfs H.-W., Werner W. Stickstoff- und Phosphateintrag in Fließgewässer über "diffuse Quellen". Agrikulturchemisches Institut der rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.
- Berhe, A. A., Arnold, C., Stacy, E., Lever, R., McCorkle, E. & Araya, S. N. (2014) Soil erosion controls on biogeochemical cycling of carbon and nitrogen. *Nature Education Knowledge* 5(8):2.
- Cape, J. N., Tang, Y. S., González-Beníez, J. M., Mitošinková, M., Makkonen, U., Jocher, M., & Stolk, A. (2012). Organic nitrogen in precipitation across Europe. *Biogeosciences*, 9(11), 4401-4409.
- Lowrance, R., Todd, R., Fail, J., Hendrickson, O., Leonard, R., & Asmussen, L. (1984): Role of Riparian Buffer Systems in Watershed Management, *Journal of Soil and Water Conservation*.
- Mohammed Layelmam. Calcul des indicateurs de sécheresse à partir des images NOAA/AVHRR. [Rapport de recherche] IAV; CRTS; CRASTE-LF. 2015. fhal-00915461f (<https://hal.science/hal-00915461/document>).
- Wissenschaftliche Studie zur Ermittlung des Trophiegrades luxemburgischer Fließgewässer, Kubiniok, 2015.

### Législation

- 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 :  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex%3A31991L0676>
- Règlement (CEE) n° 2078/92 du Conseil, du 30 juin 1992, concernant des méthodes de production agricole compatibles avec les exigences de la protection de l'environnement ainsi que l'entretien de l'espace naturel :  
[https://op.europa.eu/fr/publication-detail/-/publication/4f9edd7f-dcbd-4758-be9b-d8819f4831ce#:~:text=T%C3%A9l%C3%A9charger%20Order-,R%C3%A8glement%20\(CEE\)%20n%C2%B0%202078%2F92%20du%20Conseil%2C,entretien%20de%20l'espace%20naturel](https://op.europa.eu/fr/publication-detail/-/publication/4f9edd7f-dcbd-4758-be9b-d8819f4831ce#:~:text=T%C3%A9l%C3%A9charger%20Order-,R%C3%A8glement%20(CEE)%20n%C2%B0%202078%2F92%20du%20Conseil%2C,entretien%20de%20l'espace%20naturel)
- Loi modifiée du 21 janvier 1993 relative au rendement des vignobles :  
<https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/loi/1993/01/21/n1/jo>
- Règlement grand-ducal du 15 septembre 1993 portant exécution de la loi du 21 janvier 1993 relative au rendement des vignobles :  
<https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/1993/09/15/n1/jo>
- 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 :  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex%3A32000L0060>
- Règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture abrogeant le règlement grand-ducal du 20 septembre 1994 concernant l'utilisation de fertilisants organiques dans l'agriculture :  
<https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2000/11/24/n5/jo>
- Règlement grand-ducal du 25 avril 2005 modifiant le règlement grand-ducal du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture :

<https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2005/04/25/n3/jo>

- Directive 2006/118/CE du parlement européen et du conseil du 12 décembre 2006 sur la protection des eaux souterraines contre la pollution et la détérioration :  
<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2006/118/oj>
- Règlement (CE) n° 834/2007 du Conseil du 28 juin 2007 relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques et abrogeant le règlement (CEE) n° 2092/91 :  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/ALL/?uri=celex%3A32007R0834>
- Loi modifiée du 19 décembre 2008 relatif à l'eau :  
<https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/loi/2008/12/19/n17/jo>
- Règlement grand-ducal modifié du 26 août 2009 instituant un régime d'aides favorisant les méthodes de production agricole compatibles avec les exigences de la protection de l'environnement et de l'entretien de l'espace naturel :  
<https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2009/08/26/n4/jo>
- Règlement grand-ducal du 30 décembre 2010 modifiant le règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture :  
<https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2010/12/30/n10/jo>
- Règlement grand-ducal du 21 mars 2012 modifiant le règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture :  
<https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2012/03/21/n4/jo/fr>
- Règlement grand-ducal du 10 septembre 2012 instituant un ensemble de régimes d'aides pour la sauvegarde de la diversité biologique en milieu rural, viticole et forestier :  
<https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2012/09/10/n1/jo>
- Règlement grand-ducal modifié du 9 juillet 2013 a) relatif aux mesures administratives dans l'ensemble des zones de protection pour les masses d'eau souterraine ou parties de masses d'eau souterraine servant de ressource à la production d'eau destinée à la consommation humaine, et b) modifiant le règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture :  
<https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2013/07/09/n20/jo>
- Règlement grand-ducal du 23 décembre 2014 relatif aux boues d'épuration :  
<https://legilux.public.lu/filestore/eli/etat/leg/memorial/2015/a2/fr/pdf/eli-etat-leg-memorial-2015-a2-fr-pdf.pdf>
- Règlement grand-ducal du 28 février 2014 modifiant le règlement grand-ducal modifié du 24 novembre 2000 concernant l'utilisation de fertilisants azotés dans l'agriculture :  
<https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2014/02/28/n1/jo>
- Règlement grand-ducal du 30 juillet 2015 portant application, au Grand-Duché de Luxembourg, des règles relatives aux paiements directs en faveur des agriculteurs au titre des régimes de soutien relevant de la politique agricole commune :  
<http://data.legilux.public.lu/file/eli-etat-leg-memorial-2015-175-fr-pdf.pdf>
- Règlement grand-ducal du 24 août 2016 instituant une prime à l'entretien du paysage et de l'espace naturel et à l'encouragement d'une agriculture respectueuse de l'environnement :  
<https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2016/08/24/n10/jo>
- Règlement grand-ducal du 24 mai 2017 instituant des régimes d'aide en faveur de méthodes de production agricole respectueuses de l'environnement :  
<https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2017/05/24/a545/jo>

- Règlement grand-ducal du 11 septembre 2017 instituant un ensemble de régimes d'aides pour la sauvegarde de la diversité biologique en milieu rural :  
<https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2017/09/11/a863/jo>
- Règlement ministériel du 9 novembre 2017 portant application des dispositions de l'article 10 du règlement grand-ducal du 17 mai 2017 portant exécution des dispositions des chapitres 17 et 18 de la loi du 27 juin 2016 concernant le soutien au développement durable des zones rurales :  
<https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rmin/2017/11/09/a997/jo>
- Règlement grand-ducal modifié du 1<sup>er</sup> août 2018 établissant les biotopes protégés, les habitats d'intérêt communautaire et les habitats des espèces d'intérêt communautaire pour lesquelles l'état de conservation a été évalué non favorable, et précisant les mesures de réduction, de destruction ou de détérioration y relatives :  
<https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2018/08/01/a774/jo>
- Règlement ministériel du 28 février 2020 fixant le contenu des modules de conseil dans le domaine de l'agriculture, le taux d'aide et le montant maximal de l'aide ainsi que les qualifications minimales des prestataires :  
<https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rmin/2020/02/28/a109/jo>
- Loi du 29 mars 2021 portant approbation de la Convention entre le Grand-Duché de Luxembourg et la Région wallonne relative à l'assainissement des eaux usées, à la protection des captages d'eau potabilisable et au suivi de la directive nitrates, faite à Martelange, le 9 avril 2019 :  
<https://legilux.public.lu/filestore/eli/etat/leg/loi/2021/03/29/a258/jo/fr/pdfa/eli-etat-leg-loi-2021-03-29-a258-jo-fr-pdfa.pdf>
- Règlement grand-ducal du 16 avril 2021 délimitant les zones de protection autour du lac de la Haute-Sûre et déterminant les installations, travaux et activités interdites, réglementées ou soumises à autorisation dans ces zones et modifiant le règlement grand-ducal du 11 septembre 2017 instituant un ensemble de régimes d'aides pour la sauvegarde de la diversité biologique en milieu rural :  
<https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2021/04/16/a316/jo>  
<https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2021/04/16/a316/jo>
- Règlement grand-ducal du 6 avril 2023 modifiant le règlement grand-ducal du 9 juillet 2013 relatif aux mesures administratives dans l'ensemble des zones de protection pour les masses d'eau souterraine ou parties de masses d'eau souterraine servant de ressource à la production d'eau destinée à la consommation humaine :  
<https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2023/04/06/a189/jo>
- Loi du 2 août 2023 concernant le soutien au développement durable des zones rurales :  
<https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/loi/2023/08/02/a489/jo>

## Sites internet

- Agriculture.public :  
<https://agriculture.ec.europa.eu/>  
<https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/agr-ar-umwelt-und-klimamassnahmen.html>  
<https://agriculture.public.lu/de/beihilfen/oeko-regelungen.html>  
<https://agriculture.public.lu/de/weinbau/duengung-und-bodenpflege/duengung-im-weinbau.html>  
<https://agriculture.public.lu/de/veroeffentlichungen/beihilfen/gap-2014-2022/weinbau-stickstoffduengung.html>  
<https://agriculture.public.lu/de/formulare/beihilfen/betriebsheft-parzellenpass.html>

<https://agriculture.public.lu/dam-assets/veroeffentlichungen/broschueren/biolandwirtschaft/20210324-pan-bio-2025-fr.pdf>

[https://agriculture.ec.europa.eu/data-and-analysis/farm-structures-and-economics/fadn\\_en?prefLang=fr](https://agriculture.ec.europa.eu/data-and-analysis/farm-structures-and-economics/fadn_en?prefLang=fr) (RICA ; le réseau d'information comptable agricole)

<https://agriculture.public.lu/de/betrieb/betriebsfuehrung/buchfuehrung.html>. (LTBN; Landwirtschaftliche Testbetriebsnetz)

- Consilium :  
<https://www.consilium.europa.eu/fr/infographics/air-pollution-in-the-eu/#0>; (consulté en date du 4 mars 2024)
- Environnement.public.lu :  
<https://environnement.public.lu/content/dam/environnement/documents/natur/biodiversite/pnpn/pnpn-version-3.pdf> (PNPN3)
- Geoportail.lu :  
[http://geoportail.eau.etat.lu/pdf/plan%20de%20gestion/Hintergrunddokumente/Bericht%20Flie%C3%9Fgew%C3%A4ssertypologie%20und%20Steckbriefe\\_Pottgiesser%20und%20Birk.pdf](http://geoportail.eau.etat.lu/pdf/plan%20de%20gestion/Hintergrunddokumente/Bericht%20Flie%C3%9Fgew%C3%A4ssertypologie%20und%20Steckbriefe_Pottgiesser%20und%20Birk.pdf)  
(Typologie nationale des eaux de surface définie dans le cadre de l'élaboration du deuxième plan de gestion à établir au titre de la directive-cadre sur l'eau (directive 2000/60/CE) )
- Gouvernement.lu :  
[https://eau.gouvernement.lu/fr/administration/directives/Directive-cadre-sur-leau/3e-cycle-\(2021-2027\).html](https://eau.gouvernement.lu/fr/administration/directives/Directive-cadre-sur-leau/3e-cycle-(2021-2027).html)  
  
[https://gouvernement.lu/fr/actualites/toutes\\_actualites/communiqués/2019/04-avril/09-convention-eau.html](https://gouvernement.lu/fr/actualites/toutes_actualites/communiqués/2019/04-avril/09-convention-eau.html)
- LIKI (Länderinitiative Kernindikatoren) :  
<https://www.liki.nrw.de/?indikator=12&aufzu=0&mode=indi>
- Statec :  
[https://lustat.statec.lu/vis?lc=fr&pg=0&tm=exploitation%20agricoles%20par%20classe%20de%20grandeur&hc\[dimensions\]=Classe%20de%20grandeur&df\[ds\]=ds-release&df\[id\]=DF\\_D2101&df\[ag\]=LU1&df\[vs\]=1.1&pd=2015%2C2023&dq=A](https://lustat.statec.lu/vis?lc=fr&pg=0&tm=exploitation%20agricoles%20par%20classe%20de%20grandeur&hc[dimensions]=Classe%20de%20grandeur&df[ds]=ds-release&df[id]=DF_D2101&df[ag]=LU1&df[vs]=1.1&pd=2015%2C2023&dq=A).  
  
[https://lustat.statec.lu/vis?lc=fr&pg=0&tm=superficie%20terre%20culture&df\[ds\]=ds-release&df\[id\]=DF\\_D2100&df\[ag\]=LU1&df\[vs\]=1.1&pd=2015%2C2023&dq=A](https://lustat.statec.lu/vis?lc=fr&pg=0&tm=superficie%20terre%20culture&df[ds]=ds-release&df[id]=DF_D2100&df[ag]=LU1&df[vs]=1.1&pd=2015%2C2023&dq=A).



## Annexe 2 Stickstoffeintrag in die Fließgewässer über diffuse Quellen im Rheineinzugsgebiet von Luxemburg

**Tableau A 2 Stickstoffeintrag in die Fließgewässer über diffuse Quellen im Rheineinzugsgebiet von Luxemburg.**

	Methode:	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
<b>Niederschläge</b>		667	756	763	761	824	812	923	739	1046	mm
<b>Wasserbilanz:</b>											
Abfluss	27%	180,09	204,01	206,09	205,58	222,53	219,15	249,25	199,57	282,38	mm
Verdunstung	55%	366,85	415,58	419,80	418,77	453,31	446,42	507,74	406,54	575,22	mm
Einsickerung	18%	120,06	136,01	137,39	137,05	148,36	146,10	166,17	133,05	188,25	mm
<b>N aus Wirtschafts-düngern (2):</b>		12.836.164	12.951.190	13.134.946	12.874.047	12.693.326	12.581.658	12.481.310	12.328.239	12.252.755	kg
Düngerausbringung	Direkteintrag (1) (3)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	kg
Weidewirtschaft	N*0,4*0,01 (1) (4)	51.345	51.805	52.540	51.496	50.773	50.327	49.925	49.313	49.011	kg
Direkteinleitung	N*0,01 (1) (5)	128.362	129.512	131.349	128.740	126.933	125.817	124.813	123.282	122.528	kg
<b>Atmosphäre</b>	bei 2.900 ha Gewässeroberfläche	15.602	18.386	19.778	22.388	17.574	12.499	13.079	13.079	13.079	kg/a
	Stickstoffeintrag aus Atmosphäre (9)	5,38	6,34	6,82	7,72	6,06	4,31	4,51	4,51	4,51	kg/ha*a
<b>Dränwasser:</b>	Grünland+Acker	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	53,6	Tonnen
Grünland	4.000 ha*1/3*5kg (7)(10)	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	Tonnen
Acker	4.000 ha*2/3*17,5 kg (7)(10)	47	47	47	47	47	47	47	47	47	Tonnen
<b>Grundwasser:</b>											
Pro ha:	Einsickerung *1,5 mg/l*0.01 (1) (8)	1,801	2,040	2,061	2,056	2,225	2,192	2,493	1,996	2,824	kg/ha
Land:	Pro ha * (Acker +Grünland+Wald)	399.567	451.110	456.690	456.324	494.010	487.681	556.228	444.696	629.206	kg
<b>Erosion:</b>											
Abtransport (partikulär)	(Acker+Grünland+Wald) x 3,6 kg/ha (11)	798.736	796.036	797.767	799.088	799.175	801.108	803.372	802.163	802.163	kg

## Directive nitrates – Rapport 2020/2023

Abfluss (gelöst)	Wald (A):Abfluss*0.3*0.01	0,540	0,612	0,618	0,617	0,668	0,657	0,748	0,599	0,847	
	LN (B): Abfluss*2*0.01	3,602	4,080	4,122	4,112	4,451	4,383	4,985	3,991	5,648	
	Total: (A)*Wald + (B)*LN	517.015	582.627	590.536	590.597	639.409	632.048	721.991	576.749	816.051	kg
<b>Niederschläge</b>	2586*B8*(9)	3.756	4.427	4.762	5.390	4.231	3.009	3.149	3.149	3.149	kg
<b>Oberflächen-abfluss:</b>											
Wegennetz	(Abfluss+Ein-sickerung)*0.0036*(5.500 ha + 2% Wald+LN)	150.171	170.019	172.758	173.562	186.360	182.628	208.860	166.830	236.050	kg
Gülleabschwemmungen	Direkteinleitung*75%*(Grünland+Grünland+Acker)	49.666	50.547	51.301	50.357	49.772	49.396	48.972	48.597	48.300	kg
Acker	(Statec)	62798	61856	62039	62114	61959	62130	62472	61992	61992	ha
Grünland	(Statec)	66923	67115	67413	67705	67884	68250	68537	68681	68681	ha
Wald		92.150	92.150	92.150	92.150	92.150	92.150	92.150	92.150	92.150	ha
	Summe	221.871	221.121	221.602	221.969	221.993	222.530	223.159	222.823	222.823	ha
<b>ENDBILANZ (kg pro Jahr)</b>											
		<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	
Atmosphäre		15.602	18.386	19.778	22.388	17.574	12.499	13.079	13.079	13.079	
Dränage		53.600	53.600	53.600	53.600	53.600	53.600	53.600	53.600	53.600	
Grundwasser		399.567	451.110	456.690	456.324	494.010	487.681	556.228	444.696	629.206	
Direkteintrag:											
Dünger		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
Weide		51.345	51.805	52.540	51.496	50.773	50.327	49.925	49.313	49.011	
Gülle Direkteinleitung		128.362	129.512	131.349	128.740	126.933	125.817	124.813	123.282	122.528	
Erosion:											
partikulär		798.736	796.036	797.767	799.088	799.175	801.108	803.372	802.163	802.163	
gelöst		517.015	582.627	590.536	590.597	639.409	632.048	721.991	576.749	816.051	
Oberflächenabfluss:											
Wegennetz		150.171	170.019	172.758	173.562	186.360	182.628	208.860	166.830	236.050	
Gülleabschwemmung		49.666	49.666	49.666	49.666	49.666	49.667	49.668	49.669	49.670	
<b>TOTAL N (diffuser Eintrag)</b>		<b>2.165.063</b>	<b>2.303.760</b>	<b>2.325.685</b>	<b>2.326.462</b>	<b>2.418.500</b>	<b>2.396.375</b>	<b>2.582.537</b>	<b>2.280.381</b>	<b>2.772.358</b>	<b>kg</b>
<b>Durchschnitt:</b>		2.359			2016/2019:	2.344			2020/2023:	2.508	

(1) Auerswald K., Isemann K., Olf H.-W., Wemer W. Stickstoff- und Phosphateintrag in Fließgewässer über "diffuse Quellen".

Agrikulturchemisches Institut der rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.

(2) Le calcul est basé sur les UF à partir de 2004.

(3) Nach Direkteintrag für Bundesrepublik Deutschland: 600 t N.

(4) 40% der Exkrementen fallen außerhalb der Stallungen an; 1% davon gelangen in die Gewässer.

(5) 1% der insgesamt anfallenden Nährstoffmengen in Tierexkrementen werden in die Gewässer eingeleitet.

(6) Eintrag von 8,4 kg NO<sub>3</sub>-N und 16,8 kg NH<sub>4</sub>-N/ha.

(7) Schätzung: 4.000 ha Dränfläche, davon 1/3 unter Grünlandnutzung und 2/3 unter Ackernutzung.

## Directive nitrates – Rapport 2020/2023

(8) Mittlere Stickstoffkonzentration im Niederschlag: 1,5 mg/l N. Organic nitrogen in precipitation across Europe, J. N. Cape<sup>1</sup>, Y. S. Tang<sup>1</sup>, J. Gonzalez-Benitez<sup>1,2</sup>, M. Mitrošinková<sup>3</sup>, U. Makkonen<sup>4</sup>, M. Jocher<sup>5</sup>, and A. Stolk, 2012

(9) <https://www.liki.nrw.de/?indikator=12&aufzu=0&mode=indi>, Zahlen für Rheinland-Pfalz bzw. Saarland (2019), Zahlen bis 2021

(10) Auerswald K., Isermann K., Ofs H.-W., Werner W. Stickstoff- und Phosphateintrag in Fließgewässer über "diffuse Quellen". Agrikulturchemisches Institut der rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn. Tab. 2.2 S. 667

(11) Berhe, A. A., Arnold, C., Stacy, E., Lever, R., McCorkle, E. & Araya, S. N. (2014) Soil erosion controls on biogeochemical cycling of carbon and nitrogen. Nature Education Knowledge 5(8):2

### Annexe 3 Calcul des quantités d'azote contenues dans les déjections animales (2004 à 2023)

NB : Le calcul concernant les UF (unités fertilisantes) est basé sur le Règlement grand-ducal modifié du 30 juillet 2015 portant application, au Grand-Duché de Luxembourg, des règles relatives aux paiements directs en faveur des agriculteurs au titre des régimes de soutien relevant de la politique agricole commune.

Tableau A 3 Calcul des quantités d'azote contenues dans les déjections animales (2004).

Année	2004			
SAU	128.073	(STATEC)		
<b>calcul UGB</b>	<b>nombre</b>	<b>UF/animal</b>	<b>UF tot</b>	<b>kg N tot</b>
				(1 UF= 85 kg N)
<b>Bovins</b>				
< 1 an	50.819	0,35	17.787	
1-2 ans	41.476	0,50	20.738	
> 2 ans ( sauf v.l.)	54.551	0,80	43.641	
vaches laitières	39.879	1,10	43.867	
total bovins			126.032	10.712.750
<b>Porcins</b>				
Truies d'élevage	12.030	0,20	2.406	
10-30 kg	20.049	0,03	601	
porcs > 30 kg	11.814	0,09	1.063	
porcs à l'engrais	32.433	0,15	4.865	
porcs reproducteurs	8.285	0,20	1.657	
total porcins			10.593	900.378
<b>Chevaux</b>	3.686	0,80	2.949	250.648
<b>Ovins</b>	9.743	0,20	1.949	165.631
<b>Poules et poulets</b>	73.111			
don't pondeuses	60.539	0,01	605	
autres	12.572	0,00	38	
total			643	54.664
<b>TOTAL</b>			<b>142.166</b>	<b>12.084.071</b>

Tableau A 4 Calcul des quantités d'azote contenues dans les déjections animales (2005).

Année	2005			
SAU	129.128	(STATEC)		
<b>calcul UGB</b>	<b>nombre</b>	<b>UF/animal</b>	<b>UF tot</b>	<b>kg N tot</b>
				(1 UF= 85 kg N)
<b>Bovins</b>				
< 1 an	49.195	0,35	17.218	
1-2 ans	42.069	0,50	21.035	
> 2 ans ( sauf v.l.)	54.631	0,80	43.705	
vaches laitières	39.340	1,10	43.274	
total bovins			125.232	10.644.682
<b>Porcins</b>				
Truies d'élevage	11.704	0,20	2.341	
10-30 kg	22.983	0,03	689	
porcs > 30 kg	16.056	0,09	1.445	
porcs à l'engrais	31.081	0,15	4.662	
porcs reproducteurs	8.323	0,20	1.665	
total porcins			10.802	918.177
<b>Chevaux</b>	4.193	0,80	3.354	285.124
<b>Ovins</b>	10.277	0,20	2.055	174.709
<b>Poules et poulets</b>	83.407			
don't pondueuses	63.063	0,01	631	
autres	20.344	0,00	61	
total			692	58.791
<b>TOTAL</b>			<b>142.135</b>	<b>12.081.483</b>

Tableau A 5 Calcul des quantités d'azote contenues dans les déjections animales (2006).

Année	2006			
SAU	128.875	(STATEC)		
<b>calcul UGB</b>	<b>nombre</b>	<b>UF/animal</b>	<b>UF tot</b>	<b>kg N tot</b>
				(1 UF= 85 kg N)
<b>Bovins</b>				
< 1 an	49.453	0,35	17.309	
1-2 ans	41.821	0,50	20.911	
> 2 ans ( sauf v.l.)	53.749	0,80	42.999	
vaches laitières	38.617	1,10	42.479	
total bovins			123.697	10.514.241
<b>Porcins</b>				
Truies d'élevage	10.867	0,20	2.173	
10-30 kg	18.349	0,03	550	
porcs > 30 kg	16.171	0,09	1.455	
porcs à l'engrais	31.003	0,15	4.650	
porcs reproducteurs	7.761	0,20	1.552	
total porcins			10.382	882.462
<b>Chevaux</b>	4.336	0,80	3.469	294.848
<b>Ovins</b>	9.644	0,20	1.929	163.948
<b>Poules et poulets</b>	81.252			
don'tpondeuses	61.983	0,01	620	
autres	19.269	0,00	58	
total			678	57.599
<b>TOTAL</b>			<b>140.154</b>	<b>11.913.098</b>

Tableau A 6 Calcul des quantités d'azote contenues dans les déjections animales (2007).

Année	2007			
SAU	130.884	(STATEC)		
<b>calcul UGB</b>	<b>nombre</b>	<b>UF/animal</b>	<b>UF tot</b>	<b>kg N tot</b>
				(1 UF= 85 kg N)
<b>Bovins</b>				
< 1 an	52.699	0,35	18.445	
1-2 ans	43.518	0,50	21.759	
> 2 ans ( sauf v.l.)	55.669	0,80	44.535	
vaches laitières	40.042	1,10	44.046	
total bovins			128.785	10.946.729
<b>Porcins</b>				
Truies d'élevage	9.688	0,20	1.938	
10-30 kg	19.930	0,03	598	
porcs > 30 kg	17.658	0,09	1.589	
porcs à l'engrais	28.414	0,15	4.262	
porcs reproducteurs	7.565	0,20	1.513	
total porcins			9.900	841.485
<b>Chevaux</b>	4.334	0,80	3.467	294.712
<b>Ovins</b>	9.339	0,20	1.868	158.763
<b>Poules et poulets</b>	81.908			
don't pondueuses	64.449	0,01	644	
autres	17.459	0,00	52	
total			697	59.234
<b>TOTAL</b>			<b>144.717</b>	<b>12.300.923</b>

Tableau A 7 Calcul des quantités d'azote contenues dans les déjections animales (2008).

Année	2008			
SAU	130.421	(STATEC)		
<b>calcul UGB</b>	<b>nombre</b>	<b>UF/animal</b>	<b>UF tot</b>	<b>kg N tot</b>
				(1 UF= 85 kg N)
<b>Bovins</b>				
< 1 an	52.055	0,35	18.219	
1-2 ans	45.813	0,50	22.907	
> 2 ans ( sauf v.l.)	54.208	0,80	43.366	
vaches laitières	43.585	1,10	47.944	
total bovins			132.436	11.257.030
<b>Porcins</b>				
Truies	7.265	0,20	1.453	
10-30 kg	16.238	0,03	487	
porcs à l'engrais >30 kg	39.462	0,09	3.552	
porcs reproducteurs	7.355	0,20	1.471	
total porcins			6.963	591.831
<b>Chevaux</b>	4.536	0,80	3.629	308.448
<b>Ovins</b>	8.477	0,20	1.695	144.109
<b>Caprins</b>	2.912	0,20	582	49.504
<b>Poules et poulets</b>	81.375			
don't ponduses	73.294	0,01	513	
autres	8.081	0,00	24	
total			537	45.671
<b>TOTAL</b>			<b>145.842</b>	<b>12.396.593</b>

Tableau A 8 Calcul des quantités d'azote contenues dans les déjections animales (2009).

Année	2009			
SAU	130.762	(STATEC)		
<b>calcul UGB</b>	<b>nombre</b>	<b>UF/animal</b>	<b>UF tot</b>	<b>kg N tot</b>
				(1 UF= 85 kg N)
<b>Bovins</b>				
< 1 an	52.410	0,35	18.344	
1-2 ans	44.824	0,50	22.412	
> 2 ans ( sauf v.l.)	54.926	0,80	43.941	
vaches laitières	44.310	1,10	48.741	
total bovins			133.437	11.342.171
<b>Porcins</b>				
Truies	7.374	0,20	1.475	
10-30 kg	18.154	0,03	545	
porcs à l'engrais >30 kg	45.880	0,09	4.129	
porcs reproducteurs	7.473	0,20	1.495	
total porcins			7.643	649.674
<b>Chevaux</b>	4.562	0,80	3.650	310.216
<b>Ovins</b>	8.824	0,20	1.765	150.008
<b>Caprins</b>	3.130	0,20	626	53.210
<b>Poules et poulets</b>	97.418			
don'tpondeuses	80.093	0,01	561	
autres	17.325	0,00	52	
total			613	52.073
<b>TOTAL</b>			<b>147.734</b>	<b>12.557.351</b>

Tableau A 9 Calcul des quantités d'azote contenues dans les déjections animales (2010).

Année	2010			
SAU	131.106	(STATEC)		
<b>calcul UGB</b>	<b>nombre</b>	<b>UF/animal</b>	<b>UF tot</b>	<b>kg N tot</b>
				(1 UF= 85 kg N)
<b>Bovins</b>				
< 1 an	52.244	0,35	18.285	
1-2 ans	46.771	0,50	23.386	
> 2 ans ( sauf v.l.)	54.807	0,80	43.846	
vaches laitières	45.008	1,10	49.509	
total bovins			135.025	11.477.151
<b>Porcins</b>				
Truies	7.496	0,20	1.499	
10-30 kg	18.336	0,03	550	
porcs à l'engrais >30 kg	45.157	0,09	4.064	
porcs reproducteurs	7.589	0,20	1.518	
total porcins			7.631	648.653
<b>Chevaux</b>	4.601	0,80	3.681	312.868
<b>Ovins</b>	9.084	0,20	1.817	154.428
<b>Caprins</b>	5.084	0,20	1.017	86.428
<b>Poules et poulets</b>	89.581			
don'tpondeuses	72.409	0,01	507	
autres	17.172	0,00	52	
total			558	47.462
<b>TOTAL</b>			<b>149.729</b>	<b>12.726.990</b>

Tableau A 10 Calcul des quantités d'azote contenues dans les déjections animales (2011).

Année	2011			
SAU	131.188	(STATEC)		
<b>calcul UGB</b>	<b>nombre</b>	<b>UF/animal</b>	<b>UF tot</b>	<b>kg N tot</b>
				(1 UF= 85 kg N)
<b>Bovins</b>				
< 1 an	52.150	0,35	18.253	
1-2 ans	44.468	0,50	22.234	
> 2 ans ( sauf v.l.)	52.673	0,80	42.138	
vaches laitières	43.746	1,10	48.121	
total bovins			130.746	11.113.368
<b>Porcins</b>				
Truies	6.767	0,20	1.353	
10-30 kg	19.654	0,03	590	
porcs à l'engrais >30 kg	49.808	0,09	4.483	
porcs reproducteurs	6.949	0,20	1.390	
total porcins			7.816	664.321
<b>Chevaux</b>	4.361	0,80	3.489	296.548
<b>Ovins</b>	8.861	0,20	1.772	150.637
<b>Caprins</b>	5.821	0,20	1.164	98.957
<b>Poules et poulets</b>	102.914			
don'tpondeuses	85.463	0,01	598	
autres	17.451	0,00	52	
total			651	55.300
<b>TOTAL</b>			<b>145.637</b>	<b>12.379.131</b>

Tableau A 11 Calcul des quantités d'azote contenues dans les déjections animales (2012).

Année	2012			
SAU (ha)	131.492	(STATEC)		
<b>calcul UGB</b>	<b>nombre</b>	<b>UF/animal</b>	<b>UF tot</b>	<b>kg N tot</b>
				(1 UF= 85 kg N)
<b>Bovins</b>				
< 1 an	52.502	0,35	18.376	
1-2 ans	42.952	0,50	21.476	
> 2 ans ( sauf v.l.)	49.583	0,80	39.666	
vaches laitières	43.436	1,10	47.780	
total bovins			127.298	10.820.305
<b>Porcins</b>				
Porcelets <10 kg	10.939	0,03	328	
10-30 kg	19.120	0,03	574	
porcs à l'engrais >30 kg	53.705	0,09	4.833	
porcs reproducteurs	6.259	0,20	1.252	
total porcins			6.987	593.897
<b>Chevaux</b>	4.672	0,80	3.738	
<b>Ânes</b>	215	0,50	108	
total équidés			3.845	326.834
<b>Ovins</b>	8.211	0,15	1.232	
<b>Caprins</b>	4.898	0,15	735	
total			1.966	167.140
<b>Poules et poulets</b>	112.798	0,01	790	67.115
<b>TOTAL</b>			<b>140.886</b>	<b>11.975.289</b>

Tableau A 12 Calcul des quantités d'azote contenues dans les déjections animales (2013).

Année	2013			
SAU (ha)	131.043	(STATEC)		
<b>calcul UGB</b>	<b>nombre</b>	<b>UF/animal</b>	<b>UF tot</b>	<b>kg N tot</b>
				(1 UF= 85 kg N)
<b>Bovins</b>				
< 1 an	53.252	0,35	18.638	
1-2 ans	44.526	0,50	22.263	
> 2 ans ( sauf v.l.)	49.650	0,80	39.720	
vaches laitières	46.195	1,10	50.815	
total bovins			131.436	11.172.035
<b>Porcins</b>				
Porcelets <10 kg	10.935	0,03	328	
10-30 kg	17.485	0,03	525	
porcs à l'engrais >30 kg	52.836	0,09	4.755	
porcs reproducteurs	6.262	0,20	1.252	
total porcins			6.860	583.120
<b>Chevaux</b>	4.444	0,80	3.555	
<b>Ânes</b>	238	0,50	119	
total équidés			3.674	312.307
<b>Ovins</b>	8.582	0,15	1.287	
<b>Caprins</b>	4.456	0,15	668	
total			1.956	166.235
<b>Poules et poulets</b>	111.308	0,01	779	66.228
<b>TOTAL</b>			<b>144.705</b>	<b>12.299.925</b>

Tableau A 13 Calcul des quantités d'azote contenues dans les déjections animales (2014).

Année	2014			
SAU (ha)	131.077	(STATEC)		
<b>calcul UGB</b>	<b>nombre</b>	<b>UF/animal</b>	<b>UF tot</b>	<b>kg N tot</b>
				(1 UF= 85 kg N)
<b>Bovins</b>				
< 1 an	53.289	0,35	18.651	
1-2 ans	46.241	0,50	23.121	
> 2 ans ( sauf v.l.)	53.051	0,80	42.441	
vaches laitières	46.199	1,10	50.819	
total bovins			135.031	11.477.665
<b>Porcins</b>				
Porcelets <10 kg	9.606	0,03	288	
10-30 kg	17.388	0,03	522	
porcs à l'engrais >30 kg	54.144	0,09	4.873	
porcs reproducteurs	5.954	0,20	1.191	
total porcins			6.874	584.254
<b>Chevaux</b>	4.488	0,80	3.590	
<b>Ânes</b>	236	0,50	118	
total équidés			3.708	315.214
<b>Ovins</b>	8.721	0,15	1.308	
<b>Caprins</b>	4.322	0,15	648	
total			1.956	166.298
<b>Poules et poulets</b>	115.542	0,01	809	68.747
<b>TOTAL</b>			<b>148.379</b>	<b>12.612.179</b>

Tableau A 14 Calcul des quantités d'azote contenues dans les déjections animales (2015).

Année	2015			
SAU (ha)	131.384	(STATEC)		
<b>calcul UGB</b>	<b>nombre</b>	<b>UF/animal</b>	<b>UF tot</b>	<b>kg N tot</b>
				(1 UF= 85 kg N)
<b>Bovins</b>				
< 1 an	54.059	0,35	18.921	
1-2 ans	45.817	0,50	22.909	
> 2 ans ( sauf v.l.)	54.257	0,80	43.406	
vaches laitières	46.903	1,10	51.593	
total bovins			136.828	11.630.384
<b>Porcins</b>				
Porcelets <10 kg	10.486	0,03	315	
10-30 kg	19.947	0,03	598	
porcs à l'engrais >30 kg	59.478	0,09	5.353	
porcs reproducteurs	5.426	0,20	1.085	
total porcins			7.351	624.853
<b>Chevaux</b>	4.717	0,80	3.774	
<b>Ânes</b>	262	0,50	131	
total équidés			3.905	331.891
<b>Ovins</b>	9.453	0,15	1.418	
<b>Caprins</b>	4.772	0,15	716	
total			2.134	181.369
<b>Poules et poulets</b>	113.727	0,01	796	67.668
<b>TOTAL</b>			<b>151.014</b>	<b>12.836.164</b>

Tableau A 15 Calcul des quantités d'azote contenues dans les déjections animales (2016).

Année	2016			
SAU (ha)	130.651	(STATEC)		
<b>calcul UGB</b>	<b>nombre</b>	<b>UF/animal</b>	<b>UF tot</b>	<b>kg N tot</b>
				(1 UF= 85 kg N)
<b>Bovins</b>				
< 1 an	54.666	0,35	19.133	
1-2 ans	43.973	0,50	21.987	
> 2 ans ( sauf v.l.)	51.752	0,80	41.402	
vaches laitières	51.025	1,10	56.128	
total bovins	201.416		138.649	11.785.140
<b>Porcins</b>				
Porcelets <10 kg	8.970	0,03	269	
10-30 kg	18.463	0,03	554	
porcs à l'engrais >30 kg	59.493	0,09	5.354	
porcs reproducteurs	5.386	0,20	1.077	
total porcins			7.255	616.638
<b>Chevaux</b>	4.275	0,80	3.420	
<b>Ânes</b>	265	0,50	133	
total équidés			3.553	301.963
<b>Ovins</b>	8.951	0,15	1.343	
<b>Caprins</b>	5.130	0,15	770	
total			2.112	179.533
<b>Poules et poulets</b>	114.148	0,01	799	67.918
<b>TOTAL</b>			<b>152.367</b>	<b>12.951.190</b>

Tableau A 16 Calcul des quantités d'azote contenues dans les déjections animales (2017).

Année	2017			
SAU (ha)	131.163	(STATEC)		
<b>calcul UGB</b>	<b>nombre</b>	<b>UF/animal</b>	<b>UF tot</b>	<b>kg N tot</b>
				(1 UF= 85 kg N)
<b>Bovins</b>				
< 1 an	52.571	0,35	18.400	
1-2 ans	45.606	0,50	22.803	
> 2 ans ( sauf v.l.)	51.403	0,80	41.122	
vaches laitières	52.701	1,10	57.971	
total bovins	202.281		140.296	11.925.190
<b>Porcins</b>				
Porcelets <10 kg	9.715	0,03	291	
10-30 kg	19.893	0,03	597	
porcs à l'engrais >30 kg	60.938	0,09	5.484	
porcs reproducteurs	6.215	0,20	1.243	
total porcins			7.616	647.331
<b>Chevaux</b>	4.433	0,80	3.546	
<b>Ânes</b>	259	0,50	130	
total équidés			3.676	312.452
<b>Ovins</b>	8.478	0,15	1.272	
<b>Caprins</b>	5.406	0,15	811	
total			2.083	177.021
<b>Poules et poulets</b>	122.609	0,01	858	72.952
<b>TOTAL</b>			<b>154.529</b>	<b>13.134.946</b>

Tableau A 17 Calcul des quantités d'azote contenues dans les déjections animales (2018).

Année	2018			
SAU (ha)	131.559	(STATEC)		
<b>calcul UGB</b>	<b>nombre</b>	<b>UF/animal</b>	<b>UF tot</b>	<b>kg N tot</b>
				(1 UF= 85 kg N)
<b>Bovins</b>				
< 1 an	48.965	0,35	17.138	
1-2 ans	43.099	0,50	21.550	
> 2 ans ( sauf v.l.)	51.418	0,80	41.134	
vaches laitières	52.645	1,10	57.910	
total bovins	196.127		137.731	11.707.148
<b>Porcins</b>				
Porcelets <10 kg	10.266	0,03	308	
10-30 kg	19.241	0,03	577	
porcs à l'engrais >30 kg	56.147	0,09	5.053	
porcs reproducteurs	6.082	0,20	1.216	
total porcins			7.155	608.161
<b>Chevaux</b>	4.396	0,80	3.517	
<b>Ânes</b>	266	0,50	133	
total équidés			3.650	310.233
<b>Ovins</b>	8.654	0,15	1.298	
<b>Caprins</b>	5.075	0,15	761	
total			2.059	175.045
<b>Poules et poulets</b>	123.462	0,01	864	73.460
<b>TOTAL</b>			<b>151.459</b>	<b>12.874.047</b>

Tableau A 18 Calcul des quantités d'azote contenues dans les déjections animales (2019).

Année	2019			
SAU (ha)	131.592	(STATEC)		
<b>calcul UGB</b>	<b>nombre</b>	<b>UF/animal</b>	<b>UF tot</b>	<b>kg N tot</b>
				(1 UF= 85 kg N)
<b>Bovins</b>				
< 1 an	50.551	0,35	17.693	
1-2 ans	40.316	0,50	20.158	
> 2 ans ( sauf v.l.)	48.761	0,80	39.009	
vaches laitières	53.947	1,10	59.342	
total bovins	193.575		136.201	11.577.115
<b>Porcins</b>				
Porcelets <10 kg	7.681	0,03	230	
10-30 kg	20.018	0,03	601	
porcs à l'engrais >30 kg	51.374	0,09	4.624	
porcs reproducteurs	4.992	0,20	998	
total porcins			6.453	548.508
<b>Chevaux</b>	4.382	0,80	3.506	
<b>Ânes</b>	287	0,50	144	
total équidés			3.649	310.174
<b>Ovins</b>	8.681	0,15	1.302	
<b>Caprins</b>	5.351	0,15	803	
total			2.105	178.908
<b>Poules et poulets</b>	132.138	0,01	925	78.622
<b>TOTAL</b>			<b>149.333</b>	<b>12.693.326</b>

Tableau A 19 Calcul des quantités d'azote contenues dans les déjections animales (2020).

Année	2020			
SAU (ha)	132.136	(STATEC)		
<b>calcul UGB</b>	<b>nombre</b>	<b>UF/animal</b>	<b>UF tot</b>	<b>kg N tot</b>
				(1 UF= 85 kg N)
<b>Bovins</b>				
< 1 an	49.098	0,35	17.184	
1-2 ans	41.751	0,50	20.876	
> 2 ans ( sauf v.l.)	45.975	0,80	36.780	
vaches laitières	54.536	1,10	59.990	
total bovins	191.360		134.829	11.460.499
<b>Porcins</b>				
Porcelets <10 kg	8.826	0,03	265	
10-30 kg	17.537	0,03	526	
porcs à l'engrais >30 kg	53.974	0,09	4.858	
porcs reproducteurs	4.711	0,20	942	
total porcins			6.591	560.214
<b>Chevaux</b>	4.170	0,80	3.336	
<b>Ânes</b>	273	0,50	137	
total équidés			3.473	295.163
<b>Ovins</b>	9.518	0,15	1.428	
<b>Caprins</b>	4.975	0,15	746	
total			2.174	184.786
<b>Poules et poulets</b>	136.130	0,01	953	80.997
<b>TOTAL</b>			<b>148.020</b>	<b>12.581.658</b>

Tableau A 20 Calcul des quantités d'azote contenues dans les déjections animales (2021).

Année	2021			
SAU (ha)	132.811	(STATEC)		
<b>calcul UGB</b>	<b>nombre</b>	<b>UF/animal</b>	<b>UF tot</b>	<b>kg N tot</b>
				(1 UF= 85 kg N)
<b>Bovins</b>				
< 1 an	49.704	0,35	17.396	
1-2 ans	40.305	0,50	20.153	
> 2 ans ( sauf v.l.)	44.706	0,80	35.765	
vaches laitières	54.828	1,10	60.311	
total bovins	189.543		133.625	11.358.083
<b>Porcins</b>				
Porcelets <10 kg	7.420	0,03	223	
10-30 kg	18.400	0,03	552	
porcs à l'engrais >30 kg	52.400	0,09	4.716	
porcs reproducteurs	4.174	0,20	835	
total porcins			6.325	537.659
<b>Chevaux</b>	4.007	0,80	3.206	
<b>Ânes</b>	274	0,50	137	
total équidés			3.343	284.121
<b>Ovins</b>	9.956	0,15	1.493	
<b>Caprins</b>	5.726	0,15	859	
total			2.352	199.946
<b>Poules et poulets</b>	170.591	0,01	1.194	101.502
<b>TOTAL</b>			<b>146.839</b>	<b>12.481.310</b>

Tableau A 21 Calcul des quantités d'azote contenues dans les déjections animales (2022).

Année	2022			
SAU (ha)	132.520	(STATEC)		
<b>calcul UGB</b>	<b>nombre</b>	<b>UF/animal</b>	<b>UF tot</b>	<b>kg N tot</b>
				(1 UF= 85 kg N)
<b>Bovins</b>				
< 1 an	48.256	0,35	16.890	
1-2 ans	40.657	0,50	20.329	
> 2 ans ( sauf v.l.)	42.912	0,80	34.330	
vaches laitières	54.971	1,10	60.468	
total bovins	186.796		132.016	11.221.343
<b>Porcins</b>				
Porcelets <10 kg	5.713	0,03	171	
10-30 kg	13.928	0,03	418	
porcs à l'engrais >30 kg	55.311	0,09	4.978	
porcs reproducteurs	3.167	0,20	633	
total porcins			6.201	527.053
<b>Chevaux</b>	4.098	0,80	3.278	
<b>Ânes</b>	257	0,50	129	
total équidés			3.407	289.587
<b>Ovins</b>	9.004	0,15	1.351	
<b>Caprins</b>	5.091	0,15	764	
total			2.114	179.711
<b>Poules et poulets</b>	185.791	0,01	1.301	110.546
<b>TOTAL</b>			<b>145.038</b>	<b>12.328.239</b>

Tableau A 22 Calcul des quantités d'azote contenues dans les déjections animales (2023).

Année	2023			
SAU (ha)	133.008	(STATEC)		
<b>calcul UGB</b>	<b>nombre</b>	<b>UF/animal</b>	<b>UF tot</b>	<b>kg N tot</b>
				(1 UF= 85 kg N)
<b>Bovins</b>				
< 1 an	46.876	0,35	16.407	
1-2 ans	40.497	0,50	20.249	
> 2 ans ( sauf v.l.)	42.780	0,80	34.224	
vaches laitières	55.504	1,10	61.054	
total bovins	185.657		131.934	11.214.348
<b>Porcins</b>				
Porcelets <10 kg	5.326	0,03	160	
10-30 kg	10.461	0,03	314	
porcs à l'engrais >30 kg	48.600	0,09	4.374	
porcs reproducteurs	3.072	0,20	614	
total porcins			5.462	464.271
<b>Chevaux</b>	4.181	0,80	3.345	
<b>Ânes</b>	282	0,50	141	
total équidés			3.486	296.293
<b>Ovins</b>	9.014	0,15	1.352	
<b>Caprins</b>	4.253	0,15	638	
total			1.990	169.154
<b>Poules et poulets</b>	182.672	0,01	1.279	108.690
<b>TOTAL</b>			<b>144.150</b>	<b>12.252.755</b>

# Annexe 4 Évolution des délimitations de zones de protection de captages

Carte A 1 Évolution des délimitations de zones de protection de captages depuis 2013.

